



12 MAR.

247375

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE LA

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor de la Firma: KLOCKNER-HUTTENWERK HASPE A.G., entidad alemana, residente en HAGEN-HASPE (Alemania), por: "SISTEMA DE REGENERADORES PARA INSTALACIONES DE DESCOMPOSICION DE AIRE O GASES".

--o-o-o-o-o-o-o--

La presente invención se refiere a instalaciones de descomposición de aire o gases respectivamente, especialmente, a instalaciones de aquella clase para grandes industrias.

5 En instalaciones de descomposición de aire y gases es necesario enfriar los gases entrantes que se han de descomponer (por ejemplo aire) por intercambio de frío con los productos de descomposición que retornan, hasta tal extremo que los gases que entran, son enfriados lo más cerca posible de la temperatura de licuación, siendo evitados así pérdidas de frío.

247375¹² MAR



10 Mientras que se efectúa esto en las clásicas instalaciones
(generalmente pequeñas) con cambiadores constituidos por tubos, tra-
bajan las más recientes instalaciones grandes generalmente con re-
generadores conforme el principio Linde-Fränk. Debido a que estos
trabajan en marcha discontinua, se aplican por lo menos dos de ellos
15 de tal forma que está cada vez uno a disposición del gas entrante -
y otro del producto saliente. Dicha distribución cambia en interva-
los de tiempo regulares. Como se explica además abajo en detalle con
ayuda de las figs. resultan las siguientes desventajas en los siste-
mas de regeneradores conocidos.

20 Primero es paralizado el proceso de rectificación durante
la inversión de un regenerador al otro, tanto en el lado de entrada
como en el lado de salida de la instalación separadora.

 Una desventaja de especial importancia estriba en el he-
cho de que el regenerador, que se ha de cambiar cada vez de nitróge-
no a aire, no solamente no puede ceder su contenido de nitrógeno -
25 sino que este es empujado hasta la parte inferior del aparato sepa-
rador por el aire entrante donde no contribuye nada a la producción
de oxígeno sino, al contrario, que estorba la rectificación de una
forma indeseable.-

30 Otro inconveniente del sistema conocido resulta del hecho
de que se pierde en parte el aire comprimido existente en el rege-
nerador, hasta ahora conductor de aire.

 La presente invención evita las desventajas mencionadas
por el hecho de que están previstos uno o más regeneradores, prefe-
rentemente regeneradores auxiliares relativamente pequeños que ac-
35 cionan con los otros regeneradores, y que por aquel o aquellos rege-
neradores tiene lugar durante el tiempo de inversión la salida sin

247375¹² MAR 6



estorbos de nitrógeno que sale de la parte superior del separador -
y/o el escape del nitrógeno del regenerador invertido a aire.

40

En ello el único o uno de los regeneradores auxiliares -
puede estar en comunicación con cada uno de los otros regeneradores
mediante una válvula regulable, aunque normalmente la misma esté -
cerrada, cuyo movimiento de abertura y cierre está conectado mecáni-
camente, electromagnéticamente o por un método análogo con el movi-
45 miento de abertura y cierre de una válvula de derrame.

45

Además puede disponerse entre el regenerador auxiliar y la
tubería de los regeneradores por la que es expulsado el nitrógeno -
una tubería de comunicación con una válvula, cuya abertura se efec-
túa, al cerrarse las válvulas de los regeneradores para aire y nitró-
50 geno.-

50

Además puede tener el regenerador auxiliar una válvula para
dejar pasar la corriente de aire que recoge el frío acumulado en di-
cho regenerador auxiliar.

55

La válvula antes citada puede ser regulable por la tempera-
tura alcanzada en la parte más fría del regenerador auxiliar, estando
previstos preferentemente medios que efectúan, una vez alcanzada una
temperatura máxima del aire que sale por el extremo frío del regene-
rador auxiliar, un cierre automático de la válvula. Para el nitróge-
no que sale de la parte de baja presión del separador por un lado y
60 el nitrógeno que escapa del regenerador invertido por otro lado pue-
den estar previstos cada vez caminos separados en el regenerador au-
xiliar.-

60

Para garantizar el que el nitrógeno que se encuentra en el
regenerador, invertido a aire, entre completamente y rápido en el
regenerador auxiliar, no ocurriendo ninguna sobrepresión hacia el se-
65

65



247375

12 MAR 1916

parador, puede construirse la tubería de comunicación entre regenerador y regenerador auxiliar junto con la admisión del nitrógeno del separador en forma de un inyector (de la clase de un sistema Venturi o una bomba aspirante e impelente de líquido en chorros).

