



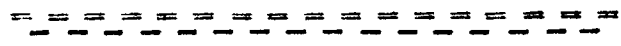
JUN. 1930

EB/. -

MEMORIA

DESCRPTIVA

para una patente de invención, por veinte años, por " Procedimiento para la obtención de una mezcla de metano e hidrógeno a partir de gases industriales que contienen óxido de carbono " a favor de Don Harald KEMMER, Dr. Ing, residente en Berlín - Wilmersdorf (Alemania) Zähringerstr. 4, de nacionalidad alemana. =

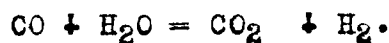


1

El invento se refiere a un procedimiento para obtener en gran escala un gas exento de óxido de carbono, compuesto principalmente de una mezcla de hidrógeno y metano, partiendo de gases industriales que contienen dicho óxido, como por ejemplo el gas mezclado, el doble gas, el gas de carbón, el gas de agua y otros similares.

2

Es sabido que la transformacón del óxido de carbono con vapor de agua, se realiza según la ecuacón:



3

La eliminacón del óxido de carbono de los gases de aproximadamente no puede sin embargo realizarse por este método, pues



JUN. 1930

poseé el inconveniente de que la transformac^on entre el óxido de carbono y el vapor de agua no se realiza completamente, de suerte que es imposible producir por este procedim^oento un gas exento de óxido de carbono.

4 Dicho procedim^oento tiene además el inconveniente consistente en que la reacc^on $CO + H_2O = CO_2 + H_2$ solo puede realizarse hasta un contenido perfectamente determinado de óxido de carbono en el gas definitivo con la cantidad teórica de vapor. Por esto al se requiere eliminar intensamente el óxido de carbono, se debe aumentar constantemente el exceso de vapor de agua, sin que por ello sea posible eliminar del gas todo el óxido de carbono.

Es sabido además que la transformac^on del óxido de carbono con hidrógeno se realiza según la ecuac^on:



6 La obtenc^on de una mezcla de metano e hidrógeno por este procedim^oento tampoco se puede realizar, pues dicho procedim^oento es antieconómico y en muchos casos la cantidad de hidrógeno necesaria para realizarlo no se tiene disponible.

7 Prescindiendo de esto, toda la transformac^on presenta alteraciones importantes en las propiedades del gas de partida bajo el punto de vista de la técnica de la combust^on.

8 En la hidrogenac^on de un gas de mezcla se aumentaría por ejemplo el poder térmico superior de unas 4.300 kcal. por cada m³ en 7300 kcal. por m³ en números redondos, mientras que la densidad se elevaría de 0.5 á 0.7 próximamente. Por el contrario el contenido de hidrógeno se reduciría de unos 50 % a unos 7 %, mientras que el contenido en metano se elevaría de unos 18 á unos 63 %.

9 Un gas de esta clase no podría enviarse sin más a la red de distribuc^on, pues los aparatos de consumo para gases están hechos para características esencialmente diversas y resultarían imposible adaptarlos a las relaciones variables del gas, por motivos económicos.

Además el procedim^oento de hidrogenac^on tiene el incon -



JUN 1930

10 veniente de que se afecta desfavorablemente por los venenos de los catalizadores, especialmente por las combinaciones de azufre.

Todas estas condiciones dan por resultado el que a pesar de la necesidad hace tiempo sentida, no se haya podido suministrar hasta ahora un gas exento de óxido de carbono.

11 Por el presente invento se da a conocer un procedimiento por el que puede producirse en condiciones económicas un gas privado de óxido de carbono, siendo una de sus ventajas importantes el que puede realizarse en cualquier servicio y no está supeditado a ningunos presupuestos por lo que toca a la clase y magnitud de las fábricas.

12 El invento consiste en que el óxido de carbono se elimina del gas inicial por un procedimiento de contacto escalonado.

En la primera fase se trata el gas con vapor de agua originándose anhídrido carbónico e hidrógeno según la fórmula:



13 Las pequeñas porciones de óxido de carbono que quedan en el gas intermedio originado se transforman luego en la segunda fase con hidrógeno en metano formándose al mismo tiempo vapor de agua, según la fórmula:



14 El procedimiento se realiza calentando el gas inicial saturado a unos 50 - 80°, con vapor de agua, hasta unos 500-550°, e introduciéndolo después en una torre de contacto en que tiene lugar la transformación de la mayor parte del óxido de carbono contenido en el gas según la ecuación: $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$.

