



301880

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

por DIEZ años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía,
a favor de:

STEIN & ROUBAIX

entidad francesa, domiciliada en 24, rue
Erlanger, París, Seine, Francia, relati-
va a:

"MEJORAS EN EL MANDO AUTOMATICO DE PRO-
CESOS CICLICOS"

=====

Fuente de información: Patentes francesas
nos. 1.113.683 y 69.312 (Adición), de fe-
chas 23 noviembre 1954 y 5 marzo 1956, res-
pectivamente.



301880

MEMORIA DESCRIPTIVA

Muchos procesos industriales están acompañados de la variación de una magnitud física. Así, principalmente, en la industria del gas, la fabricación propiamente dicha o en el tratamiento de los gases de hidrocarburos ricos, la reformación (reforming), son operaciones endotérmicas que determinan una disminución de temperatura de los aparatos en los que se producen. Un método para evitar este inconveniente consiste en corregir esta variación a medida que tiene lugar. Por ejemplo, en el caso indicado anteriormente, la disminución de temperatura estará corregida por un aporte de calorías, procedentes, por ejemplo, de un calentado exterior de los aparatos. Este método permite trabajar en forma continua. Sin embargo se prefiere frecuentemente, en muchos casos, y en particular a fin de permitir el empleo de instalaciones más simples, proceder por una sucesión de ciclos operatorios, comprendiendo cada uno de los ciclos cierto número de fases. A cada fase de variación de la magnitud física le sucederá una fase de corrección de dicha magnitud física. -----

En el caso de la producción del gas de agua, a la fase de fabricación le sucederá una fase de insuflado de aire bajo la parrilla del gasógeno de forma que se aumente la temperatura del lecho incandescente antes de insuflarle vapor. -----

301880



5. En la fabricación del gas de aceite, la fase propiamente dicha de fabricación que comprende la inyección de aceite en un apilado refractario puesto a alta temperatura (fase endotérmica) debe estar seguida de una fase de calentado del apilado (fase de corrección). - - - - -

10. En el caso de la reformación de los gases de hidrocarburos ricos, operación que consiste en transformar un gas combustible de poder calorífico elevado en otro gas de poder calorífico menos elevado a fin de permitir la alimentación de aparatos concebidos para este último, se efectúa generalmente una conversión endotérmica de los gases en presencia de aire y de vapor de agua sobre una masa catalítica constituida por ejemplo por un catalizador con níquel. Esta fase, llamada de fabricación, está seguida de una fase llamada de
15. calentado, es decir de un aporte de calorías a la masa catalítica enfriada por la reacción. - - - - -

20. Pero, prácticamente, la fase de fabricación (o fase de variación) y la fase de corrección deben estar separadas por fases que se pueden llamar intermedias y que se necesitan para la purga y la limpieza de los aparatos, o incluso simplemente para maniobras de válvulas o semejantes, que no pueden ser instantáneas. Así, en el caso citado precedentemente del gas de aceite, y en un modo operatorio conocido, la fase de fabricación o de variación (endotérmica) está separada de la fase de corrección o de calentado del apilado (exotérmica) por una fase intermedia de purga por vapor y de insuflado directo para evacuar el gas fabricado que queda en el
25. aparato y la fase de calentado del apilado está separada de

3 - 1880



La fase de fabricación por una fase intermedia llamada de insuflado invertido, durante la cual se hace pasar en sentido inverso al de la corriente de aceite de fabricación una corriente de aire destinada a quemar los depósitos de carbono que se producen sobre el apilado. - - - - -

5.

Por lo que se refiere al tercer caso citado de la reacción de reformación, debe efectuarse en límites bastante estrictos de temperatura, cerca de 900 a 1000°C. El catalizador es una substancia bastante frágil. Cualquier sobrecalentamiento de este catalizador más allá de cierto límite hacia los 1100°C conduce a la pérdida de actividad definitiva de aquél por formación de compuestos estables que resultan de la combinación del níquel con su soporte refractario. Por el contrario cuando la temperatura de catálisis desciende por debajo de 850°C aproximadamente, las reacciones evolucionan de forma diferente y, principalmente, se forma una suspensión impalpable de carbono en el gas. Esta formación de carbono, además de la impureza que introduce en el gas, tiene por efecto un depósito en el catalizador y exige, durante el ciclo, un período de insuflado de aire para destruir el depósito por quemado, pero ello puede provocar la destrucción del catalizador por calentado. Se puede también destruir el carbono formado sobre el catalizador por inyección de vapor de agua, lo que conduce a la reacción del gas de agua con formación de óxido de carbono y de hidrógeno, pero se ha constatado que desde el momento en que este fenómeno reviste cierta importancia, la precipitación y la destrucción sucesivas de carbono en la masa del soporte catalítico conducen a la larga a una desagregación de este soporte y que la vida del catalizador es grave-

10.

15.

20.

25.



301880

mente alterada por ello. -----

5. Se conocen, actualmente, para la obtención de estas fases sucesivas, dispositivos mecánicos de mando llamados, según los casos: teclado automático, reloj de mando, regulación (timing), que, por apertura y cierre de válvulas o de órganos apropiados que regulan la admisión y la evacuación de los flúidos, determinan la sucesión de las fases en función de una duración determinada atribuída a cada una de ellas, teniendo el ciclo total una duración fija. Pero, si bien este mando cronométrico de las fases es satisfactorio para las fases intermedias, no lo es para las fases de variación y de corrección y es inevitable que al cabo de un tiempo más o menos largo la magnitud física sometida a la variación (temperatura, por ejemplo) aumente o disminuya. -

10. A fin de evitar este inconveniente la presente invención tiene por objeto un dispositivo de mando mixto en el cual es la misma magnitud física sujeta a la variación la que determina el final de las fases de fabricación y de corrección, mientras que las duraciones de las fases intermedias están mandadas cronométricamente. En el caso indicado anteriormente de la fabricación del gas de aceite, la duración de las fases de fabricación y de calentado estará determinada por la temperatura que reina en el aparato gracias a un pirómetro, y la duración de las fases intermedias estará determinada cronométricamente. -----

15. En el caso de la reformación, es la temperatura del catalizador la que, cuando ha llegado a su límite inferior, inicia la fase intermedia de purga y esta operación de purga,



3 1 8 8 0

de duración fija, está seguida por la fase de calentado a la cual la obtención, en el seno del catalizador, del límite superior de temperatura admisible, pone fin y determina la segunda purga que es de duración fija. - - - - -

5. Es evidente que de tal modo se realiza un ciclo de duración total variable, pero que ofrece la ventaja de ser térmicamente autoestable. - - - - -

10. Un tal ciclo es fundamentalmente diferente del ciclo cuyas fases están todas determinadas cronométricamente incluso si a los aparatos que utilizan este último ciclo, se les añade, como se ha hecho en ciertos casos, un sistema auxiliar de corrección que consiste, por ejemplo, en un pirómetro regulador que tiene por objeto parar el funcionamiento de reloj de mando durante la reacción exotérmica (calentado) si, después de cierto número de ciclos, la temperatura del aparato tiende a disminuir por debajo de cierto límite. - - - - -

20. Por otra parte, los dispositivos de regulación clásicos no podrían utilizarse para operaciones industriales que comprendieran una sucesión de operaciones cíclicas parciales. - - - - -

25. Se describirá a continuación un dispositivo de mando según la presente invención en el caso de su aplicación a la fabricación del gas de aceite, así como varios modos de ejecución de una instalación de reformación que utiliza este dispositivo de mando o un dispositivo análogo. La invención puede, desde luego, aplicarse a otros procesos cíclicos, entre los cuales cabe citar la producción de gas de

301880



agua que se ha mencionado. -----

5. Esta descripción que seguirá con referencia a los planos anexos, dados a título de ejemplo no limitativo, hará comprender perfectamente como puede realizarse la invención, formando parte desde luego de dicha invención las particularidades que se deducen tanto de los planos como del texto. -

La figura 1 muestra esquemáticamente una instalación conocida para la fabricación del gas de aceite. - - - -

10. La figura 2 muestra, de una manera igualmente muy esquemática, el dispositivo de mando según la presente invención reducido a sus elementos esenciales. - - - - -

La figura 3 es un esquema que muestra las diversas posiciones de los contactos mandados por el pirómetro de la instalación, y - - - - -

15. Las figuras 4 a 11 muestran las posiciones sucesivas del puente que es la parte esencial del conjunto del dispositivo de mando. - - - - -

20. Las figuras 12, 13, 14, 15 representan esquemáticamente una instalación de reformatión durante sus cuatro fases : fabricación, final de fabricación, calentado, final de calentado. - - - - -

Las figuras 16 y 17 son variantes de esta instalación. - - - - -

25. La instalación, que es de un tipo conocido y actualmente utilizado por ciertos industriales, está constituida e-

501880



sencialmente por una cámara cilíndrica a que contiene un apilado de ladrillos refractarios b . Una varilla pirométrica c está introducida en el seno del apilado. - - - - -

5. La cámara contiene, en su parte superior, un pulverizador d para la pulverización del aceite que llega por las tuberías provistas de las válvulas e, g, y también para la inyección de vapor que llega por la tubería provista de válvulas h. La válvula e es la del aceite de calentado y la válvula g la del aceite de fabricación. - - - - -

10. Una tubería permite introducir en la cúpula superior de la cámara, o bien aire comprimido procedente de un ventilador i (por medio de la válvula j) o bien vapor (por medio de la válvula k). - - - - -

15. La instalación comprende igualmente dos chimeneas unidas a la cámara por boquillas laterales. - - - - -

20. La primera de estas chimeneas m, llamada de insuflado directo, que termina en la parte inferior de la cámara a, está provista de una llave n que permite, cuando está abierta, la evacuación al aire libre de los productos de combustión durante el tiempo de calentado y que, cuando está cerrada, permite, gracias a un racor, la evacuación del gas fabricado al lavador p. Una válvula q permite igualmente hacer pasar aire comprimido a la parte inferior de la cámara a. - - -

25. La segunda chimenea r que termina en la parte superior de la cámara a, se llama chimenea de insuflado invertido y posee una llave s. Está destinada a la evacuación por esta llave s de los productos de combustión del carbono depositado en los apilados, cuando estos depósitos de carbono son quemados.



dos por una corriente de aire inyectada en la parte inferior de la cámara a por medio de la válvula q y de la chimenea m. -

Se describirán ahora las diversas fases del funcionamiento del aparato: - - - - -

5. 1ª) Fabricación: - - - - -

10. Estando el aparato a una temperatura de aproximadamente 850°C, se inyecta aceite por el pulverizador d. La niebla de aceite se vaporiza por contacto con la parte superior del apilado b (generador) y el vapor producido sufre un craqueo (cracking) al chocar con la parte inferior del apilado. -

15. Esta reacción proporciona, por una parte, gas, y por otra parte, fracciones condensables (alquitranes) y finalmente un depósito de carbono que se fija sobre el apilado b y cuya cantidad es función del índice Conradson del aceite utilizado. - - - - -

Estando cerradas las llaves n y s, el gas y las fracciones condensables se dirigen por la chimenea m hacia el lavador p que retiene la mayor parte del alquitrán que se condensa. - - - - -

20. El gas que sale del lavador p puede, en caso necesario, sufrir una purificación más completa. - - - - -

25. El alquitrán condensado en el lavador p puede evacuarse prácticamente por t. Durante esta fabricación, los apilados se enfrían gradualmente y se interrumpe la operación cuando han descendido a la temperatura de 750°C. - - - - -



301880

2º) Purga con vapor e insuflado directo : - - - - -

5. Se abre la válvula k y el vapor inyectado en la cúpula de la cámara a, expulsa al lavador p todo el gas que ha quedado en la cámara a al final de la fabricación. Se cierra entonces la válvula k de vapor y se abre la válvula j y la llave n. En estas condiciones, la cámara está recorrida por una corriente descendente que sale por la chimenea m y que quema parcialmente el carbono depositado. Después de esta operación, los ladrillos de la cámara a están limpios, pero queda

10. aún carbono en el apilado b. - - - - -

3º) Calentado: - - - - -

15. Se cierra la llave n se abre la llave j de modo que se inyecte aire en la cámara a. El aceite se quema en contacto con este aire y la temperatura de los apilados se eleva de nuevo hasta 850°C. - - - - -