70

El regenerador auxiliar puede estar formado completamente o en parte como cambiador constituido por tubos.

Una forma de realización preferida de la invención se obtiene al dotar los regeneradores auxiliares de recipientes en que entra el nitrógeno que fluye por los regeneradores auxiliares y cuyo tamaño es tal que ellos reciben el nitrógeno sin aumento esencial de la presión. Al aplicarse dos regeneradores auxiliares puede estar destinado el uno para el nitrógeno que sale de la parte superior del separador y el otro regenerador auxiliar para el nitrógeno que escapa a chorros intermitentes y que sale cada vez del regenerador que se ha de invertir.

75

80

La invención es explicada en las figs. anexas, enseñando:

Fig. 1 en esquema una instalación de regeneradores conocidos que ocasionan junto con un dispositivo de separación o descomposición, tal como se ilustra en dicha fig.-

85

Fig. 2 es un primer ejemplo de realización de la invención;

Fig. 3 enseña un segundo ejemplo de realización de la invención.

90

En las instalaciones conocidas entra el aire comprimido, por ejemplo, hasta 6 atmósferas, por la tubería L, pasando por la válvula 2 o 2' respectivamente, cada vez en uno de los regeneradores 3 o 3' respectivamente de la pareja de regeneradores 1.

Suponiéndose primero de está funcionando el regenerador 3', o sea que la corriente de aire que se haya de refrigerar entra



247375

12 MA

95 por la válvula 2' mientras que la válvula 2 del regenerador 3 está
cerrada, entonces el regenerador 3 es cargado con frío cedido por
el nitrógeno que sale de la parte superior a. de la instalación se-
paradora y que entra, pasando por la tubería 5 y la válvula de reten-
ción 6, en el regenerador 3, refrigerándose en la parte inferior has-
100 ta 172°. bajo cero aproximadamente. El nitrógeno llega por la válvu-
la abierta 7 y la tubería 8 al exterior, mientras que queda cerrada
la válvula 7' del regenerador 3'. El aire que pasa por el regenera-
dor, llega, pasando por la válvula de retención 9', enfriado a baja
temperatura, a la tubería 8. En dicha fase de funcionamiento queda -
105 cerrada la válvula de retención 9, porque la presión en la tubería
de aire 8 sobrepasa considerablemente de la presión en la tubería
del nitrógeno. Cuando el regenerador 3 se ha enfriado bastante en
la fase de funcionamiento del regenerador 3', se efectúa la inver-
sión de los regeneradores. Para ello deben cerrarse las parejas de
110 válvulas 2, 2' y 7, 7', mientras que es abierta la válvula de derra-
me 10 para efectuar una compensación de presión entre los regenera-
dores 3 y 3'. El aire que se encuentra en el recipiente 3' a menos
de 6 atmósferas aproximadamente entra en el recipiente 3 empujando
delante de sí el nitrógeno existente en el mismo. Después de abrir-
115 se la válvula 2 es presionado entonces el nitrógeno por el aire si-
guiente hasta la tubería 8 que lleva el depósito 11 de oxígeno. Así
pués, no llega no solamente ningún aire durante el proceso de inver-
sión o poco después del mismo al depósito de oxígeno 11, lo que sig-
nifica ya un empeoramiento en la concentración de oxígeno, sino que
120 es conducido además nitrógeno puro al depósito. Por consiguiente
fluye por los fondos inferiores de la columna de pre-rectificación,
en que existe ya un oxígeno crudo fuertemente concentrado, nitrógeno



247375

en lugar de aire.

125 Por esto es estorbada por un lado fuertemente la rectifi-
cación, faltando por otro lado el oxígeno calculado o grosso modo -
cuantitativamente. Hay que agregar que el rendimiento en la licua-
ción que se exige del condensador 12 es aumentado por esta cantidad
de nitrógeno, sin que en la parte superior a. esté disponible la
cantidad retornada de oxígeno puro que corresponde a la mayor vapori-
130 zación.- El oxígeno concentrado que se encuentra en la cámara de
alta presión llega por el conducto 17 y la válvula 18 a la columna
de rectificación de la cámara de baja presión a. del separador.

