

345050
P. 38.046

British 46670/65

(Div.)



345050

Memoria descriptiva

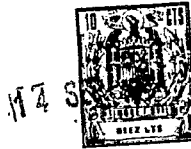
para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA **por** 20 **años**

a nombre de WELLMAN INCANDESCENT FURNACE COMPANY LIMITED

entidad / de nacionalidad británica

con domicilio en Cornwall Road, Smethwick, Stafford, Inglaterra

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE GASES COMBUSTIBLES" (Clase Internacional C10j)



Esta invención se refiere a la producción de gas combustible, y para los fines de esta memoria descriptiva, se pretende que "gas combustible" incluya gas de ciudad, gas de gasógeno, gas de agua, gases de aceite
5 craqueado y gases similares pobres, normales o ricos capaces de combustión.

Se sabe que el gas combustible puede producirse por conversión térmica de un material hidrocarbonado, por ejemplo, un destilado de hidrocarburo, en presencia
10 de vapor de agua, y un objeto de la presente invención es crear un procedimiento eficaz y flexible y un aparato que es de funcionamiento económico y que también es capaz de trabajar con una amplia variedad de materiales de alimentación hidrocarbonados.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se crea un procedimiento para la producción de gases combustibles a partir de una alimentación hidrocarbonada, que comprende introducir un material de alimentación hidrocarbonado y vapor de agua en un reactor de bucle bajo
15 condiciones tales que al menos una parte del material alimentación al reactor es hecho circular más de una vez, estando el reactor de bucle a una temperatura tal que efectúa la conversión química del material de alimentación en gas combustible, y extraer productos de dicho reactor.
20

Preferiblemente, los diversos parámetros, tales como la longitud y sección transversal del bucle, las velocidades de inyección, las presiones y el tamaño y disposición de la salida están dispuestos de modo que el
25 tiempo medio de permanencia sea al menos de aproximadamente
30

345050



0,5 segundos. El concepto de tiempo medio de permanencia es necesario en este reactor, ya que parte de la mezcla del reactor está siendo recirculada durante un tiempo considerablemente mayor, mientras que otra parte puede permanecer durante menos de 0,5 segundos. Los tiempos medios de permanencia preferidos son del orde de 1 ó 1,1 segundos.

De acuerdo con otro aspecto de esta invención, un reactor para procedimientos de gasificación comprende al menos un bucle cerrado que tiene una entrada para la alimentación del reactor con el material a gasificar, una salida para los productos gasificados y medios para aplicar calor exteriormente a dicho reactor.

Las palabras "recipiente de bucle" que se utilizan en esta memoria incluyen recipientes de diversas configuraciones, en los que está prevista una trayectoria continúa a manera de bucle para los reaccionantes. Por ejemplo, el recipiente de bucle puede ser puramente toroidal o tan solo aproximadamente toroidal, constando de partes de tubo rectas paralelas, cada una interconectada en cada extremo por partes prolongadas semicirculares. Alternativamente, el bucle puede constar de una serie de partes de tubo rectas angularmente relacionados para constituir un bucle poligonal o un recipiente algo cilíndrico que aloja un forro que se extiende axialmente y está situado centralmente de modo que el forro forma una rama del bucle y el espacio anular circundante forma la parte restante del bucle. En otra alternativa, el reactor comprende dos bucles que tienen un brazo común en el que es introducida la alimentación, siendo la mez-

345050



cla de reacción dividida en dos corrientes en el extremo de dicho brazo común.

5 En general puede situarse el recipiente de bucle en cualquier plano o inclinación a menos que el material de alimentación sea uno apto para producir ceniza como subproducto y en tal caso se sitúa el bucle preferiblemente con el eje del tubo en un plano vertical o inclinado y con un colector de cenizas en la posición más baja. Generalmente, lo más conveniente es suspender verticalmente el recipiente de bucle.

10

La reacción que tiene lugar en el recipiente dependerá de la naturaleza de la alimentación y hasta cierto punto de las condiciones de la reacción. Normalmente, las reacciones serán endotérmicas y la entrada de calor puede conseguirse precalentando el vapor de agua y/o el material de alimentación hidrocarbonado antes o después de mezclar. El reactor se sitúa preferiblemente en un horno para proporcionar un suministro adicional de calor. Las temperaturas del horno de hasta 1200°C son generalmente satisfactorias, siendo esto suficiente, con el precalentamiento de la alimentación, para conseguir una temperatura de reacción de hasta aproximadamente 900°C. La temperatura de reacción real será normalmente de alrededor de 625°C a alrededor de 900°C dependiendo del material de alimentación empleado y de los productos deseados.