4º) Insuflado invertido: - - - - -

20. Se cierran las válvulas de llegada de aceite e, g, así como la llave n y se abre la válvula q. En estas condiciones, se insufla aire por la chimenea m a la base del apilado b, que atraviesa la cámara a evacuándose por la chimenea r y esta corriente ascendente acaba de quemar el carbono depositado en los ladrillos del apilado b. - - - - -

El ciclo empieza de nuevo a continuación como se ha indicado precedentemente. - - - - -

25. Es evidente que la realización automática de la fabricación anterior por ciclos sucesivos implica simplemente la



301880

apertura y el cierre en los instantes apropiados de las válvulas y de las llaves deseadas. - - - - -

5. Se describirá el dispositivo de mando que es objeto de la presente invención y que permite obtener este resultado. Este dispositivo se ha esquematizado en grado máximo y no se han representado en las figuras ni las lámparas de señalización, ni los enclavamientos de seguridad, ni los sistemas de autoenganche de los relés, siendo estos distintos dispositivos de un tipo conocido y empleado comunmente. - -

10. El dispositivo de mando comprende esencialmente (figura 2) un combinador C, un pirómetro P y un puente eléctrico W en cuyas ramas están situados en serie, los contactos P, P₁, P₂, P₄, P₆ del pirómetro y los contactos A₈, B₈, E₈, F₈ de puesta en marcha y de paro del combinador. - - - - -

15. El combinador C comprende siete levas coaxiales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 que llevan resaltes y que corresponden cada una a uno de los órganos o conjuntos de órganos a maniobrar, cuya maniobra está realizada por la excitación de puntos con relés V₁, V₂, V₃, V₄, V₅, V₆, V₇. Por ejemplo, el
20. punto V₁ manda la llegada del aceite de calentado, V₂ la del aceite de fabricación, V₃ la del vapor, V₄ el insuflado directo, V₅ el insuflado invertido, V₆ una de las llaves y V₇ la otra llave. En el eje común de estas levas hay calada también una leva 8 de puesta en marcha y de paro del combinador:
25. el resalte de esta leva determina la ruptura instantánea de los contactos A₈ B₈, E₈ F₈, cuya función se expondrá posteriormente. Finalmente el eje común está arrastrado por un reductor mandado por el motor M unido a la red tal como se ex-

301880



plicará. -----

El pirómetro es un pirómetro de tipo conocido que cierra y abre de una manera conocida contactos $P_1 P_4$, $P_2 P_6$.

- La figura 3 muestra como se establecen y se cor-
5. tan, según la temperatura, estos contactos. Para la temperatura caliente T_C , que es, por ejemplo, $850^{\circ}C$, el contacto $P_6 P_2$ está cerrado, y el contacto $P_4 P_1$ está abierto; para la temperatura fría T_F , que es, por ejemplo, $750^{\circ}C$, el contacto $P_6 P_2$ está abierto, y el contacto $P_4 P_1$ está cerrado.
10. Para todas las temperaturas intermedias entre $750^{\circ}C$ y $850^{\circ}C$, los dos contactos $P_6 P_2$ y $P_4 P_1$ están abiertos. -----

- Los contactos $A_8 B_8$ y $P_2 P_6$ por una parte, y $P_1 P_4$, $E_8 F_8$ por otra parte están montados respectivamente en serie en las dos ramas de un puente eléctrico W situado en el circuito del motor M . En la diagonal hay dispuesto un interruptor $Ra/1$ que está cerrado por el relé Ra cuando éste está bajo tensión. -----
- 15.

- Se expondrá el funcionamiento del dispositivo de mando por medio de las figuras 4 a 11 en las cuales el paso de la corriente se indica por medio de un trazo lleno. -----
- 20.

La figura 4 muestra los órganos al final de fabricación. -----

- El contacto $P_1 P_4$ acaba de cerrarse, al alcanzarse la temperatura prevista de $750^{\circ}C$. La corriente pasa por Ra que, por estar escitado, cierra el interruptor $Ra/1$, y después por $P_1 P_4$ y $F_8 E_8$ que está cerrado: el combinador se pone en marcha. La posición de la figura 5 corresponde a la fa-
- 25.



301800

se de purga de vapor y de insuflado directo. El combinador, girando, ejecuta las diversas maniobras de válvulas y llaves que corresponden a esta operación (apertura y después cierre de la válvula k de vapor, apertura de la válvula j de insuflado directo, y de la llave n) y, al cabo de algunos instantes, determina la apertura de la válvula e de aceite de calentado. La instalación se halla así puesta en posición de calentado. La figura 6 corresponde a la fase de calentado (pirométrica). Algunos segundos después de esta entrada en calentado, la le-
 5. va 8 del combinador abre el contacto B₈ F₈ de modo que la corriente no pase ya a través del puente. Por no estar el relé Ra bajo tensión, el interruptor Ra/1 está abierto. - - - - -
 10.

La figura 7 muestra los órganos durante la fase (pirométrica) de calentado, cuando este prosigue. El combinador sigue parado, y sigue sin pasar corriente. La sola diferencia con la posición de la figura 6 es que el pirómetro, pasando de la temperatura fría a la temperatura intermedia, ha abierto P₁ P₄ pero, por el momento, nada se modifica por ello y el calentado prosigue. - - - - -
 15.

La figura 8 muestra los órganos al final de calentado. Como consecuencia del cierre de P₂ P₆ (habiendo alcanzado el pirómetro la temperatura caliente) la corriente pasa por Ra, A₈ B₈ y P₂ P₆ de modo que el combinador se pone de nuevo en marcha. - - - - -
 20.

La figura 9 corresponde a la fase (cronométrica) de insuflado invertido y de purga de vapor (pudiendo suprimirse eventualmente la primera de estas operaciones, en ciertos casos, por ejemplo, en el caso de fuels ligeros). - - - - -
 25.



301220

La leva V_8 ha determinado el cierre del contacto $B_8 F_8$ (lo que no tiene, por el momento, ningún efecto). Al continuar girando las levas V_1 a V_7 , se determinan las diferentes operaciones de insuflado invertido y de purga de vapor a saber cierre de la válvula e de aceite de calentado, cierre de la válvula q de insuflado directo, cierre de la llave n de insuflado directo, apertura de la llave s de insuflado invertido, apertura de la válvula q y después al cabo de cierto tiempo: cierre de la válvula q de insuflado invertido, apertura de la válvula k de vapor de purga, cierre de la llave s de insuflado invertido, apertura de la válvula g de aceite de fabricación. - - - - -

5.

10.

De este modo el aparato es puesto en la posición de fabricación. - - - - -

15.

En este momento (figura 10) y bajo la acción de la leva 8 el combinador se para por apertura de $A_8 B_8$. La corriente ya no pasa y por consiguiente, no estando ya Ra bajo tensión, el interruptor Ra/1 se abre. - - - - -

20.

En la figura 11, se vé que el contacto $P_2 P_6$ está abierto debido a que la cámara ha pasado de la temperatura caliente a la temperatura intermedia. Desde luego nada sucede por esta modificación y la fabricación prosigue. - - - - -

25.

Es solamente cuando el pirómetro, al final de la fabricación pasa de la posición correspondiente a la temperatura intermedia a la posición correspondiente a la temperatura fría, que el contacto $P_2 P_6$ se abrirá y se volverá a la posición de la figura 4. - - - - -

30 380



Se explicará la significación de la variante de la figura 5a que se ha evitado intencionadamente en la exposición precedente. -----

5. Para ciertos ajustes, el contacto $P_1 P_4$ puede abrirse mientras que el combinador gira todavía, es decir antes de que el contacto $E_3 F_3$ se haya abierto. La corriente continua entonces pasando por R_a , $A_3 E_3$, R_a/I , $E_3 F_3$ y así, en cualquier caso, es la apertura de $E_3 F_3$ la que para el combinador. -----

10. La presente invención se refiere igualmente a una instalación para la realización de un procedimiento de reformación. Esta instalación comprende, como habitualmente, una cámara que comunica por su parte inferior con dispositivos de evacuación tanto para los gases de purga, como para los gases de utilización, y en el fondo de la cual hay situado el lecho de catálisis mientras que en la parte superior de la cámara desembocan los gases a tratar, el aire y los flúidos de purga. Las llegadas sucesivas de flúidos están reguladas en función de las indicaciones de una varilla pirométrica introducida en el seno de la masa catalítica, por ejemplo por medio de un dispositivo de mando de teclados tal como se ha descrito en otra patente del solicitante. -----

25. Según la invención, a fin de garantizar de una manera perfecta la mezcla de los flúidos, la llegada de por lo menos los flúidos de calentado se hace tangencialmente respecto a las paredes de la cámara. Las ventajas de esta disposición se indicarán posteriormente. -----

Se ha previsto finalmente para el procedimiento mismo,



1500

5. suprimir purgas de vapor intermedias entre la fabricación y el calentado y hacer pasar la cámara de catálisis del estado de fabricación al estado de calentado y viceversa modificando progresivamente, bien de una manera continua, bien por etapas, la composición de los flúidos, estando en cualquier caso fijada y mandada la duración total de esta modificación, como se ha indicado. - - - - -

10. Se han descrito a continuación, varios modos de ejecución de una instalación según la presente solicitud, a título de ejemplo, en las figuras 12 a 17. - - - - -

En las diversas figuras que representan instalaciones de reformación de las que se hablará a continuación, se han adoptado las mismas convenciones: - - - - -

15. La dirección de circulación del gas a transformar o reformar se ha representado por flechas llenas, la del vapor por flechas en trazos interrumpidos, la del aire por flechas punteadas, la del gas de utilización por flechas en punteado mixto y la de los gases por flechas onduladas. - - - - -

20. La instalación consiste (figura 12) en una cámara de reacción 11 cilíndrica y vertical en cuya parte superior se inyectan los flúidos (gas a reformar, vapor, aire). En el fondo de la cámara se halla un lecho de catalizador 12 al que atraviesan los gases. Estos son después dirigidos hacia una chimenea 13 de la cual pueden o bien ser evacuados al aire libre por medio de una llave 14, o bien pasar por una cuba de lavado 15 y después por un depurador (scrubber) 16, para ser dirigidos en 17 hacia la red de utilización. - - - - -

25.

En el seno del lecho del catalizador hay introducida

30181



- una varilla pirométrica (no representada) con un "punto superior caliente" y un "punto superior frío" para las temperaturas límites que puede alcanzar el catalizador sin peligro. La varilla pirométrica determina, para las temperaturas límites,
5. la apertura y el cierre de canalizaciones que garantizan la llegada y la salida de los flúidos según las fases del ciclo, en los momentos apropiados. Por poder el sistema de canalizaciones realizar estos servicios con una llegada única de aire, con una llegada única de vapor, y con una llegada única de
10. gas a reformar, no se utilizan más que dispositivos conocidos (válvulas, distensores, mezcladores, caudalómetros, rotámetros, etc.) y no se ha representado. Está mandado por un teclado automático del tipo que se ha descrito precedentemente para la fabricación del gas de aceite. - - - - -
15. Por la canalización 18 se realiza la llegada de la mezcla no combustible de gas a reformar, de vapor y de aire destinado a la fabricación o reformación. Por la canalización 19 se realiza la llegada de la mezcla combustible de aire y de gas destinada al calentado. Esta última llegada por lo me-
20. nos se hace por medio de uno o varios quemadores de gran turbulencia y dispuestos tangencialmente respecto a la pared de la cámara. En efecto, durante el período de calentado es esencial que los productos de la combustión enviados sobre el catalizador para recalentarlo sean quemados completamente, de
25. lo contrario esta combustión terminará por oxidación catalítica en la masa misma del catalizador con formación de puntos calientes preferentes allí donde esta reacción es más viva, lo que conducirá a faltas de homogeneidad de temperatura en la masa catalítica y hará inevitable la aparición, en ciertos



