

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	<b>48 1003</b>		
		22	FECHA DE PRESENTACION		

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.  
Fe. 16-11-79

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
P 28 23 473.3	30 Mayo 1978	ALEMANIA
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE QUE ES DIVISIONARIA
	COIB 2/06	
54 TITULO DE LA INVENCION		
PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN EL METODO PARA GENERAR GAS DE SINTESIS DE METANOL Y/O HIDROGENO DE GAS DE HORNOS DE COQUE		
71 SOLICITANTE (S)		
DIDIER ENGINEERING GMBH		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
4500 ESSEN (Alemania) Alfredstr, 28		
72 INVENTOR (ES)		
Joachim F. Meckel		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
AGENTE: FPO JUNIER PLAZA		

POOR  
QUALITY

1 La invención se refiere a perfeccionamientos -  
introducidos en el método para generar gas de síntesis -  
de metanol y/ó hidrógeno de gas de hornos de coque.

5 Los procedimientos conocidos de este tipo se  
basan esencialmente en el proceso de la limpieza de la  
criba molecular y el proceso del steamreforming. La lim-  
pieza del tamiz ó criba molecular trabaja en el princi-  
pio o base de las dos características físicas de la vo-  
latilidad y de la polaridad de los gases. Los componen-  
10 tes muy volátiles y de poca polaridad, como el hidrogeno  
ó el helio, casi no son absorbibles en la limpieza de la  
criba molecular, si los comparamos con otros gases. Esta  
circunstancia se aprovecha para absorber las impurezas,  
por ejemplo de gases ricos en hidrógeno, de una manera -  
15 selectiva. En este caso se puede emplear la en si cono-  
cida absorción de cambio de temperatura ó absorción de  
cambio de presión. En el proceso de steamreforming se -  
dividen los hidrocarburos hasta nafta, catalíticamente  
con vapor. Las siguientes ecuaciones de reacción prefe-  
20 rentemente juegan en este caso un papel:



1 Las dos últimas ecuaciones son decisivas para  
el ajuste del equilibrio en la salida del reactor de di-  
visión. El proceso steamreforming habitualmente se reali-  
za en un horno tubular. A base de la endotermia es nece-  
5 sario traer calor desde fuera. La presión y la tempera-  
tura así como la presión parcial del vapor en la mezcla  
de gas determinan en gran medida la calidad del producto.

La tarea de la presente invención es la de me-  
jorar un procedimiento del tipo generico con respecto a  
10 la facil realización con pocos gastos y aumentando la -  
explotación.

Esta tarea se resuelve con las medidas carac-  
terísticas de la reivindicación 1. Por la recuperación  
de  $\text{CO}_2$  se aumenta la presión parcial de  $\text{CO}_2$  en el proce-  
15 so del steamreforming y de esta manera se desplaza el -  
equilibrio en dirección hacia CO con lo que aumenta la  
explotación de  $\text{CH}_3\text{OH}$  síntesis del gas. Si bien la propor-  
ción de combinaciones C en el gas del horno de coque es  
insuficiente para la transformación en gas de síntesis -  
20 de metanol, en cuya proporción  $\text{H}_2/\text{CO}$  debería situarse -  
aproximadamente entre 2,1 y 2,2, se aumenta, según la in-  
vención, la explotación de gas del síntesis de metanol.

La medida de la reivindicación 2ª tiene la fi-  
nalidad del ajuste correcto de la proporción  $\text{H}_2/\text{CO}$  con -  
25 ayuda de la limpieza de la criba molecular. La parte -

1 conducida sobre la limpieza de la criba se determina -  
del exceso de  $H_2$  en el gas dividido teniendo en cuenta  
el grado de eficacia de explotación de la limpieza de -  
la criba. La medida de la reivindicación 2ª tiene la -  
5 ventaja adicional de que la limpieza del tamiz molecular  
debe dimensionarse para una cantidad de gas adecuadamen-  
te inferior, y que ha de comprimirse una cantidad menor  
de gas de lavado, en el presente caso, la componente de  
gas de mezcla para el gas del síntesis que existe des-  
10 púes del mezclado.