15 Para acelerar la transformación se emplean sustancias oxidantes, por ejemplo hierro que contenga óxido crómico en unión de sustancias de gran superficie disociadoras del agua, como carbón activo, cok menudo y similares con o sin soporte.

16 Según la naturaleza química o física deseada en el gas definitivo se puede trabajar en la primera fase cambiando las rela-



JUN 1930

condiciones de presión y temperatura y puede variarse a voluntad la adición de vapor de agua, cuya cantidad corresponde aproximadamente de ordinario a la teóricamente necesaria.

17 Siempre que se exijan gases definitivos que no puedan obtenerse sin más por variación de las condiciones de trabajo, se mezclan al gas intermedio otros gases, por ejemplo, gas de agua. Como la reacción en la segunda fase, es posible realizarla cuantitativamente, la composición final del gas también puede determinarse exactamente en esta fase del proceso.

18 La hidrogenación del gas intermedio, o sea la segunda fase del procedimiento, puede afectarse inconvenientemente por los venenos de los catalizadores. Por esto hay que separar estos venenos y en especial las combinaciones de azufre antes de la segunda fase.

19 Como en la primera fase las combinaciones orgánicas de azufre se transforman en ácido sulfhídrico, pueden eliminarse entre otras formas, en unión con el ácido carbónico siguiendo los métodos conocidos, por ejemplo lavando con lejía o agua bajo presión. También es posible aunque no es necesario el eliminar los venenos de los catalizadores por congelación antes del tratamiento del gas. En el de un gas normal se forman en la primera fase sustancias perjudiciales, que requieren regenerar los catalizadores de cuando en cuando. Pero este procedimiento no es antieconómico, pues los aparatos necesarios para ello influyen poco en los gastos comparados con los aparatos totales y los gastos de servicio y entretenimiento apenas se afectan por la regeneración.

20 En la segunda fase se hidrogena el gas intermedio obtenido en la primera, privado de los venenos de los catalizadores y eventualmente mezclado con otros gases.

22 Para acelerar la reacción $CO + 3H_2 = CH_4 + H_2O$, se emplean sustancias hidrogenantes, como níquel, en unión con sustancias de gran superficie, disociadoras del agua, por ejemplo óxido de toro, alúmina, óxido de cromo, carbón activo, cok menudo, y si-



JUN. 1930

m'lares, con o sin soportes.

23

El procedim'ento puede realizarse a una temperatura de unos 180 á 250° y a presión normal, aunque también es posible trabajar con mayores pres'ones, lo que en ciertas circunstancias puede ser conveniente en casos especiales, en particular cuando al tratamiento del gas inicial sigue el almacenaje y la ulterior conducc'ón bajo presión del gas definitivo.

24

Para realizar la segunda fase también conveniente resulta la circunstancia de que los hidrocarburos pesados se transforman en hidrocarburos saturados. El hidrógeno existente en exceso impide por lo demás la disociación del óxido de carbono según la ecuación $2 CO = CO_2 + C$.

25

Una ventaja de las dos fases bajo el punto de vista de economía térmica se encuentra finalmente en que no es necesario agregar calor adicional para verificar las reacciones. Por esto también es innecesario y aún inconveniente emplear temperaturas iniciales más elevadas de las que deben conservarse, pues las pérdidas térmicas en los aparatos se compensan por las cantidades de calor originadas por ambas reacciones.

26

Según el método descrito pueden tratarse todos los gases de los que deba eliminarse el óxido de carbono y los que contengan suficiente hidrógeno, eventualmente después de incorporarles otros gases. Como ya se ha dicho puede conseguirse una ulterior regulación de la composición del gas definitivo, mezclando al gas intermedio de la primera fase otros gases, por ejemplo, gas de agua o de gasógeno. En ciertas circunstancias podría también ser conveniente el agregar al gas definitivo de la segunda fase, otros gases o mezclas gaseosas.

