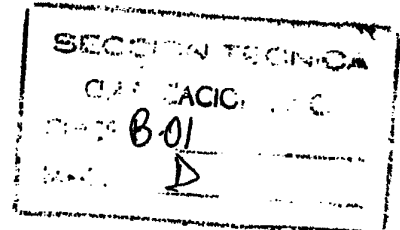




378748

378748



PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España, se solicita a favor de la Firma --
SULZER FRERES SOCIETE ANONYME, entidad suiza, residente en WINTERTHUR
(SUIZA), por: "PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA LA ADSORCION DE, AL
MENOS, UN COMPONENTE GASEOSO, DE UNA MEZCLA DE GAS."

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención se refiere a un procedimiento y una instala--
ción para la adsorción de, al menos, un componente gaseoso de una mez-
cla de gas de un recinto cerrado con ayuda de un adsorbente sólido y
el consiguiente retorno de la mezcla de gas al recinto, efectuándose
5 cada vez a continuación de un periodo de adsorción una regeneración
del adsorbente con ayuda de un expelente gaseoso.-

La invención puede ser aplicada generalmente en el terreno
de la técnica química de los procesos por ejemplo de ciclos químicos
como la separación por lavado del dióxido carbónico del gas de ciudad
10 con el fin de aumentar la potencia calorífica del mismo. En particu--
lar, sin embargo, se refiere la invención a la aplicación del procedi-
miento a la separación por lavado de dióxido carbónico del aire ambien-
te en un almacén para frutas, legumbres, flores setas y analogo. En ello
la invención debe abarcar además aquellos casos en que frutas o analo-
15 go son almacenados en una cámara re-frigerada hasta su entrega, así co-
mo el caso en que frutas o analogo no maduras son maduras posterior-
mente en un depósito mediante suministro de calor. Igualmente puede --



20 ser necesario almacenar frutas no maduras o analogo primero en una cá
mara refrigeradora durante cierto intervalo de tiempo, sometiendo en
tonces el producto almacenado en el mismo almacen, poco antes de su en
trega a los consumidores a un proceso de madurado posterior mediante
suministro de calor.-

25 En todos los casos es necesario reducir el contenido de dió
xido carbónico con el áire ambiente del almacen hasta un porcentaje -
determinado, siendo necesaria en un proceso de madurado posterior una
reducción más intensa del contenido de dióxido carbónico. Por ejemplo
es conocido en un puro almacenamiento de frutas y analogo hacer posi-
ble, con ayuda de una atmósfera adecuada controlada o respectivamente
regulada así como un contenido de dióxido carbónico en el áire ambien
30 te del almacen, favorable para el producto almacenado, una consistencia
durante varios meses de frutas y analogo almacenadas en cámaras refri
geradas.-

Según es conocido queda conservada, por ejemplo en frutas, -
como manzanas, su función de vida incluso despues de cosecharlas sien-
do consumido óxigeno y producido dióxido carbónico. Cuanto más rápida-
35 mente se desarrollan estos procesos de respiración en que son consumi
dos azúcar y otras sustancias nutritivas, tanto más rápidamente enveje
cen las frutas. Un retardado de estos ^(procesos) respiratorios puede obtenerse -
de tal manera que el contenido de oxigeno de la atmósfera en el alma-
40 cen es reducido esencialmente con respecto al contenido de oxigeno del
áire ambiente normal; en el almacenamiento de frutas convenientemente
hasta aproximadamente el 3%.-

Tal atmósfera que difiere de la composición del aire normal
en cuento al contenido de oxigeno y dióxido carbónico puede ser gene-
45 rada según un conocido Pro-cedimiento de tal manera que en un local -
de almacenaje, refrigerado y cerrado hermeticamente al gas, el dioxido
carbónico cedido por las frutas alojadas en el mismo, las que absorben
simultaneamente oxigeno, es evacuado de la atmósfera ambiente del alma
cen, hasta un porcentaje deseado, por ejemplo, mediante lavado en una --
50 instalación de adsorción. Durante la respiración del producto almacena
do es consumido más y más el contenido de oxigeno del aire del alma--
cen. Tan pronto como se alcance el valor mínimo deseado de aprox. 3% --



puede mantenerse dicho valor en los sucesivo mediante suministro de -
aire del exterior.-