La reivindicación 3ª va dirigida hacia la so-  
lución de la tarea según la invención para únicamente la  
producción de hidrógeno.

Tanto en la generación de gas del síntesis de  
15 metanol como también en la generación de hidrógeno, pue-  
de conducirse gas de hornos de coque desde la división  
sobre una limpieza del tamiz molecular. Si bien en este  
caso la explotación del gas del síntesis de metanol se-  
rá menor, las unidades que siguen detras de la limpieza  
20 de tamiz para realizar las sucesivas fases del proceso,  
pueden dimensionarse adecuadamente más pequeñas y así -  
se reducirán los gastos de inversión. También en el caso  
de la generación exclusiva de hidrógeno se conduce la -  
cuantía total de gas del horno de coque sobre la limpie-  
25 za antepuesta de tamiz molecular y el hidrógeno obtenido

1 se une con el hidrogeno logrado tras concluir el proceso total. También aquí la colocación anterior de la -  
limpieza de tamiz molecular conduce a un menor dimensionado de las sucesivas fases del proceso.

5 La medida de la reivindicación 5ª se refiere a otro ventajosa regimen de procedimiento en la confección de hidrógeno.

La energía termica que se necesita en el proceso del steamreforming, puede preverse al menos en parte con la medida de la reivindicación 6ª.

10 Otras características, ventajas y posibilidades de aplicación de la presente invención resultan de la siguiente descripción de un ejemplo práctico a base de los dibujos adjuntos. Todas las características descritas y/ó expuestas forman por si mismas ó en cualquier combinación lógica el objeto de la presente invención.

Muestran:

20 La figura 1ª, esquemáticamente, una instalación para realizar el método para producir gas de síntesis de metanol y/ó hidrógeno con las características de la invención.

25 Y la figura 2ª, esquemáticamente, una instalación para realizar el método de la invención para obtener hidrógeno.

1                   Según la figura 1ª el gas del horno de coque,  
tras una compresión 1 primero es conducido sobre una --  
fase de hidratación y desulfuración 2 y el contenido de  
azufre se reduce a aproximadamente 1 ppm. La fase de --  
5                   hidratación y desulfuración 2 puede ser componente in-  
tegrante del reactor divisor 3 que va detrás. La alta --  
pureza en cuanto a azufre es necesaria por el cataliza-  
dor en el reactor divisor y tal vez por la elevada pure-  
za que se exige del producto. En el reactor de división  
10                   3 se precalienta la mezcla de gas y tras añadir vapor y  
el CO<sub>2</sub> obtenido del posterior lavado CO<sub>2</sub>,4, comprimido  
en fase 5 y retornado, es catalíticamente transformada.  
Después de aprovechar el calor despedido, a continuación  
como ya se ha mencionado, se saca el dióxido carbonico  
15                   en el lavado CO<sub>2</sub>,4. La finalidad del retorno de CO<sub>2</sub> es  
el aumento de la presión parcial CO<sub>2</sub> en el reactor divi-  
sor 3 de forma que en el proceso del steamreforming se  
desplaza el equilibrio en dirección hacia CO con lo que  
mejora la explotación ó rendimiento de gas de síntesis  
20                   del metanol. Tras el lavado CO<sub>2</sub>,4, el gas dividido es --  
conducido sólo en parte a través de una limpieza de ta-  
miz molecular 6. De esta manera, teniendo en cuenta el  
exceso de H<sub>2</sub> en la mezcla de gas dividido y teniendo en  
cuenta el grado de efectividad de la explotación de la  
25                   limpieza en tamiz molecular, se puede ajustar la correc-

1 ta proporción del gas del síntesis de metanol, del -  
H<sub>2</sub>/CO. Alternativa ó adicionalmente, antes de la fase 2  
de hidratación y desulfuración, el gas del horno de co-  
que puede conducirse sobre una limpieza en tamiz molecu  
5 lar 8 y una fase de compresión 9 para pasar despues a la  
fase de hidratación y desulfuración 2. Parte del gas del  
horno de coque puede utilizarse también a través de un  
soplador 10 para calentar el reactor de división.

