

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 460 991

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 79 17856

(54) Gaz combustible et son procédé de production.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). C 10 J 3/02.

(22) Date de dépôt..... 10 juillet 1979.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 5 du 30-1-1981.

(71) Déposant : KUO-YUNG INDUSTRIAL CO., résidant en Chine.

(72) Invention de : Cheng Jen-Tung.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Paillet, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

La présente invention concerne un gaz combustible et un procédé pour sa production, et a pour principal but de fournir un gaz combustible qui soit utile comme source d'énergie et dont on n'a jamais disposé jusqu'ici, et un procédé pour le produire.

Selon l'invention, on produit un gaz combustible pouvant être utilisé comme source d'énergie, en chauffant au carbonate de calcium, par exemple sous la forme de pierre à chaux ou de marbre, et en faisant réagir ses produits de décomposition, à savoir le dioxyde de carbone et l'oxyde de calcium, avec du carbone et de l'eau pour produire un mélange constitué principalement de monoxyde de carbone, d'hydrogène, et d'hydrocarbures.

L'invention revendique en outre, naturellement, le gaz combustible produit par ledit procédé.

En mettant en oeuvre l'invention, selon un mode de réalisation pratique, on chauffe du marbre ou toute autre forme convenable de pierre à chaux (CaCO_3) dans un four à une température de 850° , à laquelle se produit la décomposition du CaCO_3 en CaO et en CO_2 . Lorsque cette décomposition s'est produite, on ajoute des quantités appropriées de carbone et d'eau. Lorsque l'on chauffe alors le mélange de CaO , CO_2 , C et H_2O à une température supérieure, on produit un mélange gazeux composé de CO , d' H_2 , d'hydrocarbures aliphatiques (principalement CH_4), et de CaC_2 . Ce produit, qui est un mélange gazeux combustible que l'on peut considérer comme étant du "gaz de chaux" peut servir de source d'énergie nouvelle et inédite. Ceci est particulièrement important si l'on considère la pénurie mondiale actuelle d'autres sources d'énergie, comme le pétrole.

De façon plus détaillée, on dispose le marbre

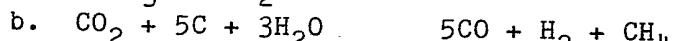
ou autre forme de pierre à chaux dans un four et on chauffe à 850°, température à laquelle le corps se décompose pour produire du dioxyde de carbone et de l'oxyde de calcium, comme le montre l'équation suivante:



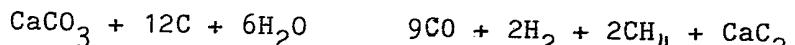
Cette équation décrit une réaction classique.

La nouveauté dans le procédé de l'invention réside dans la réaction ultérieure des produits de décomposition avec des quantités contrôlées de carbone et d'eau à des températures supérieures, allant par exemple jusqu'à environ 1000°C. Comme le montrent les équations ci-dessous, les produits gazeux de cette réaction ultérieure sont le monoxyde de carbone (CO), l'hydrogène (H_2), des hydrocarbures aliphatiques (principalement le méthane (CH_4)) et le sous-produit, le carbure de calcium (CaC_2).

10 La décomposition et les réactions séparées des produits de décomposition de la pierre à chaux peuvent être représentées par les équations suivantes:



15 La réaction globale peut donc être présentée comme suit:



20 Ainsi, comme le montre cette équation de la réaction globale, le procédé nouveau et économique de l'invention produit un combustible gazeux, constitué principalement de monoxyde de carbone (CO), d'hydrogène (H_2) et d'hydrocarbures, comme le méthane (CH_4).

25 On trouvera ci-dessous une comparaison du gaz de l'invention avec d'autres combustibles gazeux synthétiques:

30 1. Le "gaz de chaux" est différent du gaz à l'eau.

Le gaz à l'eau est un combustible gazeux bien connu que

35 l'on produit en chauffant du carbone et de l'eau à une

température relativement élevée pour obtenir la réaction représentée par l'équation classique suivante:

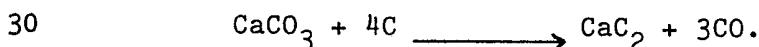


Le gaz à l'eau, qui est constitué de quantités

- 5 pratiquement égales de monoxyde de carbone (CO) et d'hydrogène (H_2), est produit en chauffant un mélange de parties égales d'eau (H_2O) et de carbone (C). Par contraste, le "gaz de chaux" qui est constitué d'un mélange de monoxyde de carbone (CO), d'hydrogène (H_2) et de méthane (CH_4) dans un rapport 9:2:2 est produit en chauffant de la pierre à chaux (CaCO_3), du carbone (C), et de l'eau (H_2O) dans un rapport 1:12:6. On obtient également du carbure de calcium (CaC_2) comme sous-produit.

- 10 2. Le procédé de production de "gaz de chaux" diffère de celui utilisé pour produire l'acétylène. L'acétylène (C_2H_2) est produit, dans un procédé classique, par addition d'eau (H_2O) à du carbure de calcium (CaC_2) à des températures ordinaires. Par contraste, le "gaz de chaux" ne contient pas d'acétylène, mais est constitué de monoxyde de carbone (CO), d'hydrogène (H_2) et de méthane (CH_4) dans un rapport 9:2:2. Le sous-produit du procédé de l'acétylène est l'hydroxyde de calcium ($\text{Ca(OH}_2\text{)}$) alors que celui du procédé du "gaz de chaux" est le carbure de calcium (CaC_2) qui est l'un des réactifs employé 20 pour préparer l'acétylène.