55 Un sistema corriente para la reduccion del contenido de di-
óxido carbónico en el áire ambiente del almacen mediante aplicacion de
adsorbentes sólidos regenerables consiste en que el cambio de un perio-
do de adsorción al siguiente periodo de regeneración es efecruado si-
multaneamente. En una instalacion para la realizacion de un procedimien-
60 to de este tipo las válvulas de inversion dispuestas en los conductos
de admision y de evacuacion de la instalacion de adsorción son inver-
tidas simultaneamente con ocasion del cambio de un periodo de adsor-
cion a un periodo de regeneracion, es decir que durante la adsorción
es el áire ambiente del almacen es transportado a través de la insta-
65 lacion de adsorción y retornado desde alli mediante un ventilador al
almacen, mientras que estan cerrados por las válvulas los conductos de
admisión y evacuación para el expelente gaseoso, por ejemplo aire fres-
co. En la inclinacion de un periodo de regeneracion son cerrados simul-
taneamente mediante las válvulas los conductos de admision y evacua-
70 ción para el aire ambiente del almacen, siendo abiertos el paso para -
la admision del expelente a la instalacion de adsorción y el paso pa-
ra la evacuacion del adsorbente de dicha instalacion a la atmósfera.-

Tal instalacion o respectivamente procedimiento sin embargo
tiene inherentes los siguientes graves inconvenientes. Puesto que el
75 volumen vacio de la instalacion de adsorción que contiene un relleno
esponjoso de adsorbente granulado, asi como los conductos de admision
y de evacuacion de dicha instalacion llevan durante el periodo de ad-
sorción un áire ambiente en el almacen, pobre de dioxido carbónico has-
ta las válvulas dicha cantidad de aire ambiente del almacen es conduci-
80 do al abrirse simultaneamente las válvulas, para la regeneracion del ad-
sorbente, a través del conducto de escape a la atmósfera, lo que con el
tiempo tiene por consecuencia una perdida en ciertas circ-unstancias,
considerable de la cantidad de aire ambiente necesaria en el local de
almacenaje.-

85 Igualmente es de efecto desfavorable el caso en que, al cam-
biarse el periodo de regeneracion a un periodo de adsorción el expe-
lente contenido en el citado volu=men en vacio y enriquecido con oxi-



90 geno, por ejemplo 20,8% de oxígeno, fluye al almacén, cuando se emplea tal aire fresco ya que así el contenido de oxígeno en el local de almacenamiento puede aumentarse a un valor inadmisiblemente elevado y por lo tanto perjudicial para el producto almacenado.-

95 La invención, se ha propuesto la eliminación de dichos inconvenientes; o sea debe evitarse el que la atmósfera ambiente del local de almacenamiento varíe de una manera inadmisiblemente y además debe evitarse una pérdida en aire ambiente preparado para el almacén.-

100 Dicho problema es resuelto según invención de tal manera que durante un período de adsorción es desplazado primero el volumen vacío que contiene un expelente gaseoso y se encuentra en una instalación de adsorción llena de adsorbente a la atmósfera con ayuda de la mezcla de gas extraída del recinto, que después la mezcla de gas tratada en la instalación de adsorción es retornada al recinto, y -- que durante el período de regeneración, que sigue a continuación, es expulsada primero la mezcla de gas ya tratada, que se encuentra aún en la instalación de adsorción, con ayuda del expelente gaseoso al --
105 recinto siendo evacuado después el medio regenerador gaseoso a la atmósfera, una vez pasado por la instalación de adsorción.-