Según la figura 2ª, para la confección de hi-  
10 drógeno, el gas del horno de coque se comprime primero  
en la fase 21 y despues es llevado a través de una pri-  
mera limpieza en tamiz molecular 28. Tras una nueva com-  
presión en la fase 31 se producirá la hidratación y de-  
sulfuración en la fase 22 antes de que el gas del horno  
15 de coque llegue al reactor de división 23. Después del  
reactor sigue una conversión, es decir, una transforma-  
ción catalítica del óxido carbónico contenido con vapor  
de agua, en hidrógeno y dióxido carbónico, en la fase -  
29. En una segunda limpieza por tamiz molecular 26 se -  
20 produce una nueva separación de hidrógeno. El gas de la-  
vado de la limpieza por criba molecular 26 puede condu-  
cirse a través de un conducto 30 como gas de hogar bajo,  
hasta el reactor 23. La parte principal del hidrógeno -  
contenido en el gas del horno de coque, separado duran-  
25 te la primera limpieza en tamiz molecular 28, se junta

1 con el hidrógeno separado en la segunda limpieza 26 y -  
os conducido conjuntamente hasta el punto donde será uti-  
lizado.

N O T A

5 En resumen, la presente solicitud recaerá so-  
bre las siguientes:

10

15

20

25

REIVINDICACIONES

1  
5  
12  
15  
18  
21  
24  
27  
30  
33  
36  
39  
42  
45  
48  
51  
54  
57  
60  
63  
66  
69  
72  
75  
78  
81  
84  
87  
90  
93  
96  
99  
102  
105  
108  
111  
114  
117  
120  
123  
126  
129  
132  
135  
138  
141  
144  
147  
150  
153  
156  
159  
162  
165  
168  
171  
174  
177  
180  
183  
186  
189  
192  
195  
198  
201  
204  
207  
210  
213  
216  
219  
222  
225  
228  
231  
234  
237  
240  
243  
246  
249  
252  
255  
258  
261  
264  
267  
270  
273  
276  
279  
282  
285  
288  
291  
294  
297  
300  
303  
306  
309  
312  
315  
318  
321  
324  
327  
330  
333  
336  
339  
342  
345  
348  
351  
354  
357  
360  
363  
366  
369  
372  
375  
378  
381  
384  
387  
390  
393  
396  
399  
402  
405  
408  
411  
414  
417  
420  
423  
426  
429  
432  
435  
438  
441  
444  
447  
450  
453  
456  
459  
462  
465  
468  
471  
474  
477  
480  
483  
486  
489  
492  
495  
498  
501  
504  
507  
510  
513  
516  
519  
522  
525  
528  
531  
534  
537  
540  
543  
546  
549  
552  
555  
558  
561  
564  
567  
570  
573  
576  
579  
582  
585  
588  
591  
594  
597  
600  
603  
606  
609  
612  
615  
618  
621  
624  
627  
630  
633  
636  
639  
642  
645  
648  
651  
654  
657  
660  
663  
666  
669  
672  
675  
678  
681  
684  
687  
690  
693  
696  
699  
702  
705  
708  
711  
714  
717  
720  
723  
726  
729  
732  
735  
738  
741  
744  
747  
750  
753  
756  
759  
762  
765  
768  
771  
774  
777  
780  
783  
786  
789  
792  
795  
798  
801  
804  
807  
810  
813  
816  
819  
822  
825  
828  
831  
834  
837  
840  
843  
846  
849  
852  
855  
858  
861  
864  
867  
870  
873  
876  
879  
882  
885  
888  
891  
894  
897  
900  
903  
906  
909  
912  
915  
918  
921  
924  
927  
930  
933  
936  
939  
942  
945  
948  
951  
954  
957  
960  
963  
966  
969  
972  
975  
978  
981  
984  
987  
990  
993  
996  
999

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en el método para generar gas de síntesis de metanol y/ó hidrógeno de gas de hornos de coque, caracterizados por realizarse la limpieza en tamiz molecular y de la división catalítica con vapor de agua retornándose después de la división el  $\text{CO}_2$  sacado con el lavado del gas, en parte al menos al reactor divisor.

