

BREVET D'INVENTION.

3814

Gr. 15. — Cl. 3.

N° 819.592

Procédé et installation pour la production de gaz à l'eau ou de gaz contenant du gaz à l'eau.

Société dite : VERGASUNGS-INDUSTRIE A. G. résidant en Autriche.

Demandé le 22 mars 1937, à 15^h 1^m, à Paris.

Délivré le 12 juillet 1937. — Publié le 21 octobre 1937.

(Demande de brevet déposée en Autriche le 1^{er} avril 1936. — Déclaration du déposant.)

L'objet de la présente invention est un procédé et une installation pour la fabrication de gaz à l'eau ou de gaz contenant du gaz à l'eau. Dans tous les cas où le terme
 5 « gaz à l'eau » sera employé par la suite, il sera entendu qu'il couvre également des gaz contenant du gaz à l'eau.
 Certains procédés, en particulier les synthèses chimiques, comme par exemple la production de l'ammoniaque synthétique, de
 10 l'essence synthétique, etc., demandent de grosses quantités de gaz exempts de goudron et, si possible, d'hydrocarbures, tout en présentant une forte teneur en hydrogène et en oxyde de carbone, ce dernier pouvant, le cas échéant, être facilement converti en H₂ et CO₂ en présence de vapeur d'eau.
 15 Toutefois, la gazéification intégrale de combustibles bitumineux, tels que le lignite, la houille, etc., dans les générateurs de gaz à l'eau de construction normale, produit un gaz très chargé en goudron et contenant un pourcentage exagéré d'hydrocarbures. On a déjà essayé d'envoyer le gaz à l'eau contenant du goudron et des hydrocarbures à la sortie du gazogène dans un régénérateur, dont le revêtement réfractaire avait été porté, au préalable, à une température élevée par des gaz de soufflage du gazogène. De
 20 cette façon, on est arrivé à décomposer les

hydrocarbures et les vapeurs de goudron contenus dans le gaz à l'eau, à condition que la surchauffe soit suffisamment forte et atteigne environ 1.200° C. Cependant on a pu remarquer que cette décomposition ne
 35 s'effectue en présence d'un excès de vapeur d'eau et d'acide carbonique qu'en partie suivant l'équation du type suivant :

$$C^mH^n + H_2O = nCO + \left(n + \frac{m}{2}\right) H_2$$

 tandis qu'une partie des vapeurs de goudron et des hydrocarbures est décomposée avec séparation du carbone sous forme de suie. Non seulement la formation de suie représente une perte de carbone, mais elle provoque également des obstructions des
 40 conduites de gaz et des appareils dans lesquels on envoie le gaz. En outre, la suie séparée est très finement distribuée dans le gaz, ce qui rend son enlèvement extrêmement difficile.
 50 Or on a pu constater qu'en faisant passer le gaz à l'eau contenant les produits volatils de distillation des combustibles bitumineux dans la zone de gazéification d'un gazogène de gaz à l'eau après avoir porté
 55 ladite zone à une température suffisante, les vapeurs de goudron et les hydrocarbures sont décomposés sans formation gênante de suie, de manière que le gaz à l'eau soit

Prix du fascicule : 6 francs.

exempt de goudron et pratiquement sans hydrocarbures et se prête très bien par exemple aux besoins de la synthèse rappelée ci-dessus. En utilisant des combustibles
5 plus jeunes, très riches en oxygène, l'acide carbonique contenu dans les produits de distillation est également réduit à l'état de CO en passant dans la zone chaude de gazéification, de telle sorte que le gaz à l'eau
10 ainsi produit aura une teneur beaucoup plus faible en acide carbonique que si le gaz n'avait pas traversé cette zone de gazéification.

Il est vrai que la production habituelle de
15 gaz à l'eau, consistant en des périodes alternantes de gazéification de haut en bas et *vice versa*, interrompues par des périodes de soufflage à chaud, offre les mêmes avantages pendant la gazéification de haut en
20 bas. Les vapeurs de goudron et les gaz de distillation formés dans les couches supérieures non encore distillées de combustible, traversent avec la vapeur les zones plus basses et chaudes de gazéification où ils sont
25 décomposés, pendant qu'en même temps il se produit du gaz à l'eau. Pendant la gazéification de bas en haut, par contre, la décomposition des vapeurs de goudron et des hydrocarbures est accompagnée d'une im-
30 portante formation de suie, si toutefois la température est suffisamment élevée. Il est cependant pratiquement impossible de supprimer la période de gazéification de bas en haut et, par conséquent, la formation de
35 suie, attendu que, dans ce cas, on obtiendrait non seulement une zone de feu trop basse, mais encore des scories fondues, difficiles à enlever.