110 Una instalación según invención para la realización del procedimiento consiste en que para un cambio automático de las válvulas de inversión, dispuestas en los conductos de admisión o respectivamente de evacuación de la instalación de adsorción, están previstos elementos de retardo que hacen que la maniobra de las válvulas de inversión en los conductos de evacuación tenga lugar cada vez, una vez transcurrido un intervalo de tiempo predeterminado, después del accionamiento de las válvulas de inversión en los conductos de admisión.-
115

En ello pueden emplearse por ejemplo elementos de retardo eléctricos, neumáticos, hidráulicos o mecánicos.-

120 Para una realización eléctrica del elemento de retardo -- pueden utilizarse, por ejemplo, relés de tiempo, mientras que en el empleo de válvulas de membrana como válvulas de inversión se controlan las mismas, por ejemplo mediante aire comprimido o un elemento de presión líquido, pudiendo disponerse en el conducto de mando para la, o -- respectivamente, las válvulas, que se han de accionar con retardo, unas



pantallas que sirven de elementos de retardo.-

125 En una inversión mecánica de las válvulas el cambio retardado puede ser producido por ejemplo con ayuda de una transmisión por palanca.-

130 Con ayuda de la invención se consigue en caso de su empleo en la separación por lavado del dióxido carbónico del aire ambiente en un almacén para frutas y analogo el que al comienzo de un período de adsorción sea expulsado primero el expelente que está enriquecido con dióxido carbónico y oxígeno y haya quedado en el volumen vacío de la instalación de adsorción y en los conductos de admisión, con ayuda del aire extraído del local de almacenaje a través del conducto de --
135 evacuación para el expelente a la atmósfera. Sólo entonces es cerrado este conducto de evacuación por la válvula agregada al mismo y abierto el conducto de salida al local de almacenaje, de modo que entra ahora exclusivamente aire ambiente destinado al almacén con el porcentaje deseado de oxígeno y dióxido carbónico en dicho almacén.-

140 Además se ocasiona en la iniciación del período de regeneración con ayuda de la invención el que la cantidad de aire ambiente del almacén tratado durante el período de adsorción precedente que -- ha quedado todavía en el citado volumen vacío, es transportado por el expelente, enriquecido con dióxido carbónico, a través del conducto de
145 salida al local de almacenaje. Solo entonces el conducto es cerrado por una válvula y el conducto de evacuación abierto hacia la atmósfera, de manera que sale ahora a la atmósfera exclusivamente el expelente enriquecido en la instalación de adsorción con dióxido carbónico.- -

150 Como adsorbentes sólidos pueden emplearse ventajosamente carbón activo o zeolitas.- Por adsorbentes sólidos deben entenderse en el sentido de la invención sin embargo además aquellos en que una sustancia sólida granulada, por ejemplo grava, forma el portador para un adsorbente líquido, como por ejemplo una solución de potasa.-

155 La invención es explicada a continuación con ayuda de ejemplos de realización ilustrados esquemáticamente en los planos.-

Fig. 1 muestra una instalación con un recipiente de adsorción mientras que en

Fig. 2 está ilustrada una instalación con dos recipientes de adsorción, que es efectuada cada vez alternativamente al mismo tiempo



160 po una adsorción o respectivamente regeneración del adsorbente.-

Fig. 3 muestras finalmente en detalle un esquema de conexio-
nes para el control de las válvulas, cuando deben preverse como ele-
mentos de retardo relés de tiempo.-