15

20

25

Pueden emplearse, si se desea, catalizadores, pero, en general, se prefiere llevar a cabo reacciones no catalizadas, ya que son más económicas, particularmente cuando se emplean materiales de alimentación contaminados.

30



dos que pueden conducir al envenenamiento del catalizador.

5 Es deseable que la entrada y la salida estén situadas una cerca de la otra; ésto puede conseguirse usando tubos de entrada y salida muy paralelos o una salida anular puede rodear la entrada.

10 El tiempo medio de permanencia del material de alimentación en el recipiente de reacción deberá ser superior a 0,5 segundos para asegurar el establecimiento de un equilibrio completo entre la alimentación y los productos. Sin embargo, es difícil o impracticable producir tiempos de permanencia en exceso de aproximadamente 1,1 segundos sin utilizar presiones extremadamente altas, del orden de 10 atmósferas, o velocidades de entrada muy altas tales como velocidades hipersónicas.

15 Los tiempos de permanencia del orden de 0,65 segundos son satisfactorios y 0,8 a 1,1 segundos es el margen preferido. Las temperaturas preferidas son las del margen de 625°C a 750°C para reacciones con ausencia de craqueo y del margen de 750°C a 900°C para reacciones de craqueo.

20 Es deseable la máxima turbulencia en los reaccionantes para su efecto sobre la reducción de cierta desproporción y la garantía de una mezcla concienzuda y, por tanto, la reacción rápida de las moléculas de hidrocarburos. La reducción de formación de hollín puede ser debida a la reducción (estadísticamente) de la probabilidad de que cualquier molécula de alimentación nueva permanezca en contacto con la pared del recipiente durante más de un breve instante de tiempo, de modo que es improbable

4.9.67

345050



la degradación por absorción de calor.

El número de circulaciones en el reactor de bucle, que tiene que considerarse en términos de número medio de circulaciones por la misma razón que la del tiempo de permanencia, es preferiblemente lo más alto posible. Es posible producir un número medio de 6 circulaciones utilizando velocidades de inyección muy altas, pero para muchos fines es suficiente de 1 a 4.

La cantidad de vapor de agua utilizada está preferiblemente comprendida en un margen de 0,9-2 a 1 partes de alimentación hidrocarbonadas sobre la base del peso. Pueden incorporarse en la alimentación materiales diferentes del material de alimentación hidrocarbonado particular que se esté utilizando, y del vapor de agua, por ejemplo, aire o metano; sin embargo, la introducción de aire implica necesariamente lastrar el gas producido con nitrógeno, y si bien esto puede ser tolerable, tiene efectos secundarios, por ejemplo, la reducción de la velocidad de desplazamiento de la llama. La introducción de metano se encontrará solamente económica bajo circunstancias excepcionales.

Aunque en lo anterior se ha hecho referencia a recipientes de bucle y se han mencionado específicamente ejemplos, todos los cuales incluyen un solo bucle, son posibles bucles más complejos, particularmente en paralelo, para proporcionar una capacidad de producción o para ofrecer condiciones de reacción alternativas en cuanto a la presión y temperatura y posiblemente catálisis y similares. Por ejemplo, una proporción de los reaccionantes puede ser sangrada, hecha circular a través de una

345050



5 zona de tratamiento especial y reintroducida al recipiente continuamente; esta zona de tratamiento especial puede facilitar la acción catalítica y la regeneración del caralizador sin interferir el funcionamiento continuo del recipiente del reactor.

10 Puede utilizarse cualquier material de alimentación hidrocarbonado, pero se prefiere utilizar un destilado que preferiblemente, pero no necesariamente, hierve en el margen de 100-400°C. Ejemplos de materiales de alimentación hidrocarbonados, que pueden utilizarse, son los gases que se encuentran en la naturaleza, los gases de refinamiento de petróleo, fracciones de destilado tales como gas-oil, queroseno y nata virgen ligera, aceite lubricante o fracciones de destilado, brea de craqueador
15 con vapor de agua y posiblemente "fracciones finales pesadas" resultantes de diversos procesos petroquímicos, así como aceites combustibles ligeros y otros aceites que contienen pequeñas cantidades de combustible residuales y aceites combustibles pesados.