Un procédé déjà connu consiste à envoyer
40 le gaz à l'eau produit dans un gazogène, dans un second gazogène, le gaz à l'eau passant d'abord dans le gazogène qui vient de subir le soufflage à chaud tandis que le second gazogène est déjà très refroidi, de
45 sorte que la zone de gazéification de ce dernier n'a pas la température requise pour la décomposition des vapeurs de goudron et des hydrocarbures sans formation de suie.

Le procédé conforme à la présente invention, suivant lequel le gaz à l'eau produit
50 dans un gazogène est également envoyé dans un second gazogène, se caractérise en ce que

la zone que le gaz à l'eau traverse immédiatement avant la sortie du gazogène qui est le deuxième gazogène sur le trajet du gaz
55 à l'eau, est pendant toute la durée de la période de gazéification la zone la plus chaude dans ce trajet. De préférence, on portera le second gazogène du trajet du gaz à l'eau à une température plus élevée que
60 celle du premier gazogène, et on gazéifiera dans le second gazogène de haut en bas. Le meilleur moyen d'obtenir cette température élevée est de prendre toujours comme second gazogène celui qui vient immédiate-
65 ment auparavant d'être soufflé à chaud. De cette façon, les vapeurs de goudron et les hydrocarbures produits par la distillation de combustibles bitumineux se mélangent avec la vapeur et sont envoyés dans la zone
70 extrêmement chaude de gazéification d'un gazogène où ils sont décomposés sans formation de suie, avant de passer dans la canalisation d'utilisation. Etant donné que la gazéification s'effectue toujours dans le gazo-
75 gène le plus chaud de haut en bas, non seulement les hydrocarbures et les vapeurs de goudron sont largement décomposés, mais il en résulte également une excellente utilisation de la vapeur de gazéification, 80 attendu que la vapeur d'eau non décomposée dans le premier gazogène sera décomposée dans le second gazogène. Le principal avantage de cette méthode consiste donc en ce que, tout en gazéifiant dans chaque gazo-
85 gène alternativement de haut en bas et *vice-versa*, le gaz soit toujours forcé de traverser, avant sa sortie de l'installation, une zone de gazéification ayant une température suffisante pour permettre la décomposition
90 des vapeurs de goudron et des hydrocarbures, de façon à débarrasser d'une manière continue le gaz des vapeurs de goudron et des hydrocarbures sans formation de suie.

Ce procédé peut être exécuté avec deux
95 gazogènes ou davantage. En utilisant plus de deux gazogènes, le procédé peut être pratiqué suivant un cycle, en ce sens que dans chaque gazogène la période de soufflage à chaud sera suivie de la gazéification de haut
100 en bas, et cette période, d'une période de gazéification de bas en haut, ces trois phases étant décalées d'un gazogène à l'autre.

On obtient des conditions particulière-

ment favorables en reliant chaque gazogène d'une manière connue à un régénérateur chauffé par les gaz de soufflage et abandonnant sa chaleur au gaz à l'eau. En exécutant le procédé comme décrit, le gaz à l'eau produit dans l'un des gazogènes traverse d'abord le gazogène plus froid et ensuite le régénérateur chaud, d'où il résulte une forte surchauffe du gaz.

10 Aux dessins ci-joints donnés à titre d'exemple, les fig. 1 et 2 représente schématiquement deux formes d'exécution d'une installation de gazogène. La fig. 1 est une vue en élévation de la première; la fig. 2
15 une vue en plan de la seconde.

Suivant la fig. 1, deux gazogènes de gaz à l'eau 1, 1' sont réunis en un système unique avec deux régénérateurs 2, 2'. La disposition des différentes tuyauteries et
20 des dispositifs d'arrêt est visible sur les dessins.

Le fonctionnement de l'installation est le suivant: Le gazogène 1 est soumis au soufflage à chaud au moyen de l'air qui est
25 refoulé par la soufflerie 3 à travers la soupape à air 4 et la conduite 12. Les gaz chauds de soufflage sont brûlés par l'air secondaire arrivant par la conduite en by-pass 5 et chauffent la garniture intérieure
30 du régénérateur 2, d'où ils passent par le registre des gaz d'échappement 6 à l'évacuation des gaz d'échappement 7. Pendant que le gazogène 1 est soufflé à chaud, on gazéifie de haut en bas dans le gazogène 1'.
35 La vapeur de gazéification entre par la conduite 8' dans le régénérateur 2', où elle est fortement surchauffée, et traverse ensuite la zone de combustible du gazogène 1 de haut en bas, pour distiller les combustibles frais
40 se trouvant dans la partie supérieure du gazogène, tandis qu'elle est décomposée dans la zone chaude de gazéification se trouvant à la partie inférieure du gazogène avec formation de gaz à l'eau. En même temps,
45 il y a également décomposition des vapeurs de goudron et des hydrocarbures et le gaz ainsi produit s'échappe par la conduite 9' dans la conduite d'utilisation.