- 25 3. Comme le montre l'équation suivante, le procédé de production de "gaz de chaux" de l'invention est complètement différent de celui qui est décrit dans le brevet français n° 694 459, c'est-à-dire:



- 30 Alors que le procédé français classique que montre cette équation produit du monoxyde de carbone (CO) et du carbure de calcium (CaC_2) en chauffant du carbonate de calcium ou du marbre (CaCO_3) avec du carbone (C), ce procédé est 35 complètement différent du procédé du "gaz de chaux".

Ce dernier nécessite en outre de l'eau qui n'est pas employée dans le procédé français et les produits du procédé du "gaz de chaux" comprenant l'hydrogène (H_2) et des hydrocarbures, comme le méthane (CH_4), ainsi que du monoxyde de carbone (CO).
5 Ce dernier est le seul produit gazeux obtenu dans le procédé français.

Les avantages pratiques du "gaz de chaux" sont les suivants:

a) C'est une source d'énergie importante:

10 La valeur calorifique du "gaz de chaux" est de 11416 Kcal/mole ou 488 190,8 Kcal/ m^3 supérieure à celle du gaz à l'eau. La valeur calorifique du "gaz de chaux" est également supérieure à celle du gaz en bouteille comme le propane. Les valeurs calorifiques respectives du
15 "gaz de chaux" et du gaz à l'eau sont de 74 187,1 Kcal/mole ou 3 028 068,1 Kcal/ m^3 et 62771 Kcal/mole ou 2 559 877,5 Kcal/ m^3 .

Ainsi, le "gaz de chaux" a une haute valeur énergétique et sera un combustible industriel utile pouvant
20 être utilisé à la place des combustibles pétroliers plus onéreux.

b) Bilan énergétique:

25 La réaction exothermique utilisée pour produire le "gaz de chaux" donne 1 028 046 Kcal/mole de carbonate de calcium. La production totale d'énergie est de 1 437 852 Kcal et la dépense est de 409 812 Kcal. Le "gaz de chaux" peut donc servir de source d'énergie au service de la croissance et du développement économiques.

c) Applications de l'invention:

30 Etant donné que le "gaz de chaux" est un combustible gazeux hautement énergétique, on peut l'utiliser comme combustible économique à la place des combustibles pétroliers plus onéreux dont il y a pénurie. Ainsi le "gaz de chaux" sera une source d'énergie importante pour
35 tous les types d'industrie.

On peut résumer de la façon suivante les étapes conduisant à une production à grande échelle de "gaz de chaux" et sa faisabilité:

a) Création d'une unité pilote:

5 On a déjà produit du "gaz de chaux" sans difficulté de façon expérimentale en quantités modérées dans une unité pilote à Kuo-Fu Li, Hwa-Lian, Taiwan. Cette production expérimentale réussie montre que l'on peut facilement étendre le procédé à la production industrielle à grande échelle.

b) La production du "gaz de chaux" est pratique:

15 L'évaluation expérimentale et confidentielle du procédé effectuée par des ingénieurs et techniciens spécialistes indique que le procédé peut être facilement étendu à une production commerciale à grande échelle.

c) Evaluation du "gaz de chaux" lui-même:

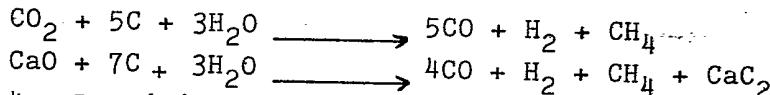
20 De nombreux instituts, comme l'Université nationale de Taiwan, l'Institut de Technologie Chung Chong et l'Académie des Sciences Chung Shan ont évalué de façon confidentielle des échantillons du "gaz de chaux" produits dans notre unité pilote expérimentale ci-dessus mentionnée et ont déclaré qu'il est pratique et nouveau et n'a pas été proposé jusqu'ici comme source d'énergie.

REVENDICATIONS

1. Procédé de production d'un gaz combustible pouvant convenir pour être utilisé comme source d'énergie, caractérisé en ce que l'on chauffe du carbonate de calcium, par exemple sous la forme de pierre à chaux ou de marbre, et on fait réagir ses produits de décomposition, à savoir le dioxyde de carbone et l'oxyde de calcium, avec du carbone et de l'eau pour produire un mélange constitué principalement de monoxyde de carbone, d'hydrogène et d'hydrocarbures.

5 2. Procédé tel que revendiqué dans la revendication 1, où le mélange comprend du monoxyde de carbone, de l'hydrogène, du méthane et du carbure de calcium.

10 3. Procédé tel que revendiqué dans la revendication 2, où l'on fait réagir les produits de la décomposition du carbonate de calcium selon les équations suivantes:



15 4. Procédé tel que revendiqué dans l'une des revendications 1, 2 et 3 où l'on fait se décomposer la pierre à chaux par chauffage indirect dans un four à une température égale ou supérieure à 850°C.

20 5. Procédé tel que revendiqué dans la revendication 4 où l'on fait réagir les produits de décomposition de la pierre à chaux dans un four à une température de 1100°C.

25 6. Gaz combustible obtenu par un procédé selon l'une des revendications précédentes.