301880

puntos de esta masa, de una temperatura o bien demasiado elevada, o bien demasiado baja. La disposición de quemadores tangenciales dá a la llama un movimiento en torbellino acen-
5. tuado que permite favorecer la combustión completa por contacto de las paredes refractarias, conservando a la vez la gran densidad calorífica indispensable para evitar los espacios muertos demasiado importantes a purgar. - - - - -

10. Se ha constatado que es igualmente ventajoso hacer salir la mezcla no combustible a reformar que llega por la canalización 18, tangencialmente respecto a las paredes. Este efecto parece debido a las consideraciones siguientes: -

a) la mezcla de los flúidos se realiza mejor por la agitación que procede de la acción de torbellino; - - -

15. b) se evita la formación de puntos de estancación de los flúidos, lo que supone una mayor eficacia de las purgas; - - - - -

20. c) se produce un precalentado muy apreciable de los flúidos de fabricación por fricción de sus moléculas sobre las paredes que han sido puestas previamente a una temperatura muy alta por las llamas tangenciales; - - - - -

d) es posible igualmente que se produzca una especie de precatálisis del gas a reformar al contacto con las paredes dado que estas paredes están hechas de refractarios sílico-aluminosos. - - - - -

25. Se describirán ahora las fases sucesivas del ciclo operatorio: - - - - -

1ª) Fase de fabricación (figura 12) de duración variable. Se inyecta una mezcla no combustible de gas a refor-



mar, de vapor y de aire por la canalización 18 y atraviesa la
 capa catalítica 12 en la cual se efectúa la reacción endotér-
 mica de reformación. El gas reformado pasa a la chimenea 13
 donde la llave 14 está cerrada; es refrigerado ligeramente en
 5. la cuba-lavador 15 y después más completamente pasando a tra-
 vés del depurador 16 antes de ser dirigido hacia la red por la
 canalización 17. - - - - -

10. 2ª) Fase de purga-final de fabricación de duración
 fija (figura 13). La llegada de gas y de aire de fabricación
 está cortada. Se permite solamente la llegada de vapor por la
 canalización 18. Esta llegada de vapor se completa con un apor-
 te importante de vapor llamado "de purga" introducido por una
 canalización especial 22. Bajo el empuje del vapor, el gas re-
 formado que quedaba en el aparato es impelido hacia la utili-
 15. zación en 17. Al final de la purga, la llave 14 se abre mien-
 tras que la válvula 23, situada corriente abajo del lavador,
 se cierra. El vapor de purga sale entonces por la chimenea. -

20. 3ª) Fase de calentado, de duración variable (figura
 14). Ha cesado la introducción del vapor de purga en 22. Lle-
 ga por la canalización 19 una mezcla aire-gas en proporción de
 combustión completa y esta mezcla se inyecta por quemadores
 tangenciales. Los productos de la combustión atraviesan la ca-
 pa catalítica 12 recalentándola hasta que alcanza la temperatu-
 ra del "punto caliente superior". Los gases de humos se escapan
 25. por la llave 14 que está abierta mientras que la válvula 23 es-
 tá cerrada. - - - - -

30. 4ª) Fase de purga-final de calentado, de duración fi-
 ja (figura 15). Se inyecta vapor por un caudal importante por
 la canalización 22 y la canalización 18. Este vapor expulsa los
 productos de combustión que quedan de la fase anterior y al fi-
 nal de esta fase la llave 14 de la chimenea 13 se cierra, mien-

301880



tras que la válvula 23 se abre en previsión de la fase ulterior de fabricación. - - - - -

Las figuras 16 y 17 muestran ligeras variantes en la instalación. - - - - -

5. En la figura 16 los gases que salen de la cámara 11 llegan directamente al lavador 15 y la chimenea 13 está reemplazada, corriente abajo del lavador, por una conducción vertical 25 provista de una válvula 26. En la figura 17 en vez de un lavador y de un depurador, se ha previsto un lavador-depurador 27 a la salida del cual están dispuestas la conducción 25 y la válvula 26 como en la variante de la figura 16. - - - - -

10.

El funcionamiento de estas dos variantes se entiende por sí mismo: es análogo "mutatis mutandis" al de las figuras 12 a 15. Un desarrollo de la invención consiste en suprimir las purgas de vapor intermedias entre la fase de calentado y la fase de fabricación, respetando sin embargo el principio de la regulación pirocronométrica. Las fases intermedias están entonces reemplazadas por fases de modificación progresivas de la composición de los flúidos haciendo variar, bien de una manera continua, bien por etapas, los caudales respectivos de gas de hidrocarburo, de aire y de vapor de modo que se pase de la mezcla combustible (fase de calentado) a la mezcla incombustible (fase de fabricación).

15.

20.

Este procedimiento permite pasar sin purga de vapor de la fase de fabricación a la fase de calentado e inversamente sin que haya peligro en ningún momento de poner en contacto un flúido combustible con el oxígeno que procede del exceso de aire durante la fase de calentado. - - - - -

25.

En ese caso una llave o una válvula en el colector de gas fabricado, y cuyo movimiento estará mandado por el dispositivo de mando pirocronométrico proycará el escape de los gases producidos durante el ciclo y que no es necesario conservar. - - - - -

30.



301880

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

5 1.- Mejoras en el mando automático de procesos cíclicos, en los que cada ciclo comprende por lo menos una fase de variación de una magnitud física y por lo menos una fase de corrección de esta magnitud, separadas por fases intermedias, caracterizadas porque el final de las fases de variación y de corrección está determinado por la misma magnitud física, determinando este final a su vez el origen de la fase intermedia subsiguiente cuya duración se determina cronométricamente. - - - - -

10

15 2.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque el ciclo de funcionamiento de las instalaciones industriales correspondientes tiene fases de variación y de corrección cuya duración depende de la magnitud física que varía mientras que las fases intermedias están previamente determinadas cronométricamente. - - - - -

20 3.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque cuando se aplican a aparatos de producción de gas, la fase de variación es una fase de fabricación endotérmica, la fase de corrección es una fase de calentado y las fases intermedias son fases de maniobra de órganos que permiten pasar de la fase de fabricación a la fase de calentado e inversamente, y que determinan igualmente purgas o lim

25



301880

piezas de aquéllos. - - - - -

4.- Mejoras según las reivindicaciones 1 a 4, caracte-
 rizadas porque el dispositivo de mando comprende un combina-
 dor una parte del cual está destinada a determinar la manio-
 5 bra de los órganos que deben funcionar durante las fases in-
 termedias y otra parte del cual está destinada a provocar
 el paro y el arranque del combinador arrastrado por un mo-
 tor eléctrico, un pirómetro sometido a las variaciones de
 temperatura y un montaje eléctrico en puente, situado en el
 10 circuito del motor del combinador y en cada una de las dos
 ramas del cual hay dispuestos en serie y en alternación los
 contactos del combinador y los contactos del pirómetro, pu-
 diendo comprender la diagonal del puente un interruptor man-
 tenido cerrado por un relé situado en el circuito del motor
 15 cuando este circuito está bajo tensión. - - - - -

5.- Mejoras según cualesquiera de las reivindicacio-
 nes 1 a 4, caracterizadas porque en su aplicación a la ope-
 ración de reformación de gases de hidrocarburos, consiste
 en prever una fase de fabricación o de reformación por pa-
 20 so conocido de una mezcla no combustible de gas a reformar,
 de aire y de vapor a través de un lecho de catalizador, y
 una fase de calentado del lecho de catalizador por combus-
 tión de una mezcla combustible de gas y de aire, estando
 regulada la duración de estas dos fases por las temperatu-
 25 ras límites superior e inferior, admisibles para el cata-
 lizador, y estando separadas las fases de fabricación y de
 calentado por fases intermedias cuya duración se determina
 cronométricamente. - - - - -



301880

6.- Mejoras según la reivindicación 5, caracterizadas porque las fases intermedias son fases de purga con vapor.-

5 7.- Mejoras según la reivindicación 5, caracterizadas porque las fases intermedias son fases de modificación progresiva de la composición de los flúidos. - - - - -

10 8.- Mejoras según cualesquiera de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizadas porque la llegada de la mezcla combustible de gas de calentado y de aire a una cámara cuya parte inferior contiene un lecho de catalizador y cuya parte superior recibe los flúidos, se realiza por medio de quemadores que desembocan tangencialmente respecto a las paredes de la cámara. - - - - -

15 9.- Mejoras según cualesquiera de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizadas porque la llegada de la mezcla no combustible de gas a reformar, de aire y de vapor a la cámara cuya parte inferior contiene un lecho de catalizador y cuya parte superior recibe los flúidos, se realiza tangencialmente respecto a las paredes de la cámara. - - - - -

20 10.- "MEJORAS EN EL MANDO AUTOMATICO DE PROCESOS CICLICOS. - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veintitres hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de seis láminas de dibujos que la ilustran.

BARCELONA, 1 JUL 1964

P.A.

M. Curell Suñol
M. CURELL SUÑOL



Fig. 1

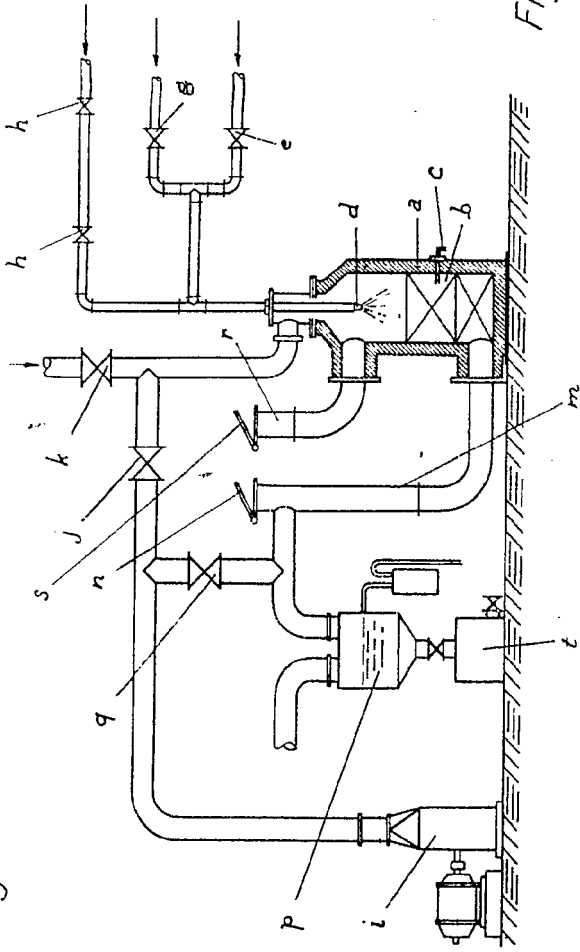


Fig. 2

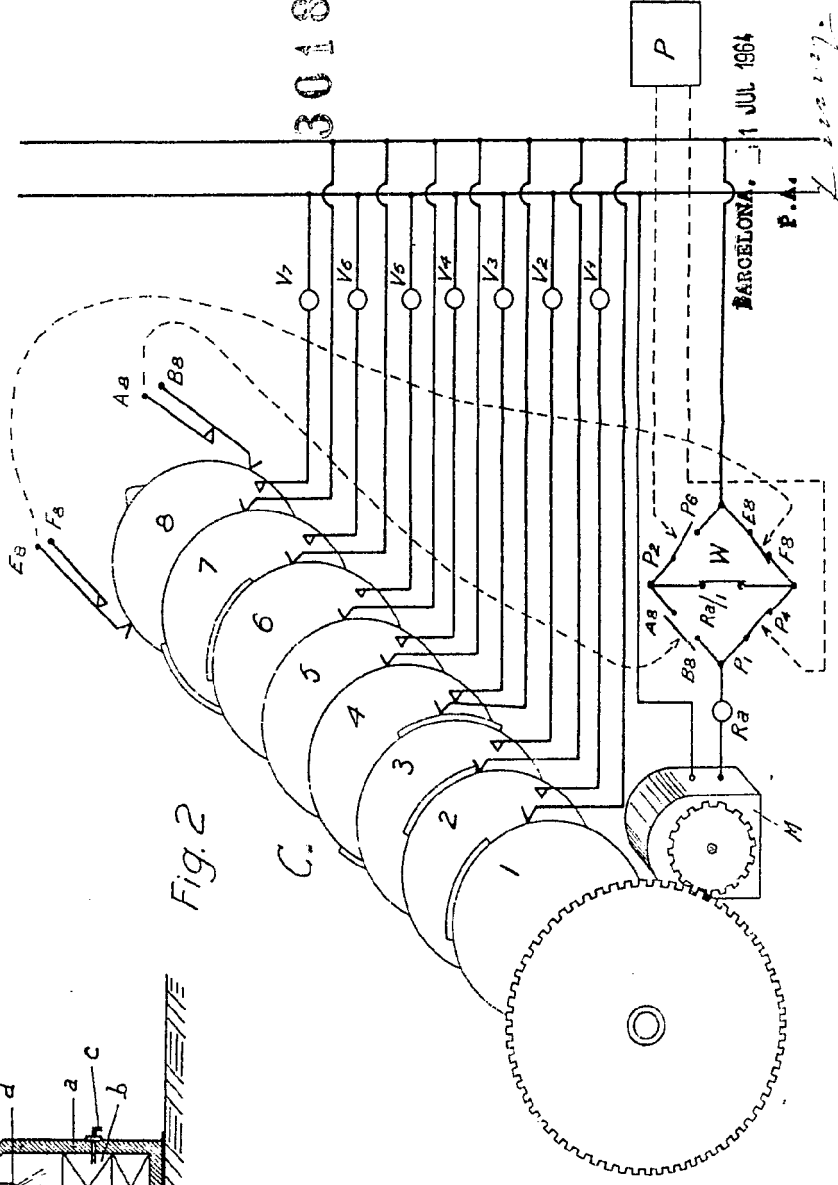
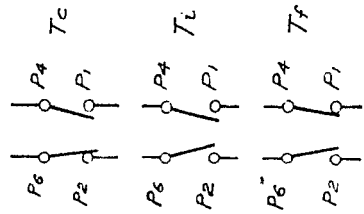