Après que le combustible dans le gazogène 1 a été soufflé à chaud, on ferme les
50 soupapes 4 et 6. Ensuite, de la vapeur est introduite dans le gazogène 1' par le bas

par la conduite 11', après que l'on a fermé, au préalable, la conduite de vapeur 8' et la
conduite de gaz à l'eau 9'. En outre, on ouvre 55 les dispositifs d'arrêt de la conduite de sortie du gaz à l'eau 9 et de la conduite de raccordement 10 entre les deux régénérateurs 2, 2'. Le gaz à l'eau produit dans le gazogène 1' distille le charbon frais se trouvant à la partie supérieure. Le mélange
60 traverse successivement les régénérateurs 2' et 2, est porté à une température élevée, surtout dans ce dernier, distille le combustible frais dans le gazogène 1 et arrive finalement
65 à la zone de gazéification préalablement soufflée à chaud de ce gazogène dans laquelle zone il y a décomposition complète de la vapeur et des hydrocarbures. Le gaz à l'eau produit s'échappe par la conduite 9
70 dans la conduite d'utilisation.

Dès que le combustible dans le gazogène 1 est suffisamment refroidi, on ferme l'amenée de vapeur 11' et la conduite de raccor-
75 dement 10, on ouvre l'amenée de vapeur 8; on procède alors au soufflage du gazogène 1' de la même façon que pour le gazogène 1 pour la période décrite ci-dessus. Pendant ce temps, la soupape de vent 4', la conduite d'air secondaire 5' et la soupape de gaz
80 d'échappement 6' sont ouvertes. Après le soufflage du gazogène 1', il y a gazéification de bas en haut dans le gazogène 1 au moyen de la vapeur introduite par la conduite 11 et le gaz à l'eau produit, accompagné des
85 gaz de distillation formés dans la partie supérieure du gazogène 1, passe par les régénérateurs 2 et 2' dans le gazogène 1' qu'il traverse de haut en bas pour le quitter finalement par la conduite 9'. A cet effet,
90 les dispositifs d'arrêt correspondants seront manœuvrés de façon analogue à celle décrite plus haut pour la direction inverse de gazéification. La suite des différentes périodes de gazéification est, par conséquent,
95 définie dans le tableau ci-après:

PÉRIODE	GAZOGÈNE 1	GAZOGÈNE 1'
1.....	Soufflage.	Gazéification par le haut.
2.....	Gazéification par le haut.	Gazéification par le bas.
3.....	Gazéification par le haut.	Soufflage.
4.....	Gazéification par le bas.	Gazéification par le haut.

On voit donc que pendant les périodes 2 et 4, il y a gazéification de haut en bas dans le gazogène qui se trouve être le second sur le trajet du gaz, tandis que pendant les périodes 1 et 3 il y a également gazéification de haut en bas dans le gazogène qui n'est pas soufflé à chaud, et qu'enfin le gazogène qui se trouve être le second sur le trajet du gaz et d'où le gaz passe dans la conduite d'utilisation est plus chaud que l'autre. Par conséquent, le gaz traverse toujours à la fin du processus de production une zone de gazéification à une température très élevée, de sorte que la décomposition des vapeurs de goudron et des hydrocarbures s'effectue de manière continue sans formation de suie.

La fig. 2 représente une installation comportant trois gazogènes. Chacun des trois gazogènes 1', 1'', 1''' est accompagné par un régénérateur 2', 2'', 2'''. Le soufflage des gazogènes se fait au moyen de la soufflerie 3 à tour de rôle par les soupapes de vent correspondantes 4', 4'', 4''' ouvertes à cet effet et par les soupapes de gaz d'échappement 6', 6'', 6'''. Les gaz d'échappement s'échappent par la chaudière de récupération 13 dans la cheminée 14. Les conduites 8', 8'', 8''' servant pour l'amenée de la vapeur. Les régénérateurs 2', 2'', 2''' sont reliés entre eux par les conduites 15', 15'', 15''' pourvues de dispositifs d'arrêt. L'écoulement du gaz à l'eau de chaque gazogène se fait par en bas, par les conduites 9', 9'', 9''' munies de dispositifs d'arrêt.