Un recipiente de adsorción 1 conforma una instalación de --
165 acuerdo con fig.1 contiene una carga de carbón activo granulado, que -
se encuentra entre pisos perfilados o telas metálicas 1a y 1b. A la --
parte inferior del recipiente de adsorción está acoplado un conducto -
de admisión 2 para una mezcla de gas o respectivamente para un gas ex-
pulsor en cuyo conducto está dispuesto un ventilador 3. Dicha mezcla -
170 de gas es transportada durante los periodos de adsorción a través de
una válvula de tres pasos 4 desde un recinto cerrado no ilustrado por
un conducto 5 a la instalación de adsorción. Para la admisión de gas -
expulsor durante los periodos de regeneración un conducto 6 está aco-
plado a la válvula 4 y en dicho conducto de admisión está dispuesto
175 ún dispositivo calefactor 7 en que, si se desea, el gas expulsor puede
ser calentado. A la parte superior del recipiente de adsorción está --
acoplado un conducto de salida 8, en el que está dispuesta una válvula
de tres pasos 9 que a su vez comunica igualmente con un conducto de -
salida 11 para el retorno de mezcla de gas, de la que se había separa-
180 do un componentē en la instalación de adsorción. Además comunica la --
válvula 9 con un conducto de salida 12 para la evacuación de gas expul-
sor durante los periodos de regeneración.-

Fig. 2 muestra una instalación con dos recipientes de adsor-
ción 13 y 14 contruidos de igual modo como el recipiente de adsorción
185 1 en fig.1. En una instalación según fig,2 los dos recipientes de ad-
sorción estan funcionando simultaneamente, reproduciendo el plano el -
caso en que en el recipiente de adsorción 13 está teniendo lugar una
desorción y en el recipiente de adsorción 14 una adsorción. En una pró-
xima fase se ocasiona mediante la inversión de las válvulas de cuatro
190 pasos 15 y 16 que comunican con los conductos de admisión 17 y 18 o -
respectivamente, con los conductos de evacuación 19 y 20, el que tenga
lugar en el recipiente de adsorción 13 una adsorción y el recipiente
de adsorción 14 una desorción. La válvula de cuatro pasos 15 comunica
además, analogo a figura 1 con conductos de admisión 22 para la traída



195 de mezcla de gas y 23 para la traida de gas de expulsión, estando dis-
puestos en estos conductos ventiladores 24 y 25, asi como una instala-
ción calentadora 26. En correspondencia con ello la válvula 16 comuni-
ca con un conducto 27 para el retorno de la mezcla de gas a un recin-
to cerrado y con un conducto 28 para la evacuación de gas expulsor -
200 de la instalación.-

Según invención se realiza la inversión de la válvula 9 en
figura 1 y de la válvula 16 en la figura 2 con respecto a la válvula
4(fig.1) y la válvula 15 (fig.2) en el cambio de un periodo de adsor-
ción a un periodo de expulsión con un retardo predeterminado. Una for-
205 ma de realización para los elementos de accinnamiento asi como para
los elementos de retardo de las instalaciones ilustradas en las figu-
ras 1 y 2 viene dibujada en la figura 3. Se hace constar que se trata
aquí de una forma de realización ventajosa de la invención pero que -
comprende además - como mencionado en la introducción - elementos de
210 retardo de otra estructura.-

El cuadro de conexiones seg. fig.3 muestra un control de los
órganos de conmutación 4 o respectivamente 9 (fig.1) que son acciona-
dos mediante motores 30 o respectivamente 31. Esta conmutación puede
ser empleada de igual modo para la forma de realización ilustrada en
215 figura 2, entrando en lugar de las válvulas 4 y 9 las válvulas 15 y 16.

En un circuito de mando que puede ser conectada tanto a co-
rriente alterna como a corriente continua estan dispuestos un relé -
de tiempo retardado en la tracción 32 y un relé 33 sin retardo en la
tracción. El relé de tiempo 32 puede ser controlado de modo conocido,
220 por ejemplo, mecanicamente por un imán con mecanismo de trinquete con
termicamente con bimetalo o incluso electricamente por retardo elec-
tromagnético, por ejemplo con órganos capacitivos (R-C-) a través de
un relé auxiliar. Los interruptores accionados por el relé estan seña-
lados con 32a y 32b o, respectivamente 33a y 33b. Mediante abertura o
225 cierre de los interruptores es producido un giro de las correderas -
de las válvulas por 90°, sea en sentido de reloj o en contra. A tra-
vés de un interruptor de mando 34 es conectado o desconectado todo
el circuito de mando del relé.-