Desde las cubetas 13 en las que entra el nitrógeno líqui-
do producido en el condensador 12, llega el nitrógeno por la válvu-
135 la 15 y por el conducto 16 a la cabeza de la columna.

El proceso de inversión, unido con el necesario cierre -
de las válvulas 7 y 7' respectivamente, tienen además el inconvenien-
te de que el conducto queda cerrado para el escape de la tubería du-
rante el proceso de inversión, por lo que baja esencialmente el núme-
140 ro de revoluciones de la turbina refrigeradora lo que tiene por con-
secuencia una pérdida de frío.

Según la invención es intercalado, como ilustra el ejemplo
de realización de la fig. 2, el regenerador auxiliar 3^x. Durante el
proceso de inversión llega ahora el nitrógeno del conducto 5 por la
145 válvula de retención 6^x y la válvula 7^x al exterior (el proceso de
rectificación no es pues estorbado en la parte superior del separa-
dor y no disminuido tan grandemente el número de revoluciones de la
turbina refrigeradora). Además puede salir ahora el nitrógeno exis-
tente en el recipiente 3 y entrar, pasando por el conducto 20, en
150 el regenerador auxiliar 3', dejando allí mientras tanto su efecto

12 MA

247375



refrigerador en lugar de que sea empujado -como era corriente en los regeneradores conocidos-, una vez realizada la compensación de la presión entre los regeneradores, por la válvula 9 respectivamente la válvula 9', al conducto 8 y con ello al depósito de oxígeno 11.

155 La conducción rápida del nitrógeno del regenerador 3 al regenerador 3^x que evita una producción de presión prematura puede mejorarse todavía de tal manera que el conducto 5 con el conducto 20 está formado en la entrada al regenerador auxiliar como inyector o bomba aspirante e impelente de líquido en chorro. Para aprovechar el frío acumulado en el regenerador auxiliar se ha previsto una válvula 2^x

160 por la que llega aire comprimido desde el conducto L. al regenerador auxiliar y desde allí a través de la válvula de retención 9^x y por el conducto 8 al depósito de oxígeno 11. Después de haberse calentado el regenerador auxiliar por el aire que fluye por el mismo

165 hasta llegar a una temperatura máxima determinada se cierra la válvula 2^x automáticamente. Las válvulas 21 y 21' reguladas en los conductos de comunicación 20 y 20' son abiertas mediante sincrono intercalado regulable de forma mecánica electromagnética u otra forma análoga a la vez o poco antes de la abertura de la válvula de derrame -aproximadamente al cerrarse la pareja de válvulas 2, 2' y

170 7, 7'-. La válvula para el nitrógeno 7^x se abre automáticamente con el cierre de las válvulas para el nitrógeno 7 y 7' respectivamente. El recipiente compensador de presión, unido con el conducto de aire L. está acoplado a un compresor 23.

175 En fig. 3 está ilustrado un ejemplo de realización de la invención en que no escapa el nitrógeno al exterior sino que llega de los regeneradores auxiliares a recipientes de tal volumen que ellos recogen el nitrógeno sin aumento esencial de la presión. Una

247375



180

vez efectuada la inversión de los regeneradores retorna el nitrógeno acumulado en los recipientes nuevamente por los regeneradores auxiliares, recogiendo nuevamente el frío cedido para dejarlo, después de haberse unido otra vez con el nitrógeno restante salido, por el camino normal al regenerador 3 o 3'.

185

Como se vé en detalle en fig. 3 se ha previsto en lugar del regenerador auxiliar 3^x dos regeneradores auxiliares 3^{x1} y 3^{x2}. El regenerador auxiliar 3^{x1} comunica mediante el conducto 22 con el conducto del nitrógeno 5, admitiendo, al efectuarse la inversión el nitrógeno que sale de la parte superior. El regenerador auxiliar 3^{x2} está unido con la parte inferior de los dos regeneradores mediante las partes de los conductos ya conocidos 20 y 20' en que vienen intercaladas las válvulas 21 y 21'. Como en la forma de realización según fig. 2 debe salir por ellos el nitrógeno del regenerador que según el caso es invertido a aire.

190

195

Primero se podría tener la idea de acumular el nitrógeno en la parte fría en recipientes correspondientes para dejarlo salir normalmente después de efectuarse la inversión, pero esto exigiría recipientes de tales tamaños que no son admisibles por la gran pérdida de frío. En la forma de realización según fig. 3 en cambio pueden admitirse las pérdidas de cambio relativamente pequeñas de los regeneradores auxiliares para poder utilizar grandes recipientes a temperatura normal por lo que sale el nitrógeno, una vez efectuada la inversión, recogiendo nuevamente el frío cedido y uniéndose con el nitrógeno saliente.