20 Un aparato preferido de acuerdo con la presente invención es particularmente descrito en lo que sigue con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

25 La figura 1 es una sección transversal a través de un reactor; y

La figura 2 es una diagrama esquemática de una instalación de gasificación que incorpora un reactor como se muestra en la figura 1.

30 El reactor comprende un tubo 11 generalmente toroidal que tiene partes laterales rectas alargadas -



paralelas, y está construido de un tubo de acero inoxidable de un diámetro interno de 117 mm, y un diámetro exterior de 143 mm. La entrada y la salida 13 son de un material similar y se extienden paralelas entre sí. En el otro extremo del reactor está prevista una tubería de purga 14, siendo esta útil para tomar muestras de la mezcla de reacción y realizando también una función mecánica, puesto que ayuda a soportar el extremo libre del reactor. El reactor está montado dentro de un horno 15.

Haciendo referencia a la figura 2, la entrada 12 del reactor está conectada a un precalentador 21 que incluye un serpentín 22 para precalentar vapor de agua y un serpentín 22 para precalentar vapor de agua y un serpentín 23 para precalentar un material de alimentación hidrocarbonado introducido por un conducto 24. Está prevista una derivación 25 para hacer posible que el material de alimentación, que no ha sido precalentado, sea introducido en el reactor 11. Se produce el vapor de agua en una caldera 20.

La salida está conectada a una caldera de calor perdido 26, que puede utilizarse para levantar vapor de agua en el procedimiento, un separador de brea 27 y un condensador de agua 28, siendo hecha volver el agua a la caldera 20. El producto gaseoso abandona el condensador 28 a través de un conducto 29. El procedimiento de la invención se ilustra en los siguientes ejemplos:

Ejemplos 1 a 10

El reactor descrito anteriormente se utilizó para llevar a cabo las reacciones descritas en la siguiente

345050



Tabla 1, siendo el material de alimentación, gas-oil alimentado al reactor a temperatura ambiente. En los experimentos mostrados se detectó carbono en la brea resultante solamente en los ejemplos 7 a 10.

345050

**POOR
QUALITY**



Ejemplo No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Temperatura del horno (°C)	950	960	1000	1000	970	1060	1070	1140	1130	1200
Temperatura del vapor de agua (°C)	820	795	800	800	715	825	790	810	805	830
Temperatura del producto (°C)	635	638	650	670	640	700	655	750	835	845
Alimentación de aceite (kg/h)	66,15	47,25	34,15	30,15	43,65	17,55	67,50	45,45	22,50	21,60
Alimentación de vapor de agua	45	45	42,75	42,75	45,90	45,45	67,50	44,10	26,10	25,65

Análisis de gas C₄

H ₂ en vol.	1,5	1,8	2,6	3,5	3,2	27,1	14,3	12,4	49,1	51,2
CO	-	-	0,1	0,1	0,2	6,4	0,6	1,7	3,4	11,6
CO ₂	-	-	0,1	0,1	0,2	5,1	-	1,3	6,2	4,7
CH ₄	22,9	23,2	25,6	27,2	22,4	28,5	20,2	31,8	26,4	20,6
C ₂ H ₄	39,9	40,5	43,3	47,7	41,9	29,5	36,6	39,7	11,4	8,0
C ₂ H ₆	5,1	4,2	3,2	2,3	6,0	0,5	3,3	2,0	3,5	3,5
C ₃ H ₆	18,6	19,6	14,8	7,3	16,6	2,4	14,6	6,9	-	-
C ₃ H ₈	-	-	-	-	0,8	-	-	0,9	-	-
C ₄ H ₈	12,0	10,7	10,3	11,8	8,2	0,5	10,4	3,3	-	-
C ₄ H ₁₀	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-