Fig. 3



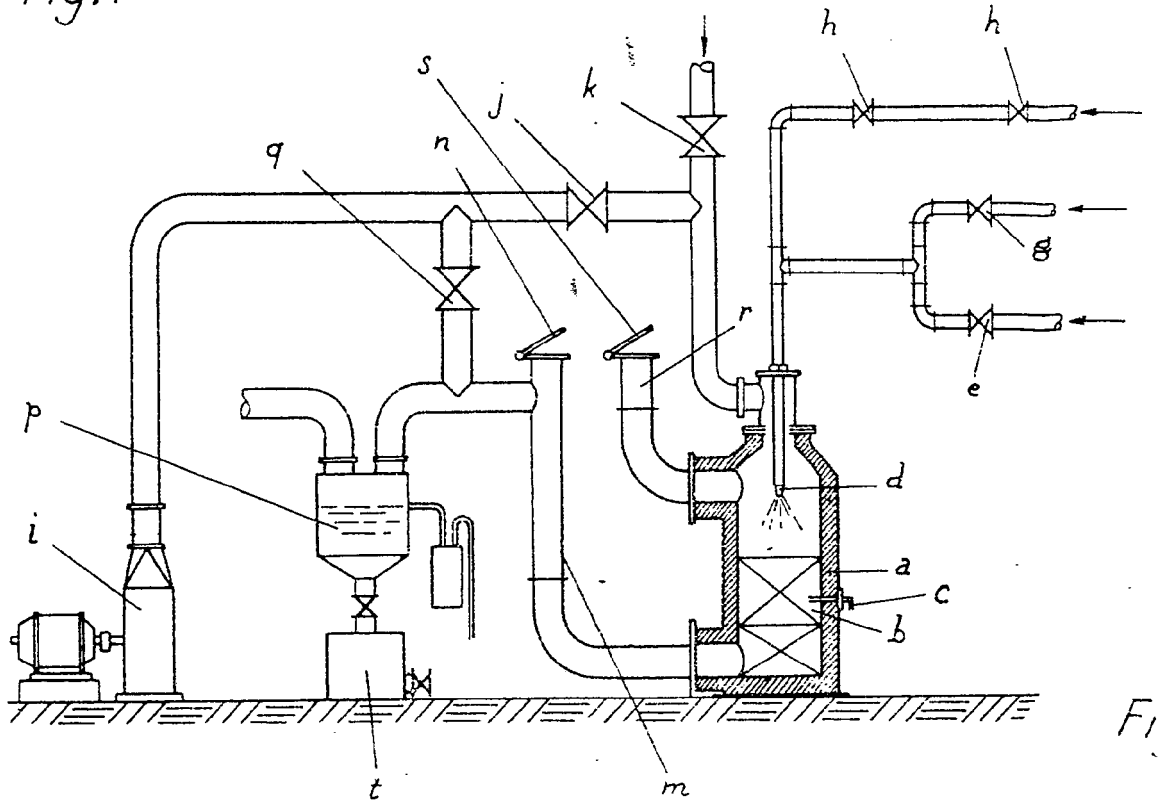
301840

BARCELONA, 1 JUL 1964

P.A.

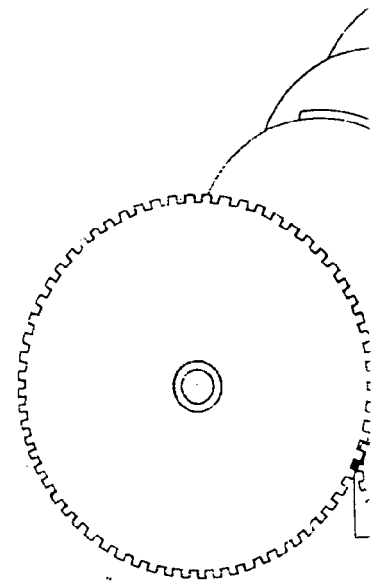
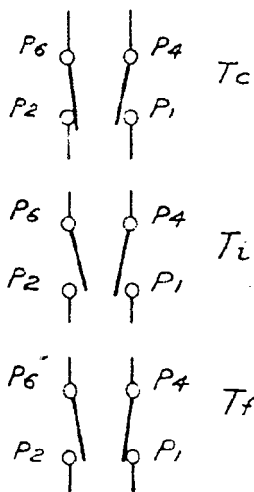
M. CASAS - 67601

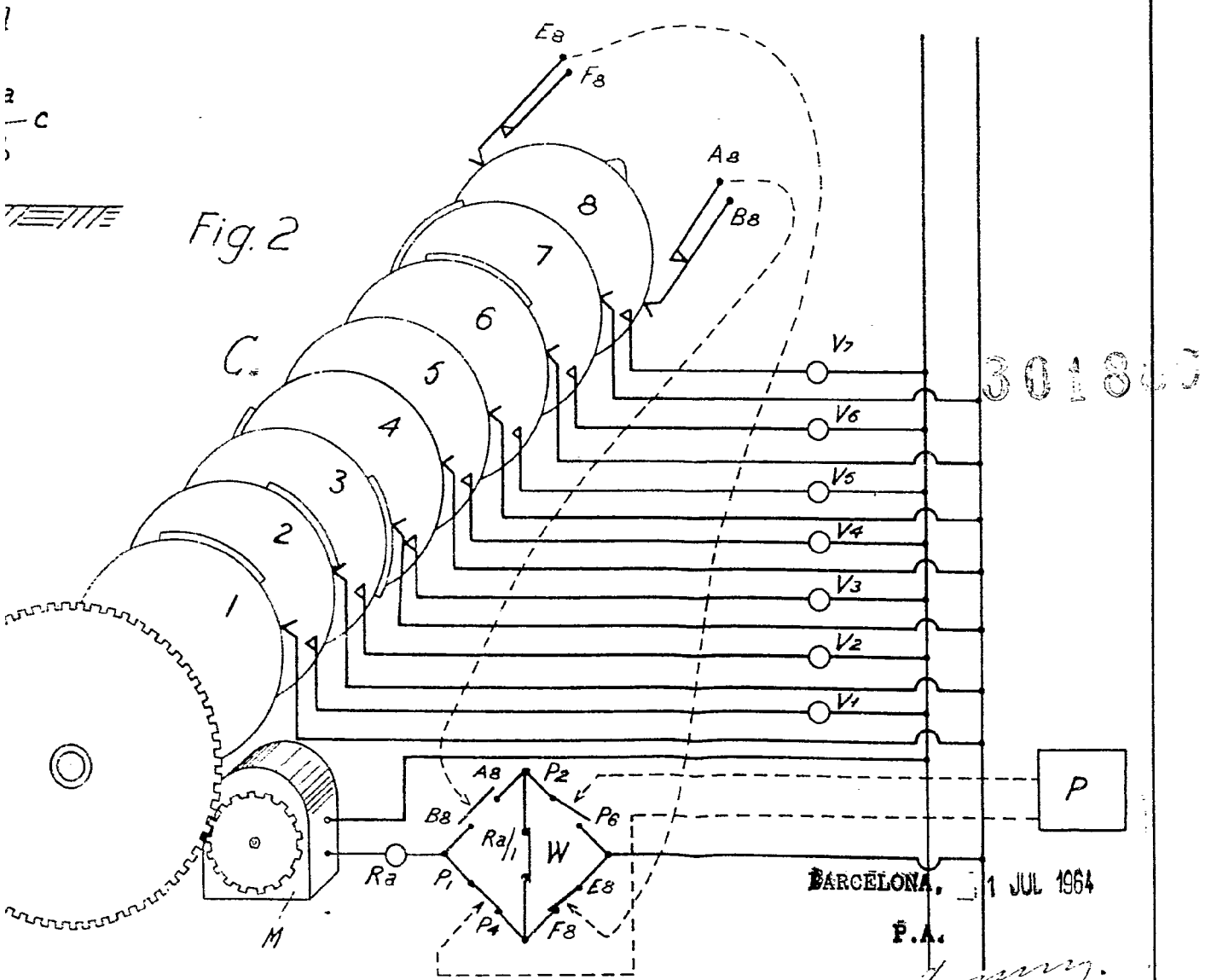
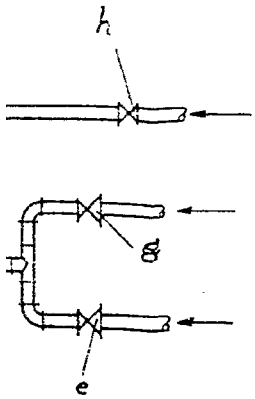
Fig. 1



F1

Fig. 3



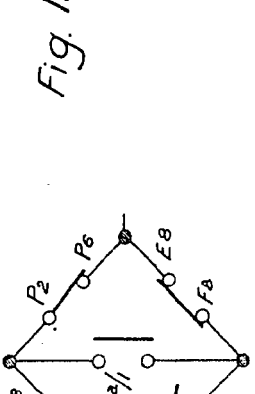
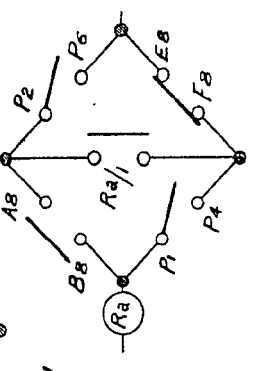
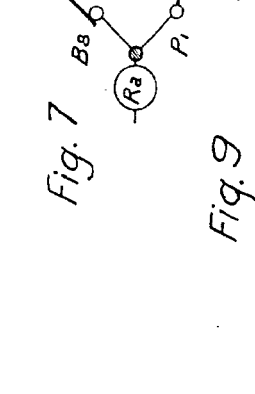
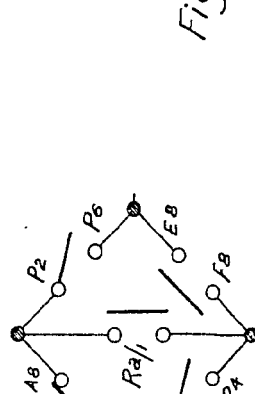
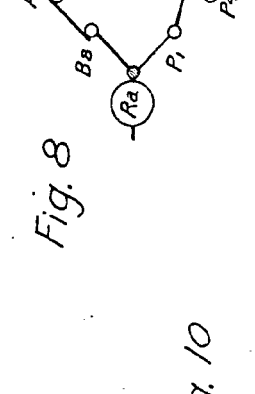
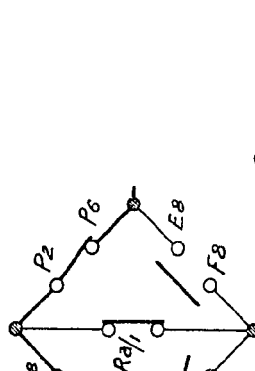
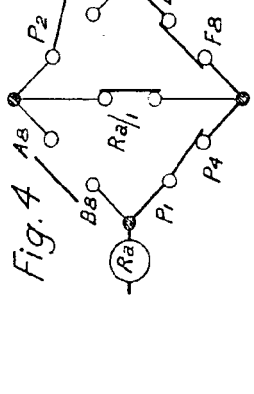
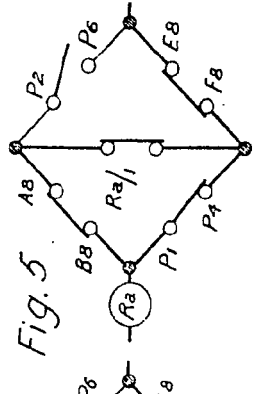
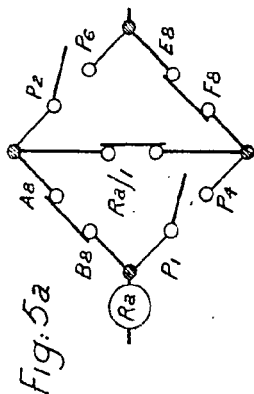
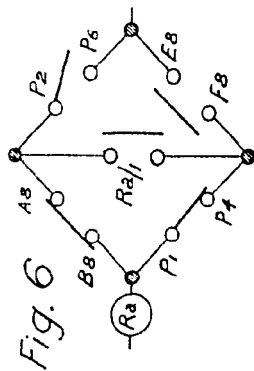