200

205

La forma de realización descrita en la fig. 3 presenta adicionalmente las ventajas siguientes:

Gracias a que no se utiliza aire para recuperar el frío,

247375



se suprime la pérdida de inversión del regenerador auxiliar, pudiéndose ser por tanto algo más tolerable en la medida.

210 Como otra ventaja constructiva esencial se considera el hecho de que los regeneradores auxiliares pueden ser ahora de construcción ligera ya que el aire de alta presión ya no tiene que pasar por el regenerador, no originándose por lo tanto presiones. Por la misma razón pueden construirse también los colectores adicionales a los regeneradores auxiliares con paredes muy finas.

215 También se observa un progreso esencial en la disposición de válvula. Así no se necesita para el regenerador auxiliar 3×1 ninguna válvula, ni en la parte caliente ni en la parte fría, necesitando el regenerador auxiliar 3×2 solo en la parte fría las dos válvulas 21 y $21'$. Además se hacen más fácil el menjo de la instalación por el hecho de que por las presiones originadas en los recipientes 23_1 y 23_2 pueden calcularse ya las cantidades de nitrógeno.

225 En lo anterior se ha explicado la invención a base de una instalación de separación de aire-nitrógeno. Queda entendido desde luego que puede aplicarse la invención siempre donde corresponde al aire entrante otro gas o una pluralidad de otros componentes de gas, y al nitrógeno que sale del sistema igualmente otro gas o una pluralidad de otros componentes de gas. La indicación aire o nitrógeno representa pues para la simplificación terminológica otros gases o mezclas de gases cualesquiera que pueden someterse a un procedimiento de separación análogo.

230

-REIVINDICACIONES-

Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y explotación exclusivas de:

1). Sistema de regeneradores para instalaciones de descomposición

2473¹² MAR



235 de aire o gases, caracterizado por estar previstos uno o varios re-
generadores auxiliares, preferentemente en relación pequeños, que
accionan con los otros regeneradores y por el cual o los cuales tiene
lugar durante el tiempo de inversión la salida, libre de estorbos,
del nitrógeno que sale de la parte superior del separador y/o la
240 salida del nitrógeno del regenerador invertido a aire.

2). Sistema de regeneradores para instalaciones de descomposición
de aire o gases, según reivindicación 1ª, caracterizado porque uno
o varios de los regeneradores auxiliares comunican con cada uno de
los otros regeneradores mediante una válvula regulable que normal-
245 mente está cerrado, cuya abertura está conectada por ejemplo mecá-
nicamente, electromagnéticamente o por método análogo con la aber-
tura de una válvula de derrame situada entre los regeneradores.

3). Sistema de regeneradores para instalaciones de descomposición
de aire o gases, según reivindicación 1ª, caracterizado porque estan
250 adicionados a uno o varios regeneradores auxiliares recipientes en
que entra el nitrógeno que fluye por el regenerador auxiliar.

4). Sistema de regeneradores para instalaciones de descomposición
de aire o gases, según reivindicación 1ª o 2ª, caracterizado por es-
tar previsto entre un regenerador auxiliar y el conducto de los rege-
255 neradores por el que se expulsa el nitrógeno un conducto de comuni-
cación dotado de una válvula, efectuándose el cierre de la válvula
últimamente mencionada al cerrarse las válvulas de los regeneradores
para aire y nitrógeno durante la inversión de un regenerador al otro.

5). Sistema de regeneradores para instalaciones de descomposición
260 de aire o gases, según una de las reivindicaciones anteriores, carac-
terizado por tener el regenerador auxiliar una válvula para hacer
pasar la corriente de aire que recoge el frio acumulado en el regene-

12 MAR



247375

rador auxiliar.