345050

345050

<u>Ejemplo No.</u>	1	2	3	4	5
Temperatura del horno (°C)	950	960	1000	1000	970
Temperatura del vapor de agua (°C)	820	795	800	800	715
Temperatura del producto (°C)	635	638	650	670	640
Alimentación de aceite (Kg/h)	66,15	47,25	34,15	30,15	43,6
Alimentación de vapor de agua	45	45	42,75	42,75	45,9
<u>Análisis de gas C₄-</u>					
H ₂ en vol.	1,5	1,8	2,6	3,5	3,2
CO	-	-	0,1	0,1	0,2
CO ₂	-	-	0,1	0,1	0,2
CH ₄	22,9	23,2	25,6	27,2	22,4
C ₂ H ₄	39,9	40,5	43,3	47,7	41,9
C ₂ H ₆	5,1	4,2	3,2	2,3	6,0
C ₃ H ₆	18,6	19,6	14,8	7,3	16,6
C ₃ H ₈	-	-	-	-	0,8
C ₄ H ₈	12,0	10,7	10,3	11,8	8,2
C ₄ H ₁₀	-	-	-	-	0,5

345050



	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	960	1000	1000	970	1060	1070	1140	1130	1200
	795	800	800	715	825	790	810	805	830
	638	650	670	640	700	655	750	835	845
5	47,25	34,15	30,15	43,65	17,55	67,50	45,45	22,50	21,60
	45	42,75	42,75	45,90	45,45	67,50	44,10	26,10	25,65
	1,8	2,6	3,5	3,2	27,1	14,3	12,4	49,1	51,2
	-	0,1	0,1	0,2	6,4	0,6	1,7	3,4	11,6
	-	0,1	0,1	0,2	5,1	-	1,3	6,2	4,7
	23,2	25,6	27,2	22,4	28,5	20,2	31,8	26,4	20,6
	40,5	43,3	47,7	41,9	29,5	36,6	39,7	11,4	8,0
	4,2	3,2	2,3	6,0	0,5	3,3	2,0	3,5	3,5
	19,6	14,8	7,3	16,6	2,4	14,6	6,9	-	-
	-	-	-	0,8	-	-	0,9	-	-
	10,7	10,3	11,8	8,2	0,5	10,4	3,3	-	-
	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-

345050

**POOR
QUALITY**



Ejemplo 11

5 Utilizando un reactor como anteriormente se ha descrito, las proporciones en peso de los reaccionantes introducidos fueron 1 parte de aceite a 2 partes de vapor de agua, y los reaccionantes fueron precalentados a una temperatura del orden de 300°C antes de la inyección a gran velocidad en el reactor, A una temperatura de la pared del reactor de 950°C y con un tiempo de permanencia de 1,05 segundos, la potencia calorífica del gas producido formado fué de alrededor de 4444,44 cal/m³, pero había un residuo del 20%, del cual 2/3 eran de carbono y el resto de aceite.

15 Ejemplo 12

Vapor de agua y aceite en la relación de 2,5:1 fueron precalentados a 330°C y hecha reaccionar a la temperatura de la pared de 830°C con un tiempo de permanencia de 0,92 segundos. La potencia calorífica en estas condiciones fué de 8888,88 cal/m³ y el gas contenía un residuo del 7% constituido igualmente por aceite y carbono.

Ejemplo 13

25 Vapor de agua y aceite en la relación de 1:1 fueron precalentados a 280°C con la misma temperatura del reactor que en el ejemplo 2, pero con un tiempo de permanencia de 0,65 segundos. El gas contenía un re-

345050



siduo de solamente el 2% y tenía una potencia calorífica de 10666,66 cal/m³.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 3 de Noviembre de 1.965, bajo el número 46.670/65, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Un procedimiento para la producción de gases combustibles a partir de una alimentación hidrocarbonada, que comprende introducir un material de alimentación hidrocarbonado y vapor de agua en un reactor de bucle bajo condiciones tales que al menos una parte del material alimentado al reactor es hecha circular más de una vez, estando el reactor de bucle a una temperatura tal que efectúa la conversión química del material de alimentación en un gas combustible, y extraer productos de dicho reactor.

345050



2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el tiempo de permanencia es al menos de 0,5 segundos.

5 3.- Un procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el material de alimentación es un destilado que hierve a una temperatura de hasta 350°C.

4.- Un procedimiento según la reivindicación 3, en el que el destilado es gas-oil.

10 5.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1, a 4, en el que al menos uno de los componentes de la alimentación es precalentado.

6.- Un procedimiento según la reivindicación 5, en el que el vapor de agua es precalentado.

15 7.- Un procedimiento según la reivindicación 6, en el que el vapor de agua es precalentado a una temperatura de 700°C-850°C.