27

28

Cuando el gas de agua se trata según el procedimiento de este invento, la mayor parte del óxido de carbono se transforma ya en la primera fase con vapor de agua. Pero como en este caso se originan cantidades considerables de ácido carbónico, es necesario separar éste del gas intermedio antes de que este gas entre en la segunda fase del procedimiento. Puede realizarse esto por

29



JUN 1930

30

ejemplo, lavando, liquidando y vendiendo el ácido carbónico como nieve (dry ice). Así se consigue el que la eliminación del ácido carbónico del gas intermedio no solo sea lucrativa, por sí misma, sino que influya también favorablemente en el procedimiento.

31

De cuanto alcance sean las posibilidades que se presenten al nuevo procedimiento, se desprenderá del hecho de que así se podría transformar toda la producción de gases en gas de agua como gas inicial. Esto podría realizarse produciendo ahora, en lugar del gas de carbón usual hoy, gas de agua y destilando solo el carbón imprescindible necesario para obtener la cantidad de cokm requerida para la producción de gas de agua.

32

Si se renunciase a destilar por sí mismo el carbón para obtener el cok requerido, para la producción de gas de agua, entonces el cok habría que adquirirlo de fuera.

Igualmente podría producirse gas de agua partiendo de lignito o de brquetas de éste.

33

Para explicar el procedimiento se traen a continuación dos ejemplos que presentan la composición del gas inicial, del gas intermedio y del gas definitivo en cada caso existente.

A). Refinado del gas de mezcla y eliminación de los venenos.

Proceso de la reacción según el método escalonado de contacto.

34

	<u>Gas inicial:</u>	<u>Gas de reacción:</u>
		en %
	CO ₂ 4,0 %	13,9
	CmHn 2,5 "	2,2
	CO 15,5 "	3,6
	H ₂ 50,0 "	55,2
35	CH ₄ 18,0 " <u>1ª fase.</u>	16,1
	N ₂ 10,0 "	<u>9,0</u>
	Ho 4290	100,0
	Densidad 0,48	Ho3851
		Densidad 0,494

36

	<u>Gas inicial (v.a):</u>	<u>Gas de reacción:</u>
		en %
	CO ₂ 13,9 %	15,6



JUN. 1930

N O T A. =

Descripto suficientemente el presente invento lo que se declara como de novedad e invención propia, son las siguientes reivindicaciones:

43

1. - Un procedimiento para obtener en gran escala un gas exento de óxido de carbono o una mezcla de gases compuesta principalmente de metano ó hidrógeno y exenta de óxido de carbono a partir de gases industriales que lo contienen, por ejemplo, gas de mezcla, gas de carbón, etc., caracterizado porque el gas a tratar que contiene óxido de carbono se somete a un procedimiento escalonado de contacto en cuya primera fase se transforma en anhídrido carbónico e hidrógeno la mayor parte del óxido de carbono mediante vapor de agua, mientras que en la segunda fase se efectúa la transformación del restante óxido de carbono mediante hidrógeno en metano y vapor de agua.

44

45

46

47

2. - Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque como catalizadores se emplean en la primera fase substancias oxidantes, por ejemplo, hierro, que contenga cromo en unión con substancias de gran superficie disociadoras del agua, como carbón activo, cok menudo, o similares, con o sin soporte y como catalizadores en la segunda fase substancias hidrogenantes, como níquel en unión con substancias de gran superficie que disocian el agua, por ejemplo óxido de torio, alúmina, óxido de cromo, carbón activo, menudo de cok y similares con o sin soportes.

48

3. - Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 y 2, caracterizado porque las temperaturas y presiones de trabajo en ambas fases y la adición de agua en la primera fase y dado el caso también en la segunda fase se adaptan a las necesidades momentáneas (a la composición, almacenado, distribución).

4. - Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 á 3, caracterizado porque para dar al gas definitivo las pro-



JUN. 1930

- 9 -

49 p^{ro}iedades requeridas en cada caso bajo el punto de vista de la t^{éc}nica de la combustión se le agregan al mismo y con preferencia al gas intermedio otros gases, como por ejemplo, agua, gas de gasógeno, mezclas de metano o hidrógeno o mezclas de hidrógeno, metano y anhídrido carbónico.

50 5. - " Procedimiento para la obtención de una mezcla de metano e hidrógeno a partir de gases industriales que contienen óxido de carbono " según se describe y reivindica en esta memoria descriptiva.

Consta esta descripción de nueve hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, á 11 de Junio de 1930. -

Leocadio López y López.-

P.P.=