- 265 6). Sistema de regeneradores para instalaciones de descomposición de aire o gases, según reivindicación 4ª, caracterizado por ser regulable la mencionada válvula por la temperatura que se alcanza en la parte más fría del regenerador auxiliar, habiéndose previsto preferentemente medios que efectúan, una vez alcanzada la temperatura máxima en el regenerador auxiliar, un cierre automático de la válvula.
- 270 7). Sistema de regeneradores para instalaciones de descomposición de aire o gases, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por estar previstos cada vez caminos separados en el regenerador auxiliar, una vez para la salida del nitrógeno que sale de la parte baja presión del separador y por otro lado el escape del nitrógeno del regenerador invertido de nitrógeno a aire.
- 275 8). Sistema de regeneradores para instalaciones de descomposición de aire o gases, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por estar formado el conducto de comunicación entre regenerador y regenerador auxiliar junto con la admisión de nitrógeno del separador en forma de un inyector (por ejemplo de un sistema Venturi o una bomba aspirante e impelente de líquido en chorro).
- 280 9). Sistema de regeneradores para instalaciones de descomposición de aire o gases, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por estar formado el regenerador auxiliar enteramente o en parte como cambiador constituidos por tubos con salientes acumuladores.-
- 285 10). Sistema de regeneradores para instalaciones de descomposición de aire o gases, según reivindicación 3ª, caracterizado porque se elige recipientes de tal volumen que el nitrógeno puede ser admitido sin aumento esencial de presión.
- 290

247375



295

11). Sistema de regeneradores para instalaciones de descomposición de aire o gases, según reivindicación 3ª y una o varias de las reivindicaciones restantes, caracterizado por estar previstos un regenerador auxiliar con un recipiente acoplado a continuación para el nitrógeno que sale uniformemente del aparato de separación y por otro regenerador auxiliar con recipiente acoplado a continuación para el nitrógeno que sale a chorro intermitente del regenerador invertido a oxígeno.

12.- " SISTEMA DE REGENERADORES PARA INSTALACIONES DE DESCOMPOSICION DE AIRE O GASES ".

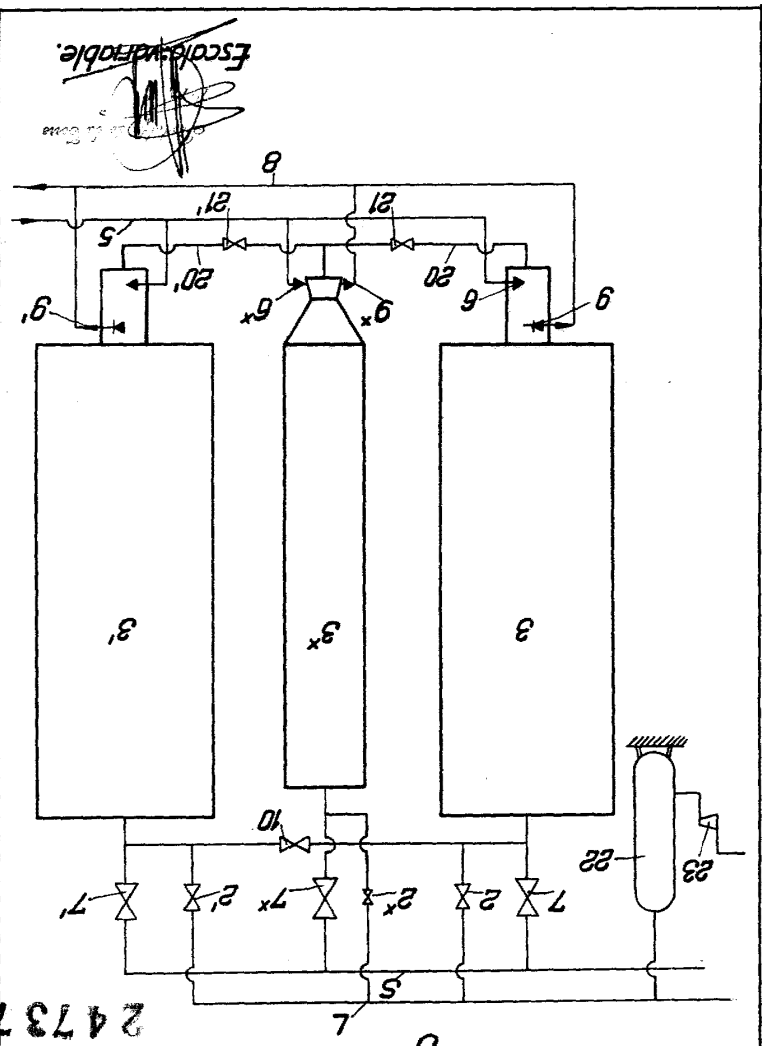
Consta la presente memoria descriptiva de doce hojas numeradas y mecanografiadas en una sola cara a las que se acompañan dos planos para su mejor comprensión.