2ª.- Perfeccionamientos introducidos en el método para generar gas de síntesis de metanol y/ó hidrógeno de gas de hornos de coque, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque sólo una parte del gas dividido, tras el lavado con  $\text{CO}_2$ , es conducida por la limpieza de tamiz molecular.

3ª.- Perfeccionamientos introducidos en el método para generar gas de síntesis de metanol y/ó hidrógeno de gas de hornos de coque, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque detrás de la división, se dispone una conversión del gas conduciendo la cantidad total de gas convertido por la limpieza del tamiz molecular.

4ª.- Perfeccionamientos introducidos en el método para generar gas de síntesis de metanol y/ó hidrógeno de gas de hornos de coque, según las reivindicaciones 1ª o 3ª, caracterizados porque el gas del horno

1 de coque, antes de la división, se conduce sobre la --  
limpieza en tamiz molecular.

5 5a.- Perfeccionamientos introducidos en el mé-  
todo para generar gas de síntesis de metanol y/ó hidró-  
geno de gas de hornos de coque, según la reivindicación  
3a, caracterizados porque el gas de lavado de la limpie-  
za en tamiz molecular se utiliza como gas de hogar ba-  
jo, para la división.

10 6a.- Perfeccionamientos introducidos en el mé-  
todo para generar gas de síntesis de metanol y/ó hidró-  
geno de gas de hornos de coque, según las reivindica-  
ciones 1a a 5a, caracterizados porque parte del gas del  
horno de coque en bruto, se emplea para calentar el -  
reactor de división.

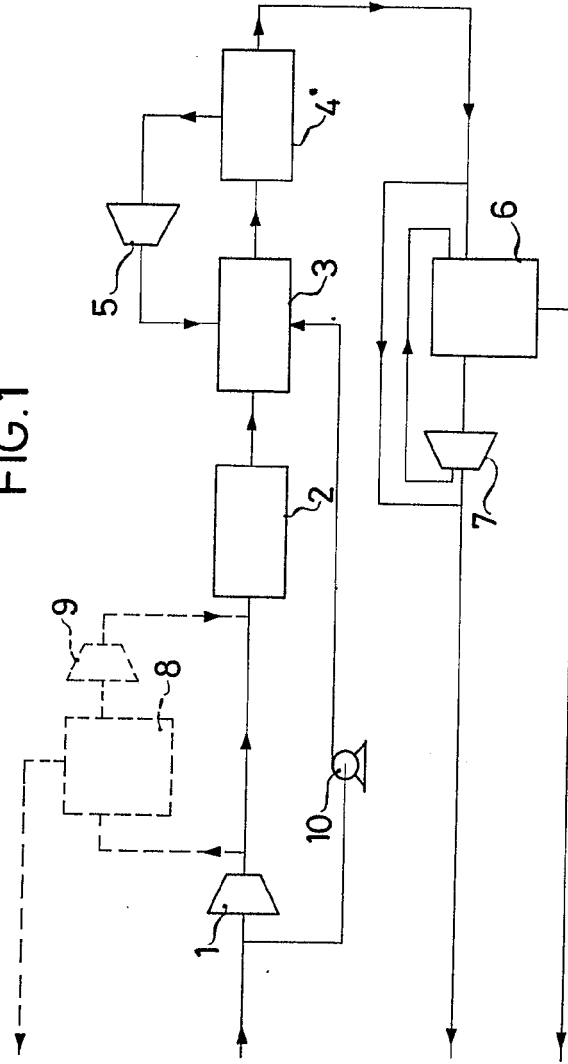
15 7a.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN EL ME-  
TODO PARA GENERAR GAS DE SINTESIS DE METANOL Y/O HIDRO-  
GENO DE GAS DE HORNOS DE COQUE.

20 Según se describe en la presente memoria des-  
criptiva que consta de nueve hojas escritas a máquina -  
por una sola de sus caras y dibujos.

Madrid, 29 MAYO 1979

Francisco Javier Plaza  
P. P.

FIG.1



ESCALA VARIABLE  
Madrid, ~~29 MAYO 1976~~ da 19...