BARCELONA, 1 JUL 1964

P.A.

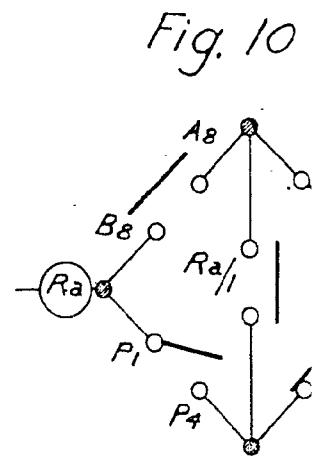
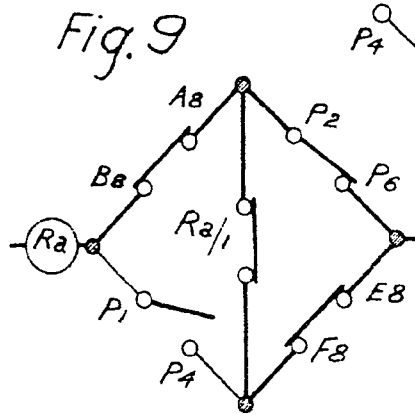
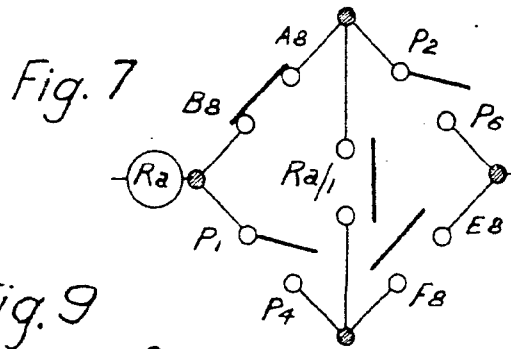
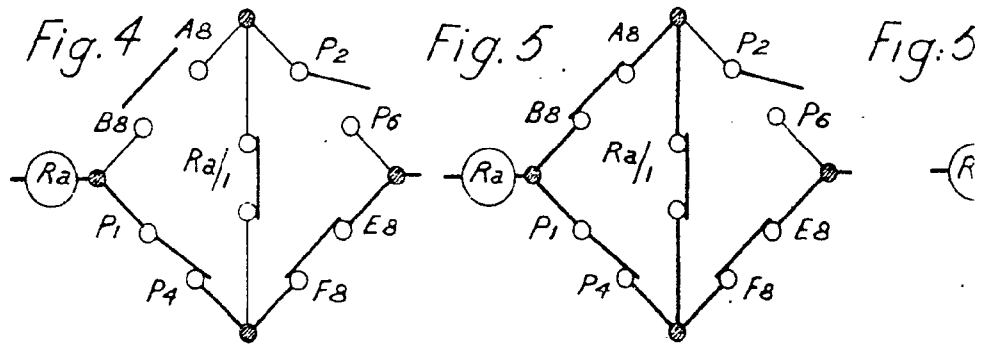
Lucy

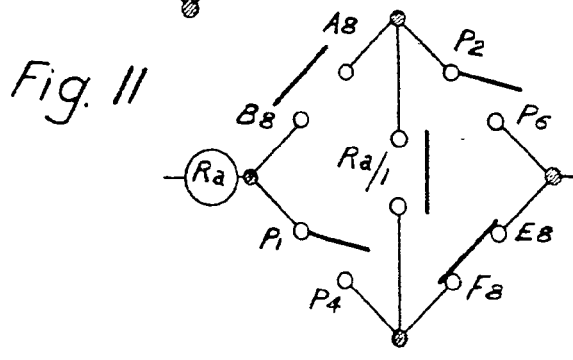
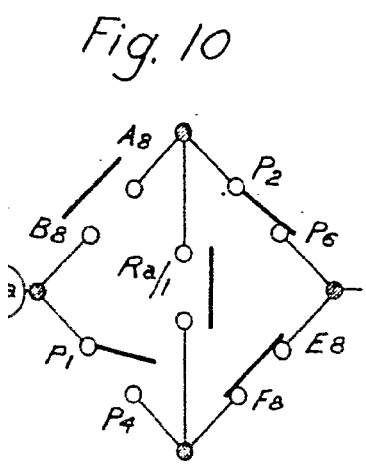
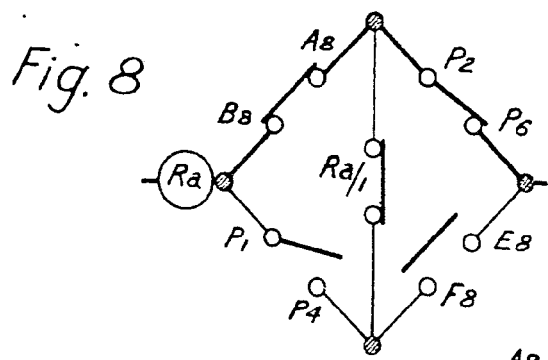
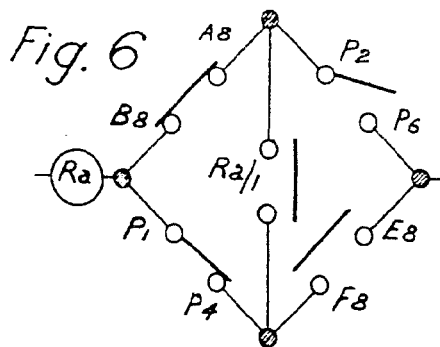
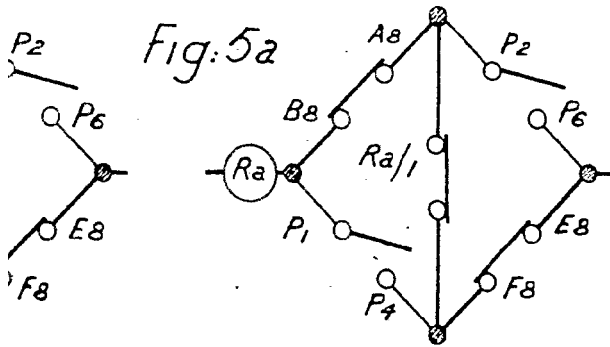
M. CIBELL SUÑOL