8.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7, en el que la reacción es llevada a cabo a una temperatura de 625°C - 750°C.

20 9.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7, en el que la reacción es llevada a cabo a una temperatura de 750°C - 900°C.

10.- Un procedimiento para la producción de gases combustibles.

25 Tal y como se ha descrito en la memoria que

345050



antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 14 SEP. 1967

P.A.

Alfonso de Sotomayor

345050

345050

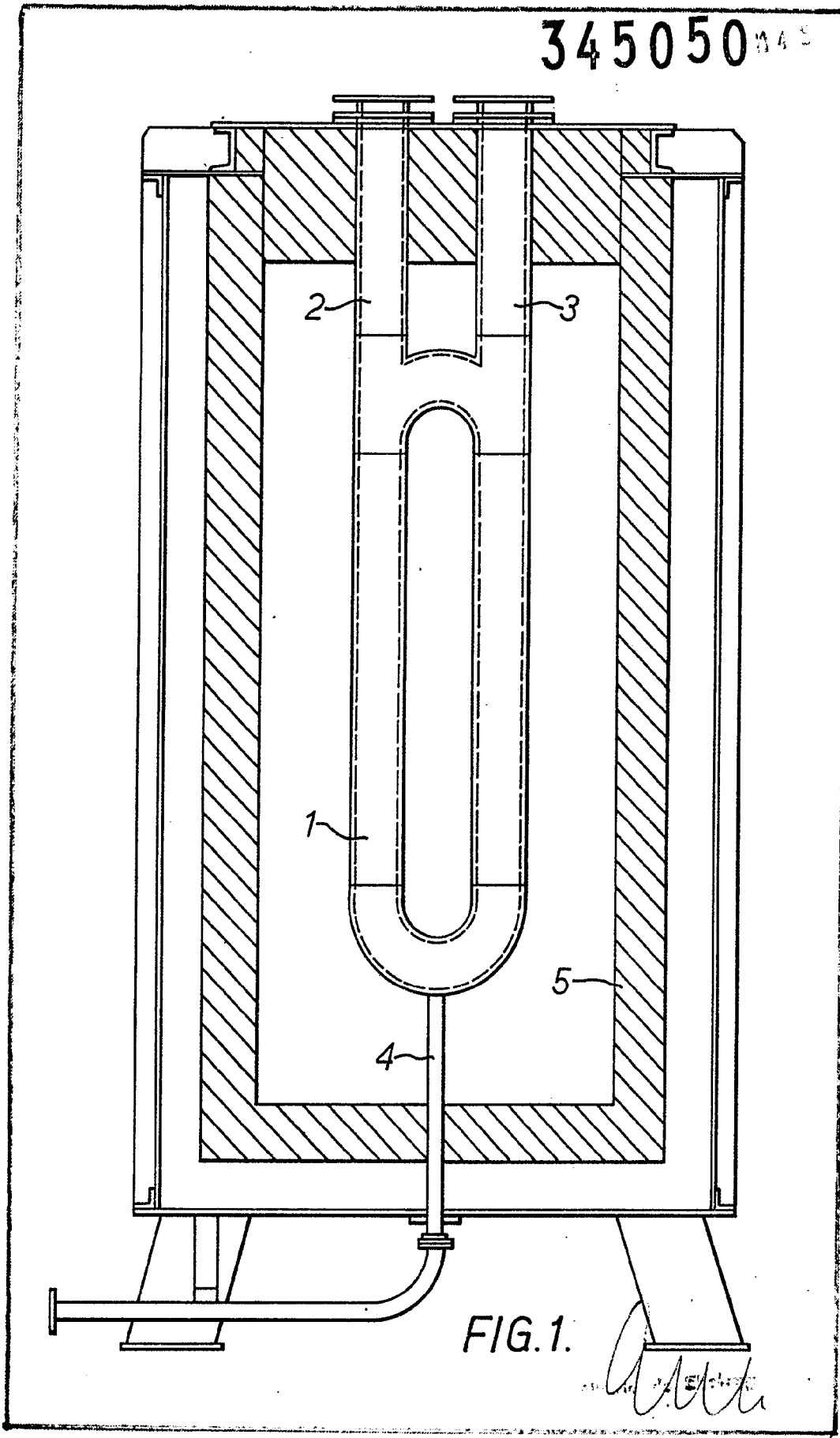


FIG. 1.