Según invención se produce en la puesta en marcha de los -
230 relés 32 y 33 el que primero sea conectada el motor de ajuste 30, y -



235 despues de un intervalo determinado de tiempo, el motor de ajuste 31, -
siendo cambiadas asi las válvulas 4 o, respectivamente 15, inmediatem
te, y con retardo las válvulas 9 y 16, pasando estas válvulas primero -
por una posición cero, de manera que es impedido el que se mezclen las
confirmaciones de gas con gas de expulsión dentro de las válvulas. - -

240 Finalmente se describirá a continuación el desarrollo del
procedimiento según invención con ayuda de la forma de realizAción --
ilustrada en Fig. 1 para una separación del dióxido carbónico por lavad
do del aire ambiente en una nave para frutas o analogo, con empleo de
aire fresco como elemento expulsor. -

245 Para la iniciación de un periodo de adsorción que sigue a -
un periodo de expulsión precedente es llevada primero la válvula 4 a -
la posición ilustrada en el plano con ayuda del relé 33 y del motor -
de ajuste 30, de modo que el aire ambiente es transportado desde un -
depósito no ilustrado mediante el ventilador 3 al recipiente de adsorci
ción 1. La válvula 9 se encuentra en este momento todavia en la posi--
ción dibujada por líneas de trazos. Esto quiere decir que el aire am--
biente del depósito empuja el volumen el volumen de aire fresco enri-
quecido con dióxido carbónico y un contenido de oxígeno de 20,8% aprox.
250 que se encuentra, aún en el volumén vacio de la instalación proceden-
te del periodo de expulsión anterior es decir, que se encuentra en los.
conductos 2 y 8 asi como en el recipiente de adsorción entre el tamiz
1a y el fondo del recipiente, asi como entre tamiz 1b y 1-a tapa del -
recipiente y dentro de los espacios entre el adsorbente granulado, a -
255 través del conducto de evacuación 12 a la atmósfera. Tan pronto como -
el aire del depósito haya alcanzado la válvula 9, tiene lugar el cam--
bio de esta válvula a la posición dibujada por líneas de trazos debi-
do a la conmutación según fig. 3 temporalmente retardada. Ahora retorna
el aire ambiente del depósito, reducido hasta el porcentaje deseado en
260 dióxido carbónico (por ejemplo reducción a 0,5% de dióxido carbónico)
A través del conducto 11 al depósito. Una vez finalizAdo un periodo de
admisión, de por ejemplo algunos minutos es regenerado el adsorbente.
Para ello la válvula 4 es cambiada mediante el relé 33 y el motor 30,
de manera que es comunicado ahora el conducto de admisión 6 para aore
265 fresco con el conducto 2, mientras que la válvula 9 queda al principio



270 todavia en su posición anterior.El aire fresco que, principalmente,--
 cuando contiene una humedad relativamente grande,puede ser calentado
 en el calentador electrico 7,es transportado por el ventilador 3 al -
 recipiente de adsorción 1,expulsado el aire que se encuentra en el vo
 lumen vacio a través del conducto 11 al depósito.Solamente cuando el
 275 aire fresco que adsorbe en el recipiente 1 dióxido carbónico proceden
 te del adsorbente, haya alcanzado la Válvula 9,está es cambiada con -
 ayuda del relé de tiempo y del motor 31 al conducto de evacuación 12,
 de modo que ahora el aire fresco cargado con dióxido carbónico puede
 280 fluir a la atmósfera,mientras que el conducto de retorno 11 está cerra
 do con respecto al recipiente de adsorción.-

280 El intervalo de tiempo por el que es retardado el cambio de
 la válvula 9 con respecto al cambio de la válvula 4,puede ser averi--
 guado,o experimentalmente,por ejemplo con ayuda de un ensayo de humos
 o con ayuda del volumen vacio del recipiente de adsorción y de los --
 conductos de admisión y evacuación,asi como del caudal del ventilador.