3.1000

BARCELONA, 1 JUL 1964
 P.A.
 M. CURELL SUROL





BARCELONA, 1 JUL 1964

P.A.
[Signature]
A. CURELL SUÑOL

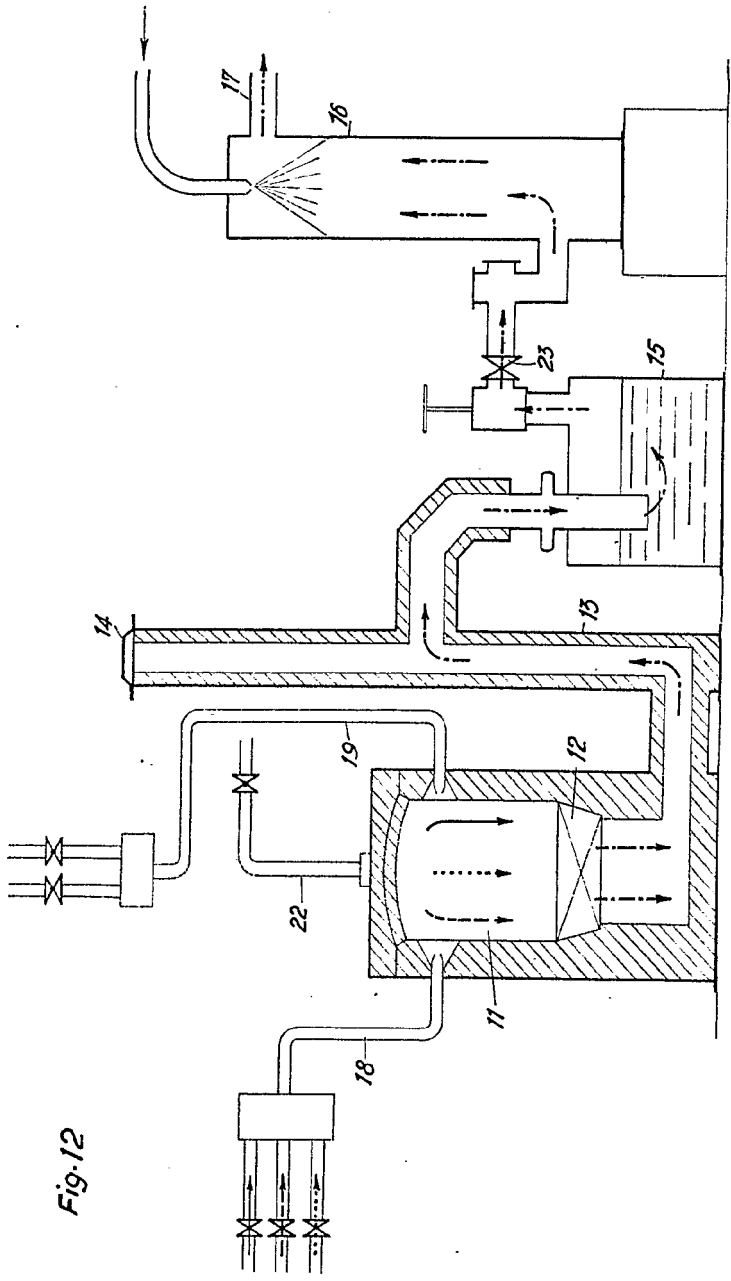


Fig. 12

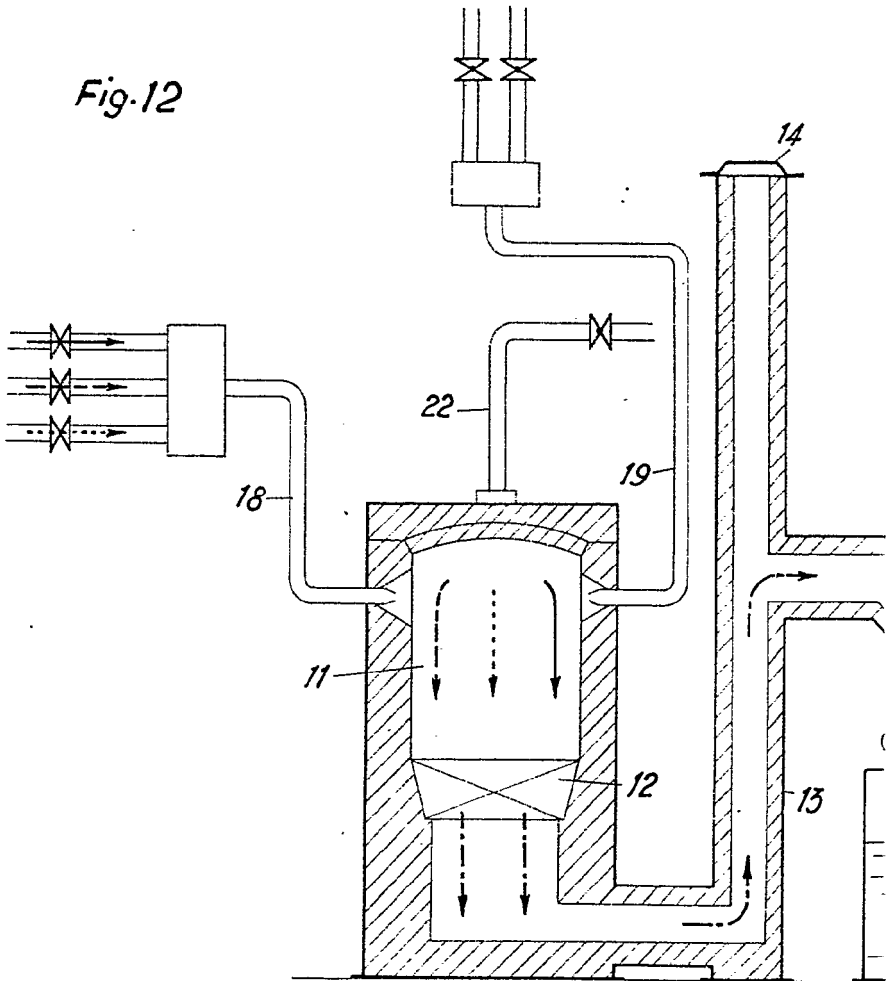
301880

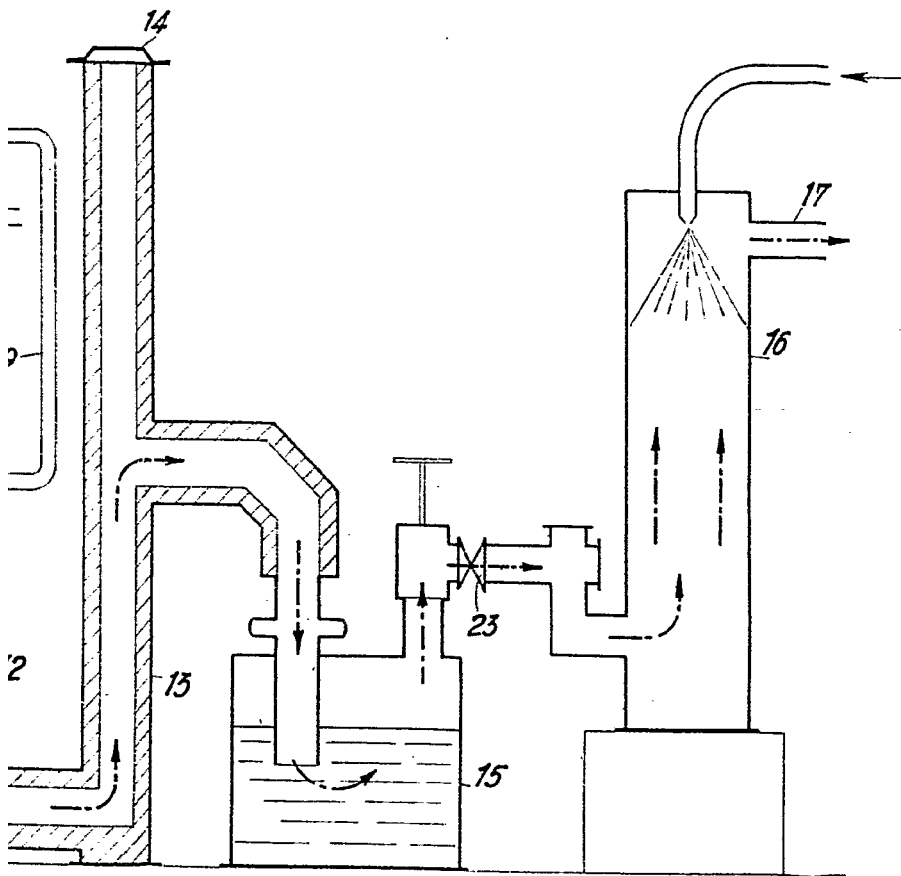
BARCELONA, 11 JUL 1964

P.A.

M. CURRELL SURCO

Fig.12





301880

BARCELONA, 1 JUL 1964

P.A.

M. CURELL SUÑOL

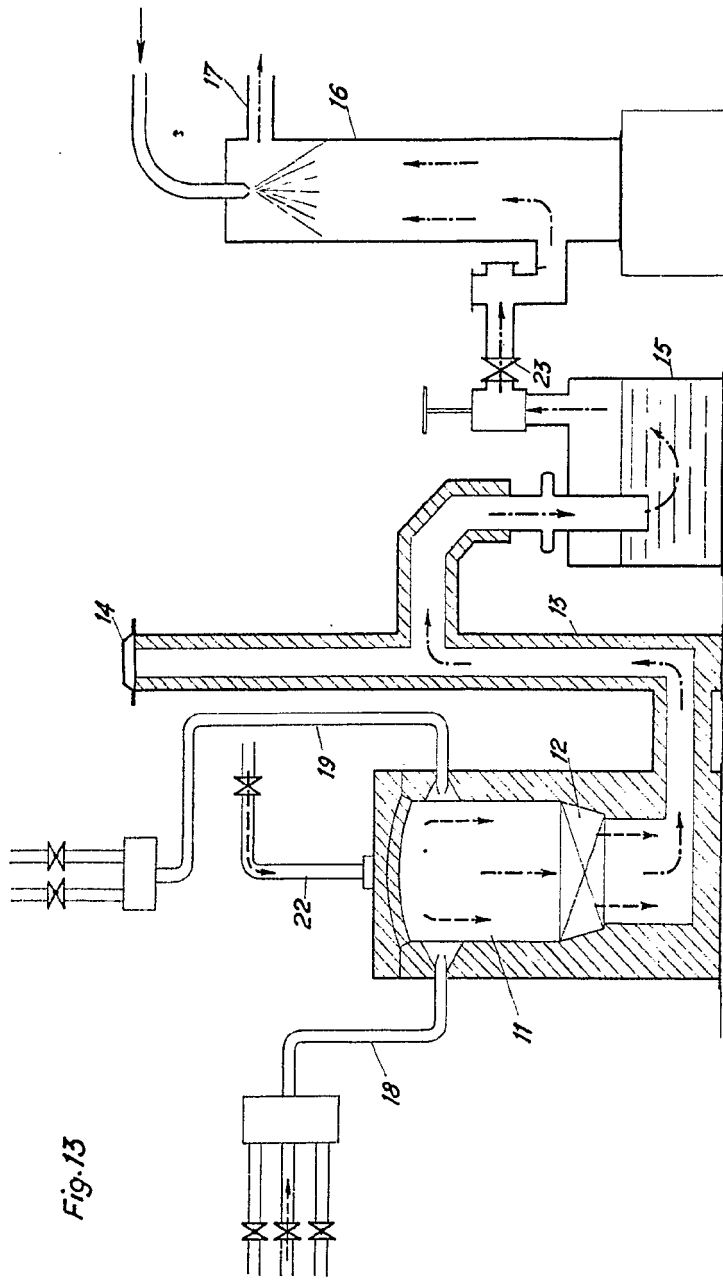


Fig. 13

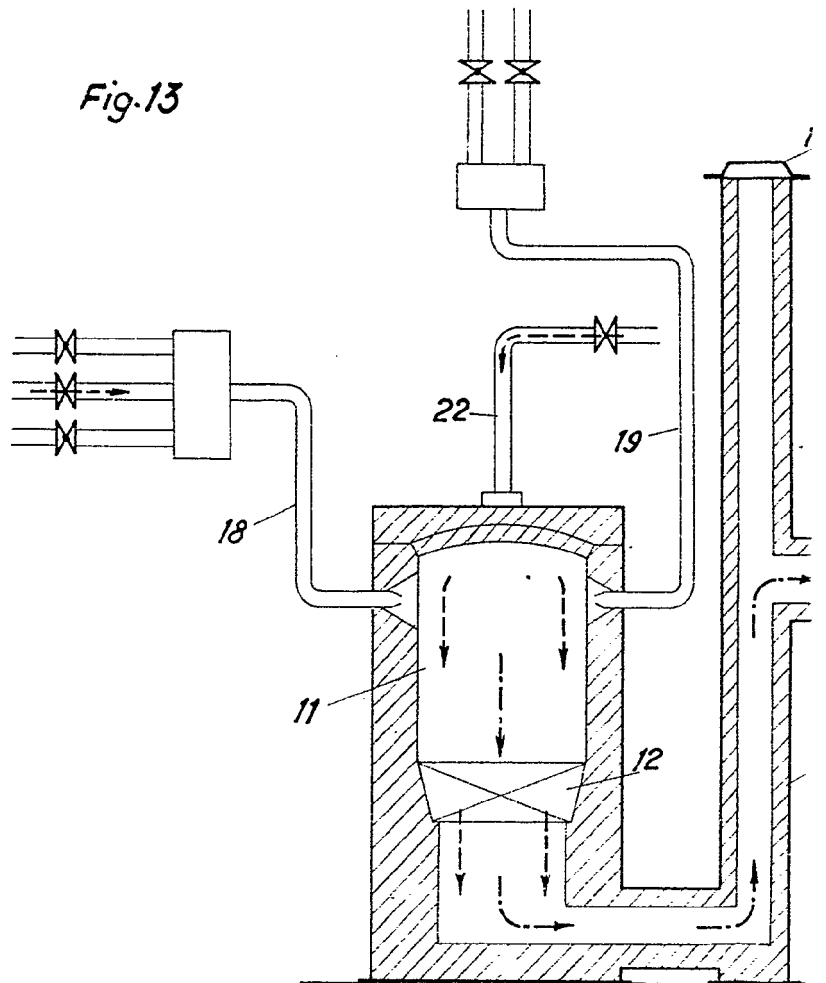
3 380

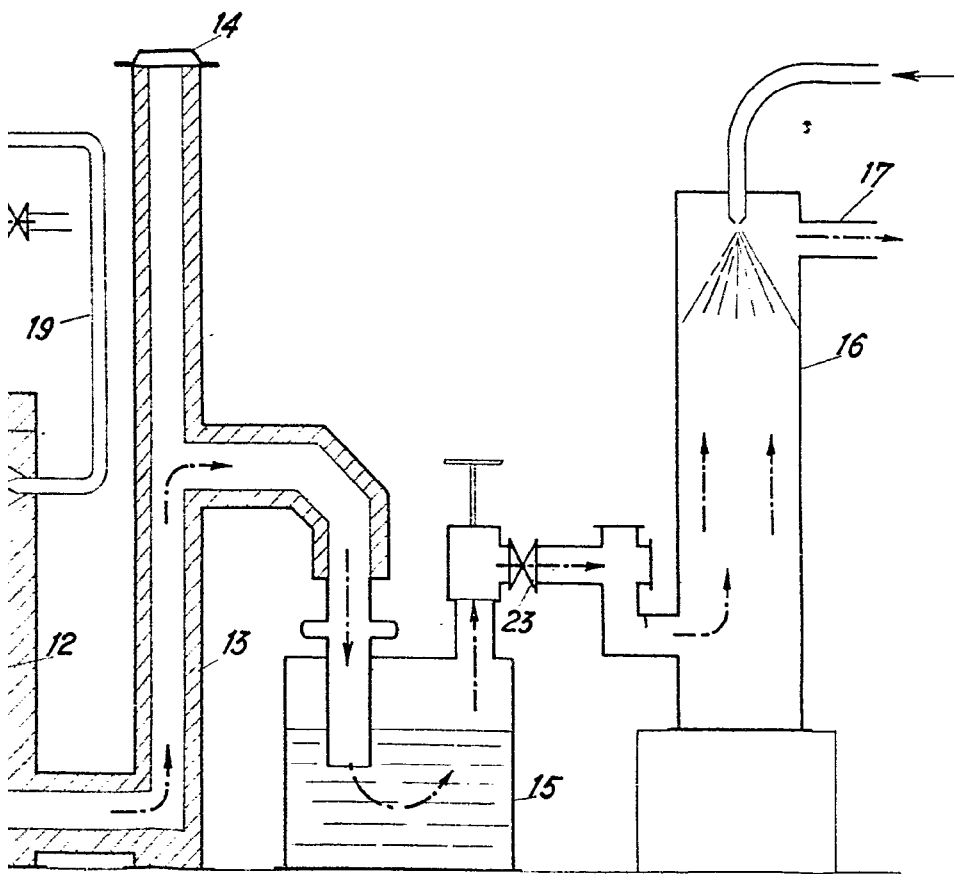
BARCELONA, 1 JUL 1961

P. A.

M. CURELL SURRO

Fig. 13





130

BARCELONA, 1 JUL 1962

P.A.