Francisco Javier Plaza  
P. P.

FIG. 1

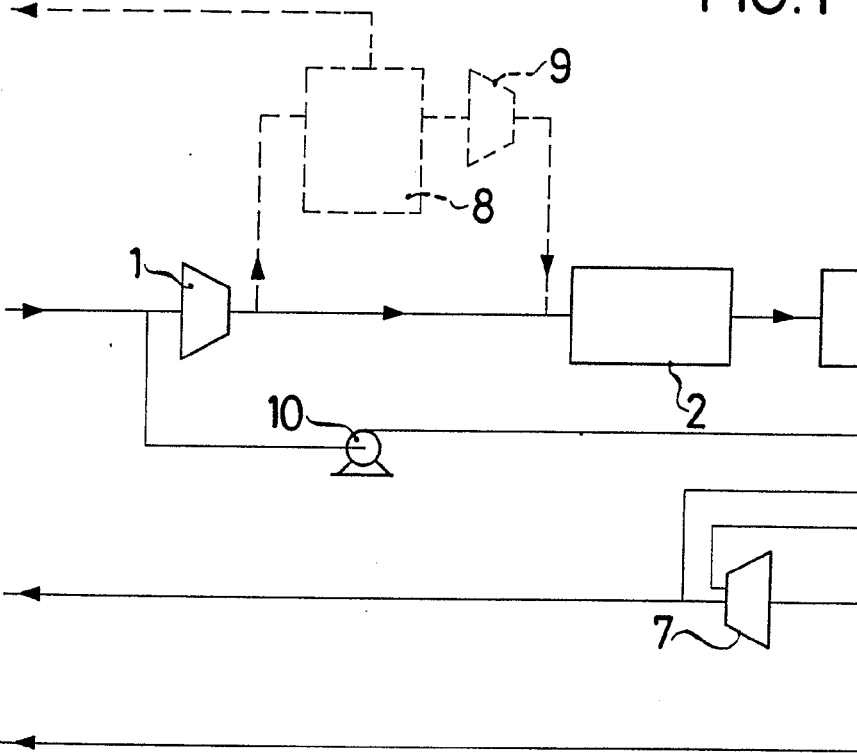
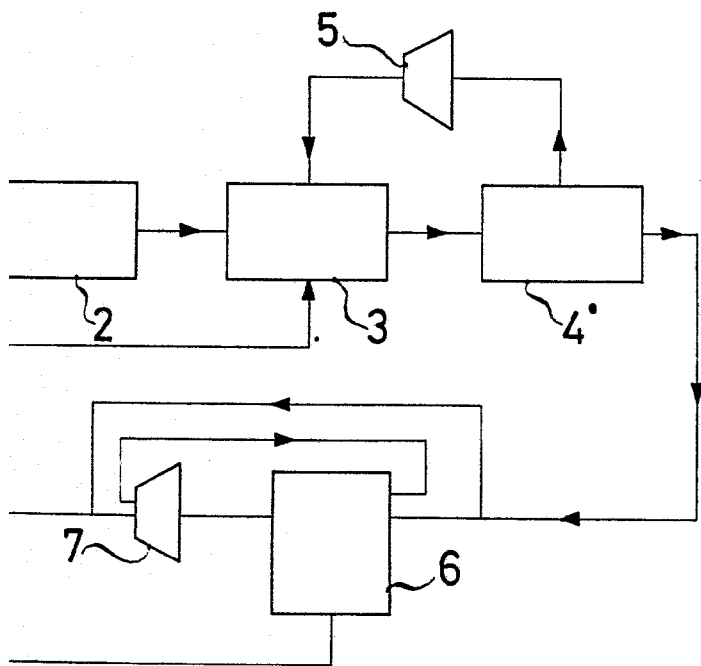


FIG.1



ESCALA VARIABLE  
Madrid, ~~29 MAYO 1979~~ de 19...

Francisco Javier Plaza  
P. P.