MADRID, Febrero de 1.959.

Alfonso de la Torre



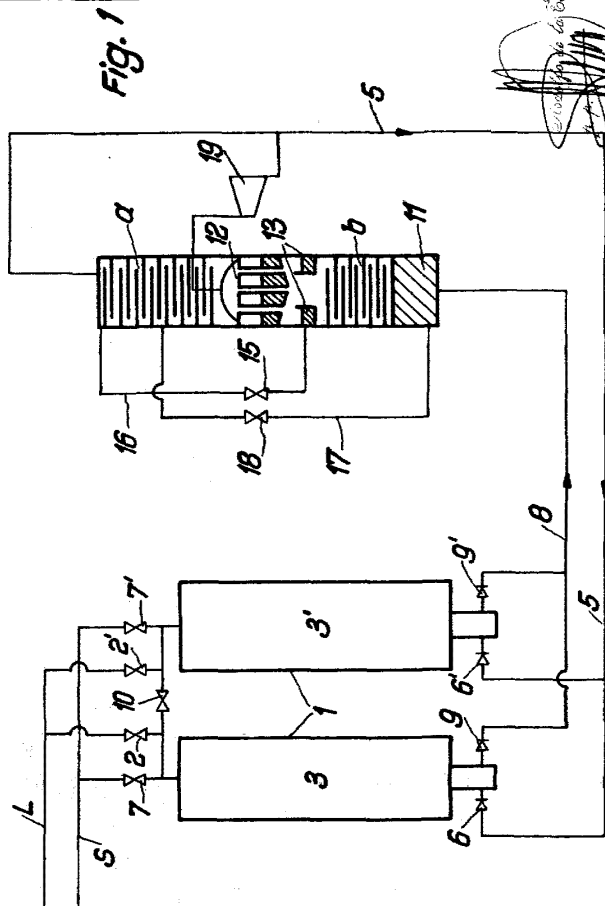
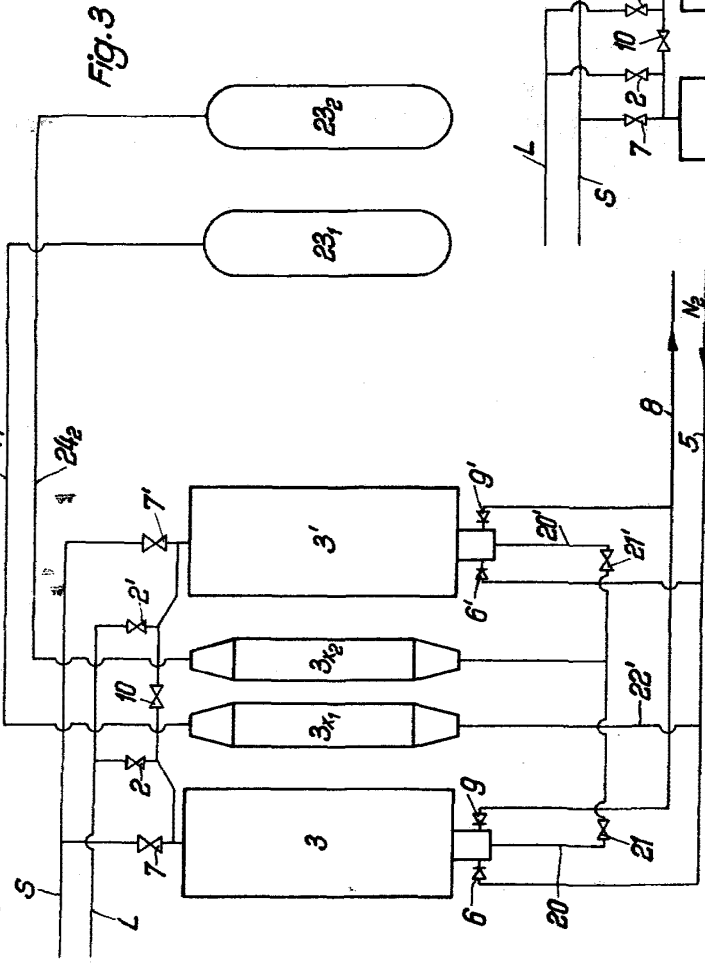
2 4 7 3 7 5



Escobedo
Escobedo

Fig. 2

247315



Escala: variable.

[Handwritten signature]
Escritura de la Oficina