M. Curell Suñol
M. CURELL SUÑOL

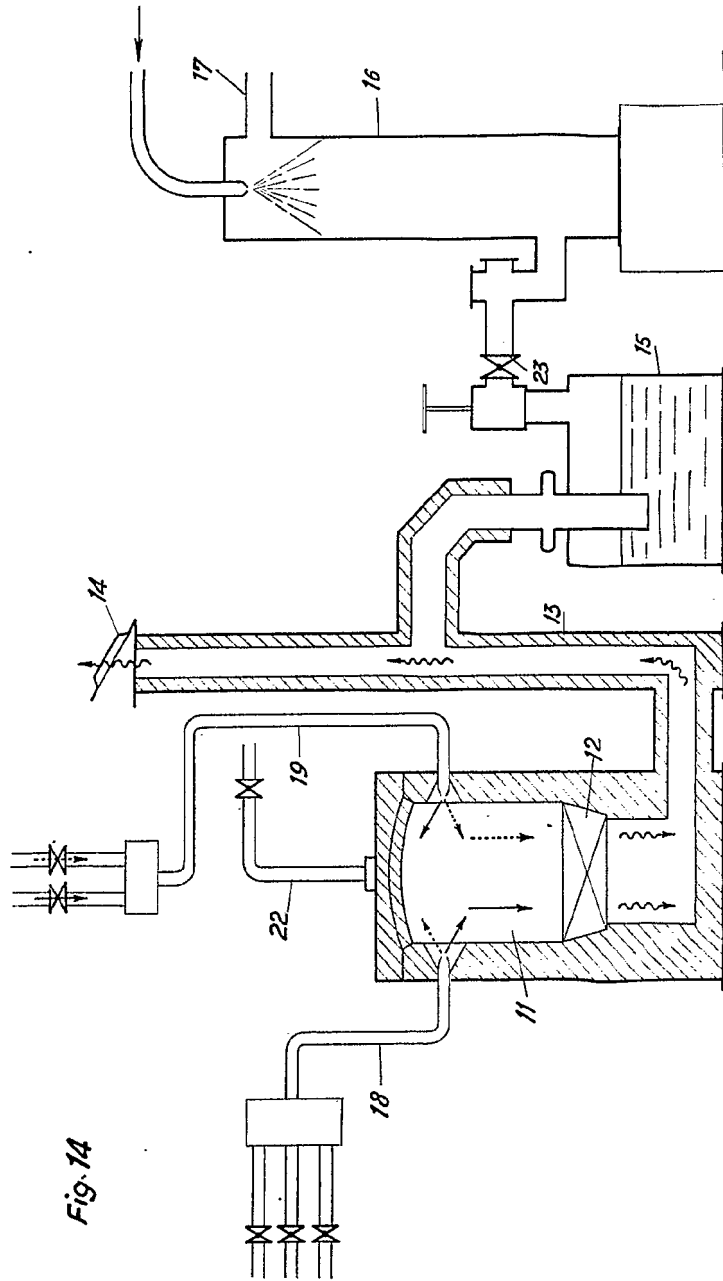
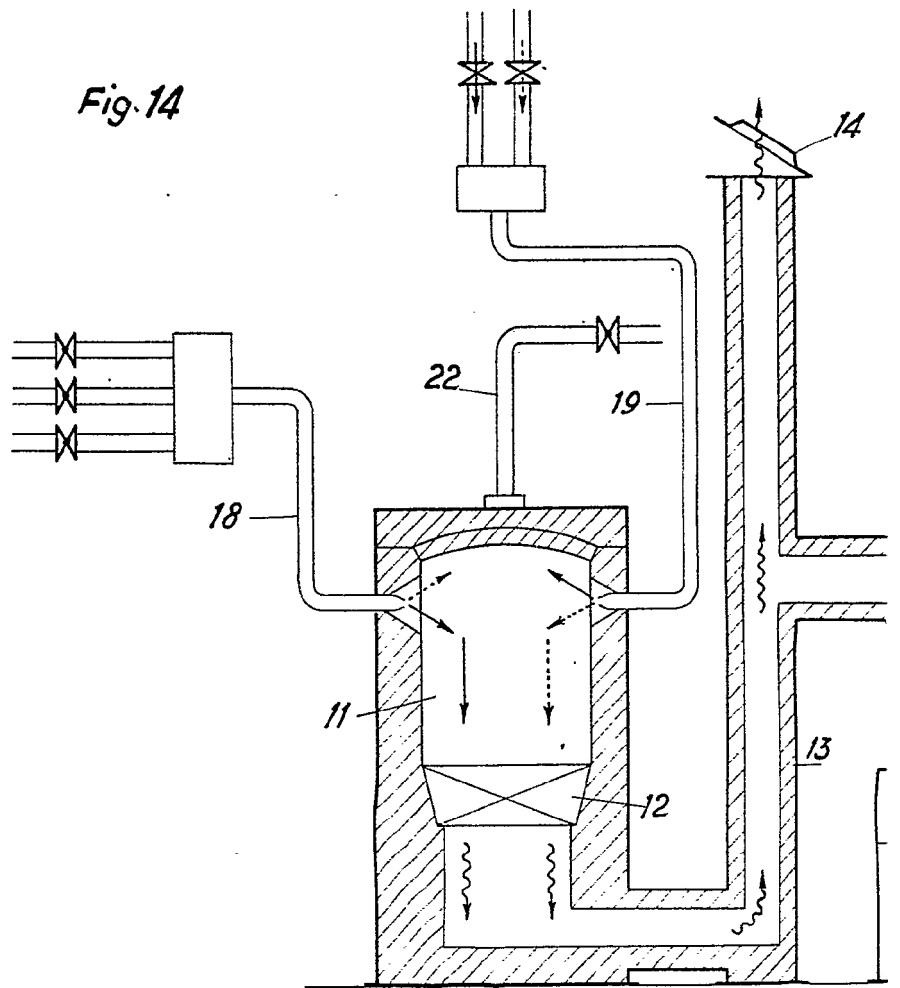


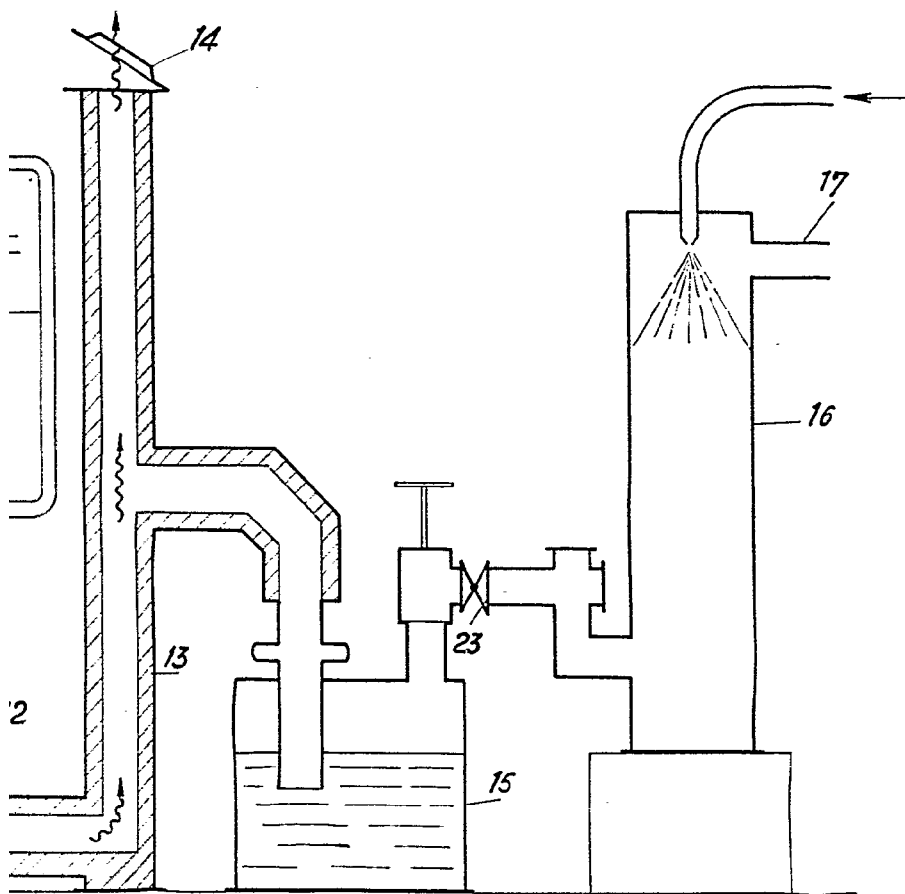
Fig. 14

3.1880

BARCELONA, 1 JUL 1964
P.A.
[Signature]
M. CURELL SUÑOL

Fig. 14





3 380

BARCELONA, 1 JUL 1964

P.A.