[Handwritten signature]

**POOR
QUALITY**

345050

345050

Wm

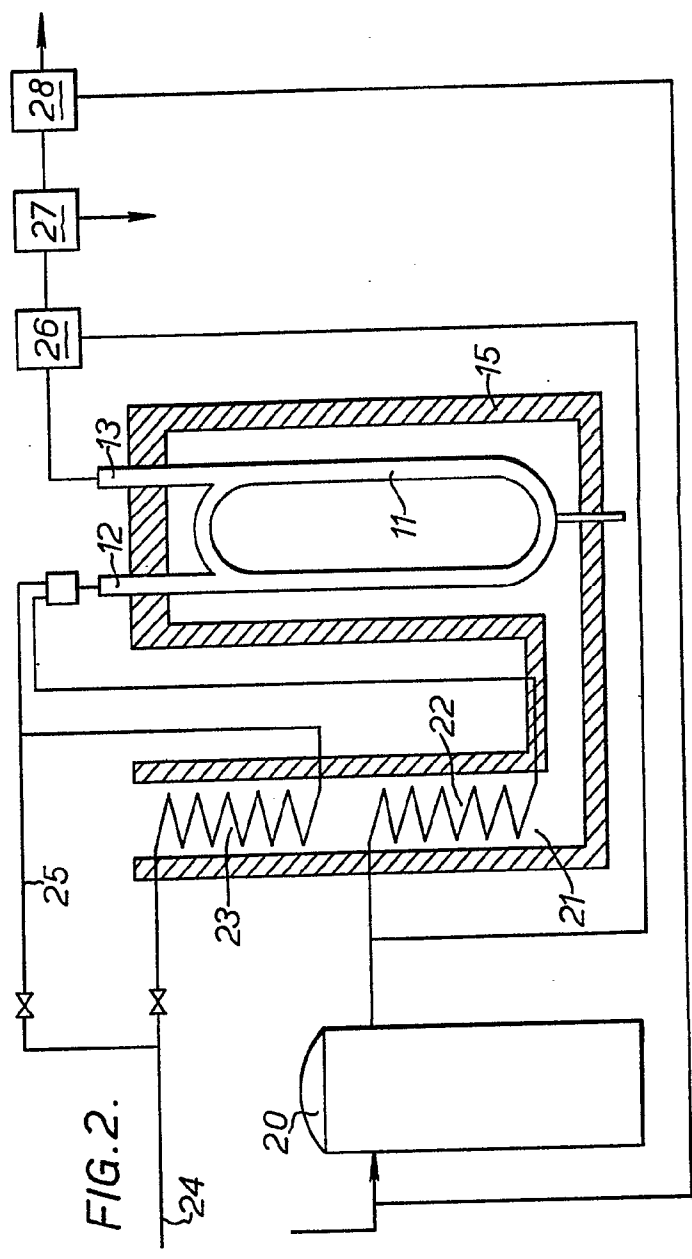
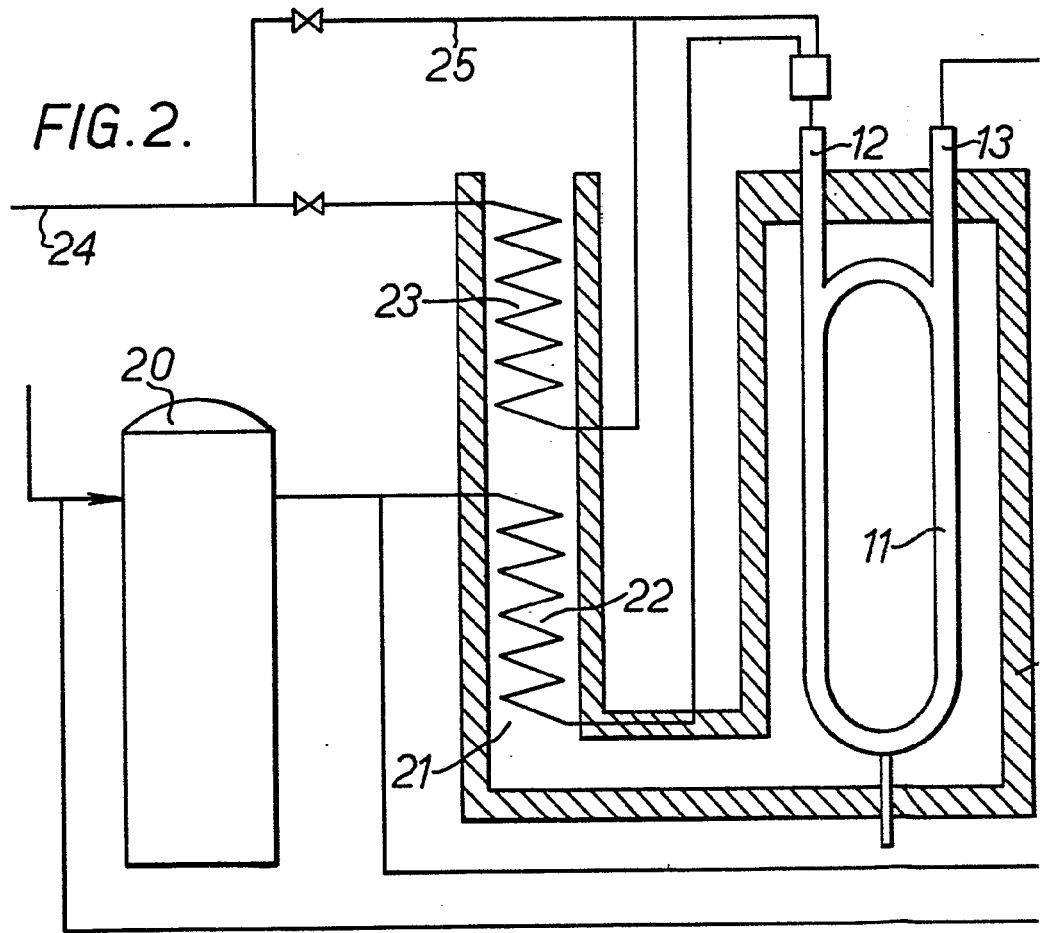