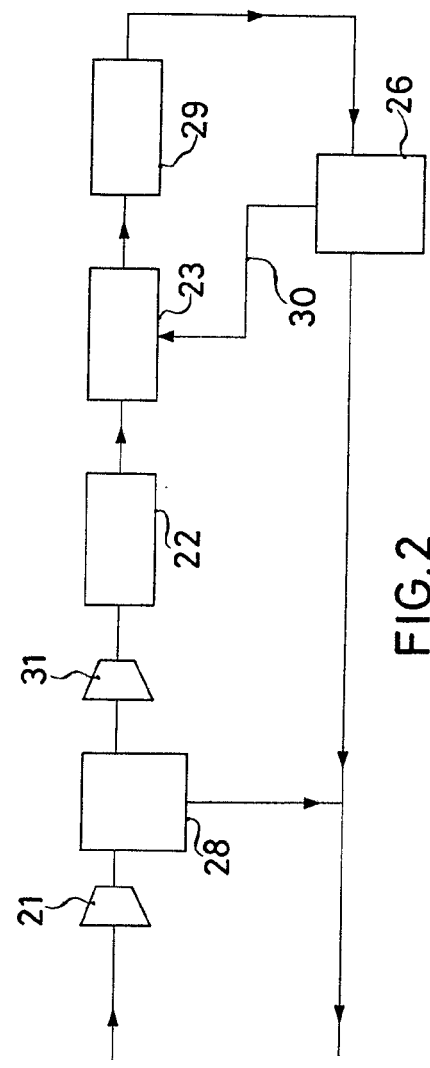


FIG.2

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 29 MAYO 1979 de 19  
Francisco Javier Plaza  
F. P.

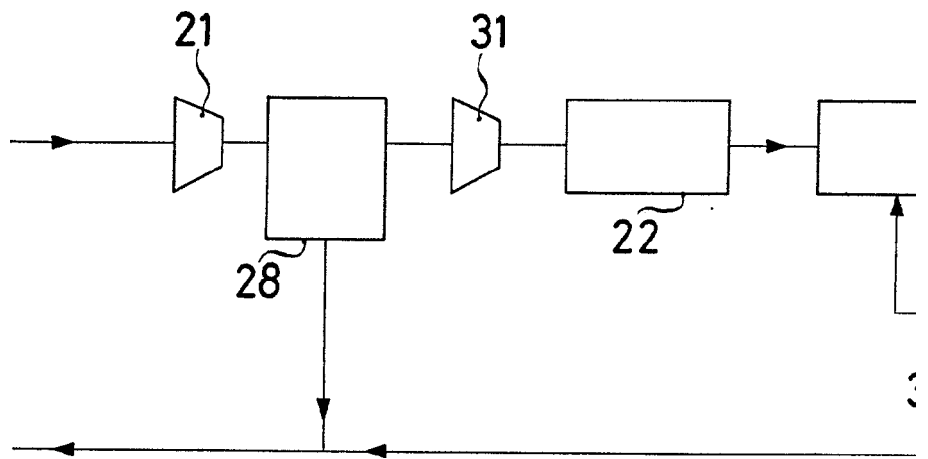
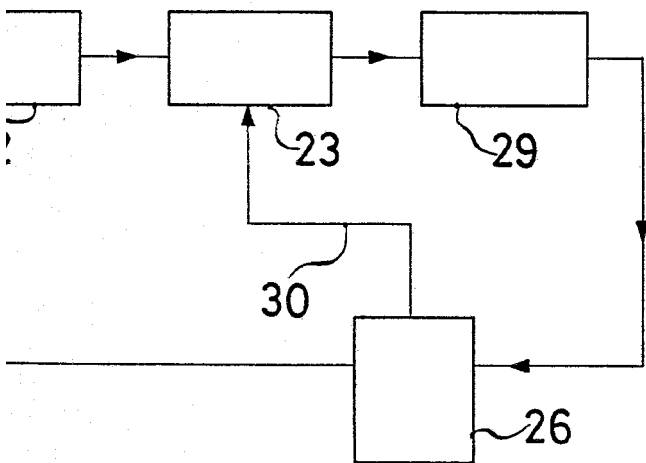


FIG.2



ESCALA VARIABLE

Madrid, 29 MAYO 1979 de 19...

Francisco Javier Plaza  
P. P.