M. CURELL SUÑOL



301880

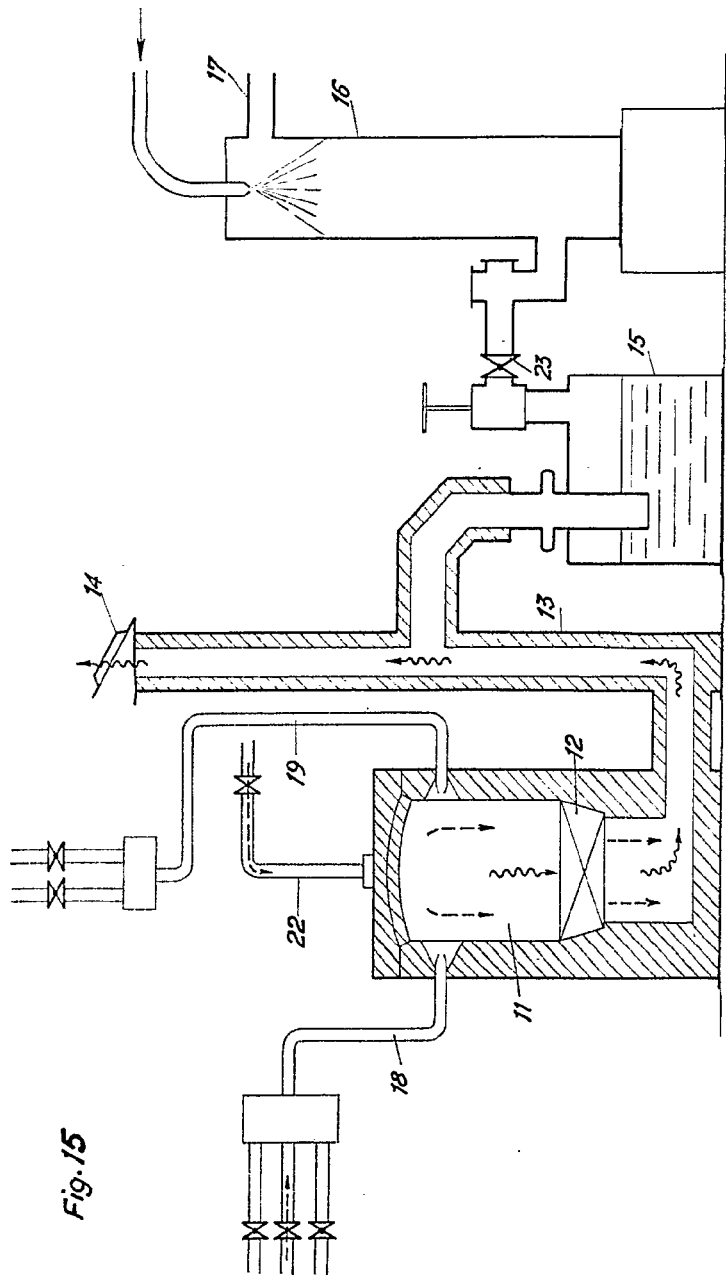


Fig. 15

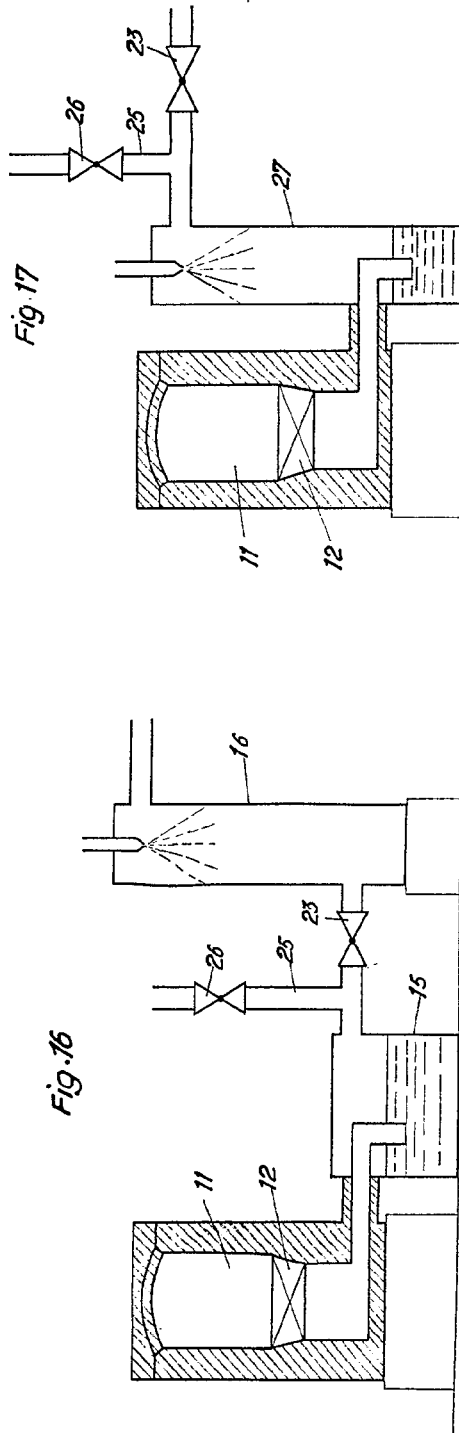


Fig. 17

Fig. 16

BARCELONA, el 1 JUL 1964

P.A.

Alcubela

M. CUBELA SUÑOL

Fig. 15

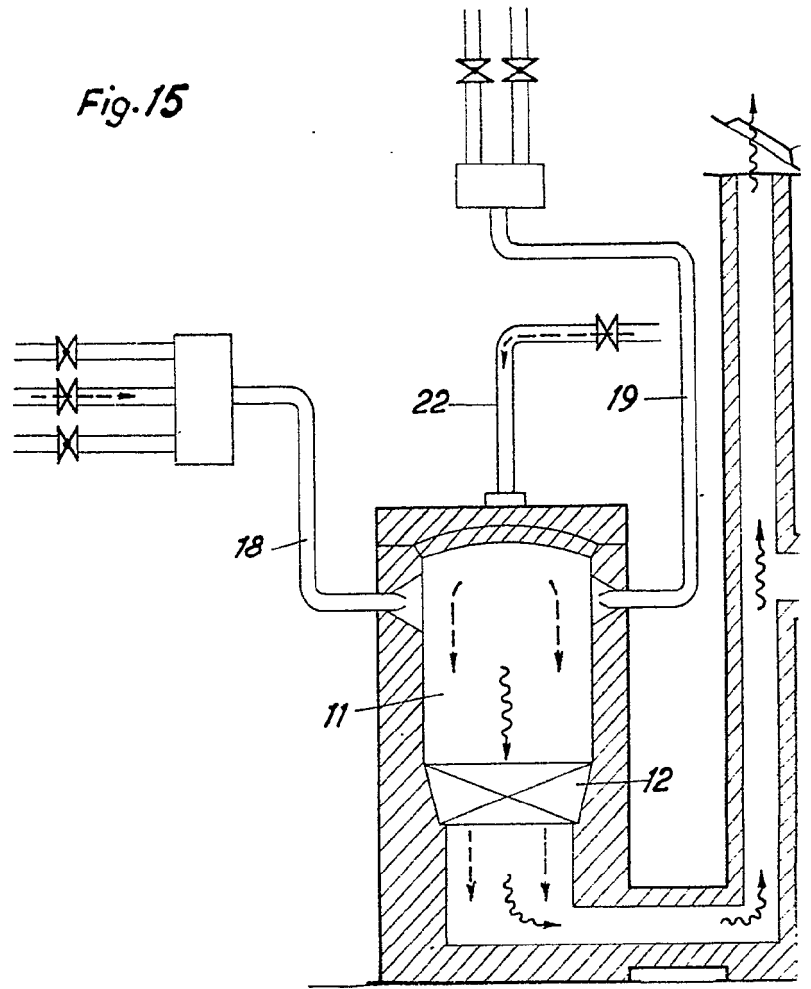
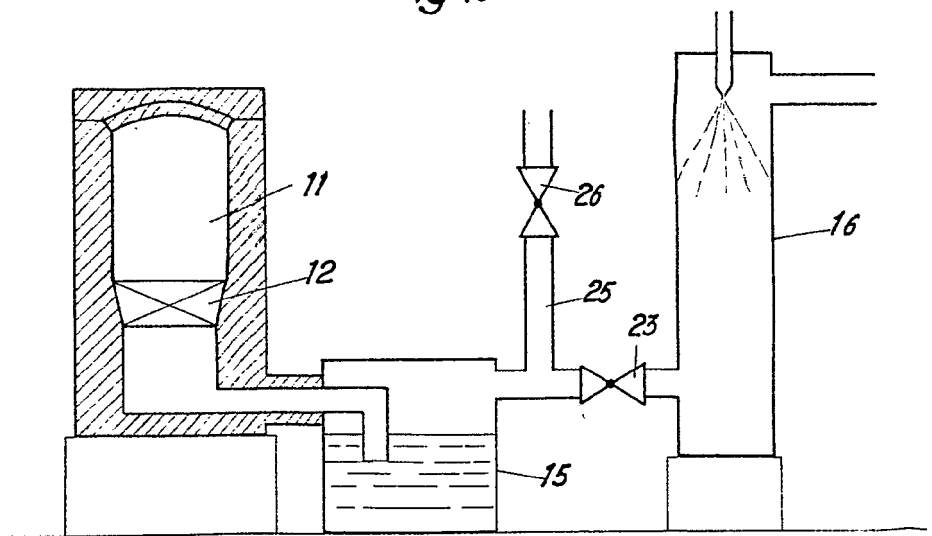
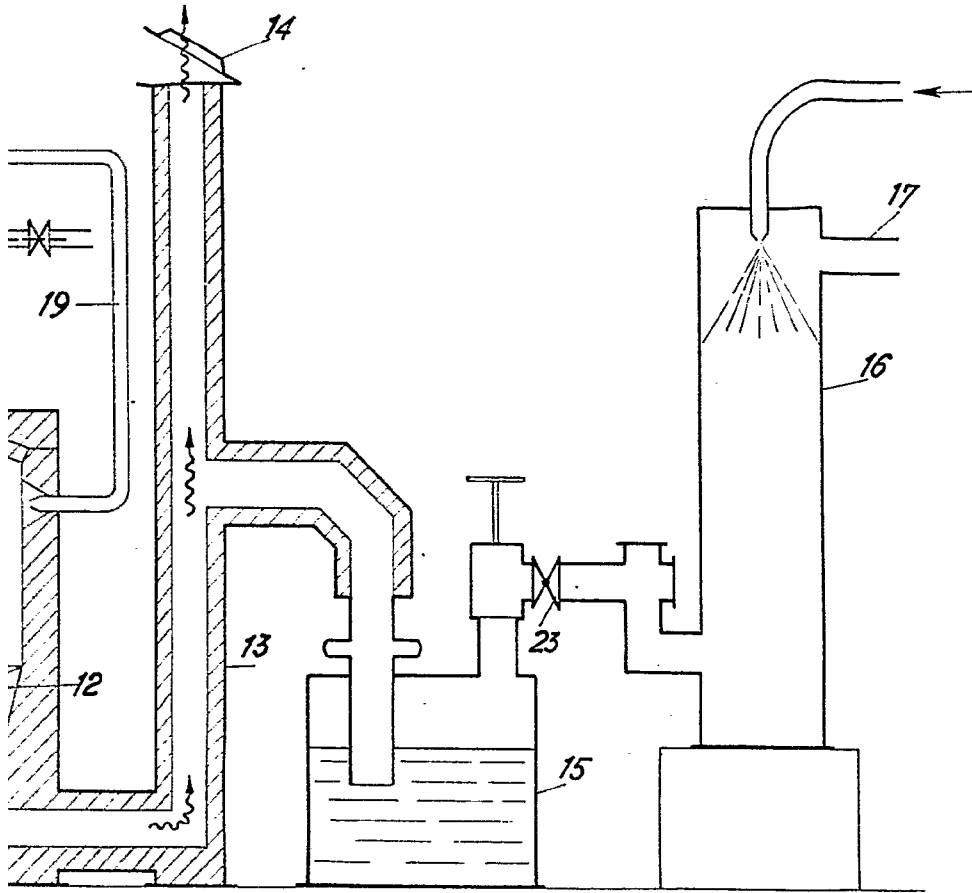


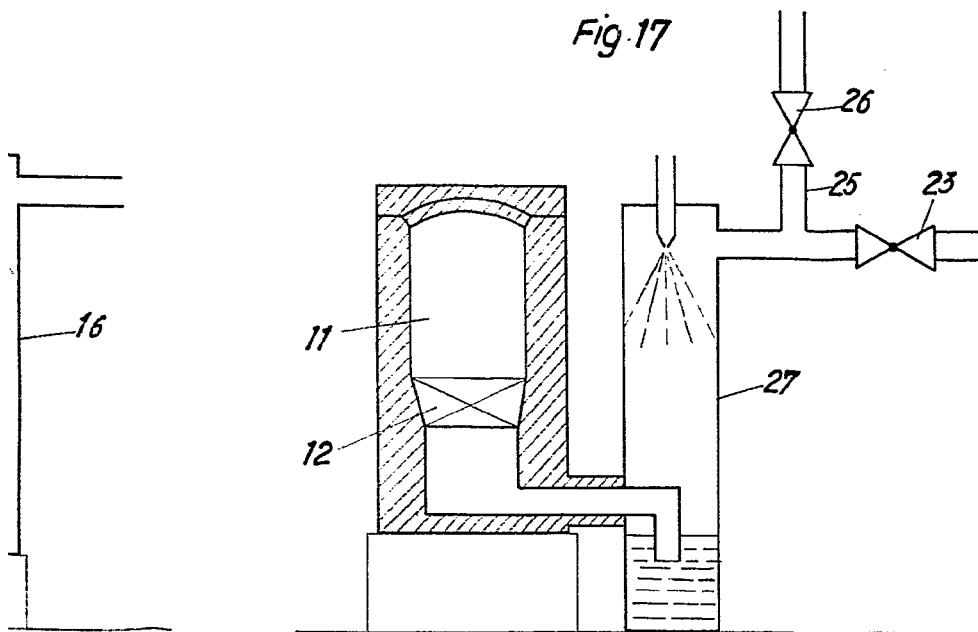
Fig. 16





301880

Fig. 17



BARCELONA, 1 JUL 1964

P.A.

M. CURELL SUÑOL