FIG. 2.

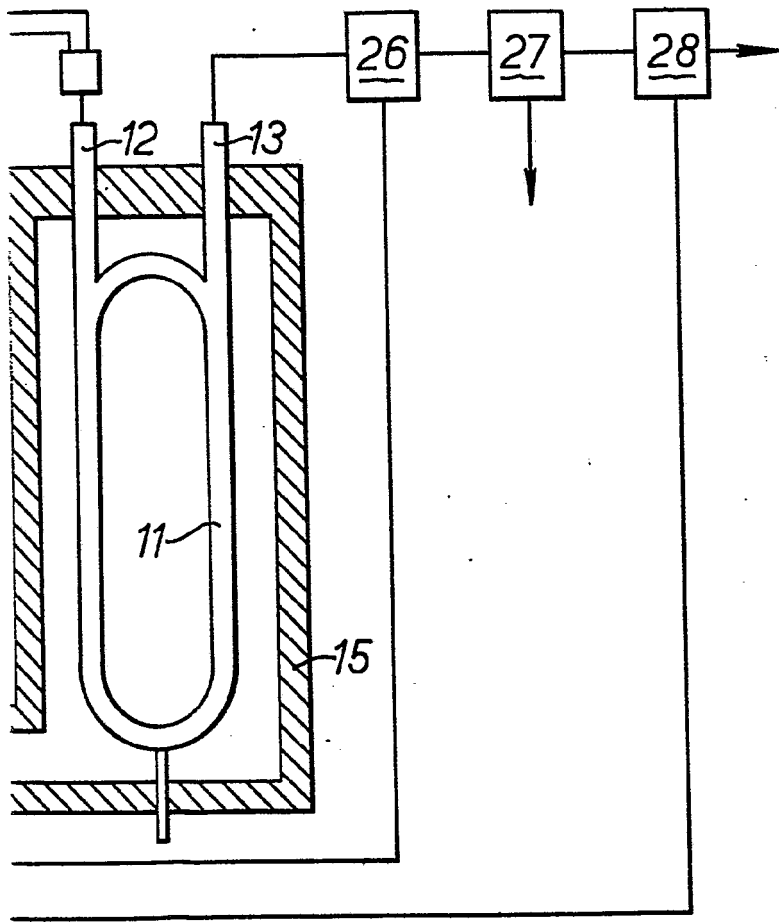
POOR QUALITY

345050



POOR
QUALITY

345050



avr