Par exemple, pendant que le gazogène 1' est soufflé à chaud, les dispositifs d'arrêt 4' et 6' sont ouverts, tandis que les conduites 8', 15' et 9' sont fermées. En même temps, dans les gazogènes 1'' et 1''', les dispositifs d'arrêt 4'' et 4''', ainsi que 6'' et 6''' sont fermés, tandis que les conduites 15'' et 15''' sont ouvertes. Dans le gazogène 1'', la vapeur est introduite par en bas par la conduite 8'' et la gazéification se fait de haut en haut. Le gaz à l'eau produit dans le gazogène 1'' ainsi que les gaz de distillation passent par les régénérateurs 2'' et 2''' dans le gazogène 1''' qu'ils traversent de haut en bas pour parvenir après le passage de la zone de gazéification dans la conduite 9''' aboutissant à la conduite de production. Pendant cette période, les conduites 9'' et

9''' sont fermées.

Dès que le gazogène 1' est soufflé à chaud, le soufflage du gazogène 1'' se fait de manière analogue, pendant que dans le gazogène 1''' il se produit une gazéification de bas en haut et le mélange produit de gaz à l'eau, de vapeur d'eau et de produits de distillation arrive par les régénérateurs 2''' et 2'' au gazogène 1' qu'il traverse de haut en bas pour s'échapper ensuite par la conduite 9' à la conduite d'utilisation. Finalement, il y a soufflage du gazogène 1''' pendant que le gazogène 1' est en période de gazéification par le bas et le gazogène 1'' en période de gazéification par le haut.

Le cycle qui en résulte est défini dans le tableau suivant :

PÉRIODE	GAZOGÈNE 1'	GAZOGÈNE 1''	GAZOGÈNE 1'''
1.....	Soufflage.	Gazéification par le bas.	Gazéification par le haut.
2.....	Gazéification par le haut.	Soufflage.	Gazéification par le bas.
3.....	Gazéification par le bas.	Gazéification par le haut.	Soufflage.

Par conséquent, cette installation fonctionne en principe dans les mêmes conditions pour chaque période et ici également, comme dans le premier exemple, le gaz à l'eau quitte toujours l'installation des gazogènes par la zone des gazéifications qui a été chauffée immédiatement au préalable par soufflage et est par conséquent plus chaude que celle des autres gazogènes.

Bien que l'emploi de régénérateurs entraîne de considérables avantages thermiques, il est également possible de les supprimer, attendu qu'ils ne sont pas essentiels pour l'objet de la présente invention.

RÉSUMÉ :

1° Procédé pour la production de gaz à l'eau ou de gaz contenant du gaz à l'eau, suivant lequel le gaz à l'eau produit dans un gazogène est envoyé dans un second gazogène, ce procédé étant caractérisé en ce que la zone que le gaz à l'eau traverse immédiatement avant sa sortie du gazogène, qui se trouve être le second que parcourt le gaz, est pendant toute la durée de la période de gazéification la zone la plus chaude de ce trajet;

2° Modes d'exécution du procédé suivant 1° caractérisés par une ou plusieurs des dis-

positions suivantes :

- 5 a. Le gazogène qui se trouve être le second sur le trajet du gaz à l'eau, est porté à une température élevée, de préférence par soufflage préalable, sa température étant plus haute que celle du premier gazogène et dans ledit second gazogène il y a gazéification de haut en bas;
- 10 b. Pendant qu'il y a gazéification de haut en bas dans le gazogène qui se trouve être le second sur le trajet du gaz, il y a gazéification de bas en haut dans le premier gazogène;
- 15 c. Deux gazogènes sont à tour de rôle soufflés à chaud et pendant le soufflage de l'un des gazogènes, il y a gazéification de haut en bas dans l'autre;
- 20 d. En utilisant deux gazogènes, il y a alternance de deux périodes, l'un des gazogènes se trouvant en période de gazéification de haut en bas pendant les deux périodes, tandis que dans l'autre gazogène il y a gazéification de bas en haut pendant une période et soufflage pendant la période
- 25 suivante;
- e. Quand il y a plus de deux gazogènes,

il y a successivement soufflage, gazéification de haut en bas et ensuite gazéification de bas en haut, ces trois périodes se produisant dans les différents gazogènes avec un 30 décalage de phase, pour réaliser un cycle de production;

f. Dans le cas de l'emploi de régénérateurs, le gaz à l'eau sortant de l'un des gazogènes est surchauffé avant son entrée dans le second gazogène dans les régénérateurs chauffés préalablement par les gaz de soufflage; 35

3° Installation pour la réalisation du procédé ci-dessus, caractérisé en ce que deux ou de préférence trois gazogènes sont couplés de manière à travailler suivant un cycle, deux gazogènes étant, à un moment donné, couplés en série pour la production de gaz à l'eau, tandis que le troisième gazogène est soumis au soufflage; 45

4° Mode d'exécution de l'installation suivant 3° caractérisé en ce que chaque gazogène comporte un régénérateur.

Société dite : VERGASUNGS INDUSTRIE A. G.

Par procuration :
P. RECHERCHER.