285 En los ejemplos de realización ilustrados la mezcla de gasó
 respectivamente gas de expulsor es conocido desde abajo en sentido as
 cendente a través del o,respectivamente,de los recipientes de adsor--
 ción.Más puede ser incluso conveniente transportar la mezcla de gas,-
 o respectivamente el expelente desde arriba en sentido descendente --
 por el recipiente de adsorción.-

290 Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la pre
 sente invención, se hace constar que en la misma podrán ser variables
 los materiales, dimensiones y en general aquellos otros detalles acce
 sorios o secundarios que no alteren, cambien ni modifiquen la esencia
 lidad propuesta.-

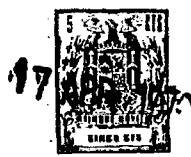
295 Los términos en que queda redactada esta memoria son cier--
 tos y fiel reflejo del objeto descrito, debiendose interpretar en un
 sentido más amplio y nunca en forma limitativa.-

REIVINDICACIONES

Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y explo
 tación exclusiva de:

1ª.- Procedimiento e instalación para la adsorción de, al menos un com
 ponente gaseoso, de una mezcla de gas; desde un recinto cerrado con -

300



ayuda de un adsorbente sólido y un siguiente retorno de la mezcla de gas ya tratada al recinto, siguiendo cada vez a continuación de un periodo de adsorción una regeneración del adsorbente con ayuda de un expelente gaseoso, caracterizados porque durante un periodo de adsorción es expulsado primero el volumen vacío que contiene expelentes gaseosos y se encuentra en una instalación de adsorción lleno de adsorbente a la atmósfera con ayuda de una mezcla de gas traída del recinto, siendo retornada después la mezcla de gas tratada en la instalación de adsorción, a dicho recinto, siendo desplazada durante el periodo de regeneración que sigue a continuación, primero la mezcla de gas tratada que se encuentra aún en la instalación de adsorción, con ayuda del expelente gaseoso al recinto y evacuado el medio regenerador gaseoso, a la atmósfera, después de haber pasado por la instalación de adsorción.-

2ª.- Procedimiento e instalación para la adsorción de, al menos un componente gaseoso, de una mezcla de gas; según reivindicación 1ª, caracterizados porque el expelente gaseoso es calentado antes de su entrada en la instalación de adsorción, al menos temporalmente.-

3ª.- Procedimiento e instalación para la adsorción de, al menos un componente gaseoso, de una mezcla de gas; según reiv. 1ª, caracterizados porque la instalación está dotada, al menos de un sistema de adsorción a través de cual la mezcla de gas o respectivamente el expelente es conducido con ayuda de, al menos, un ventilador, estando dispuestos para un cambio automático de las válvulas de inversión montadas en los conductos de admisión o respectivamente evacuación, unos elementos de retardo que ocasionan el que el accionamiento de las válvulas de inversión en los conductos de evacuación se realice cada vez una vez transcurrido un intervalo de tiempo predeterminado, después de haberse accionado las válvulas de inversión en los conductos de admisión.-

4ª.- Procedimiento e instalación para la adsorción de, al menos un componente gaseoso, de una mezcla de gas; según reiv. 3ª, caracterizados por dos instalaciones de adsorción acopladas en paralelo, teniendo lugar al mismo tiempo alternativamente en una de las instalaciones una expulsión del componente gaseoso procedente de la mezcla de gas y en la otra instalación una regeneración del adsorbente.-

335



- 5ª.- Procedimiento e instalación para la adsorción de, al menos un componente gaseoso, de una mezcla de gas; según reivindicación 3ª, caracterizados por estar dispuestos elementos de retardo electricos.-
- 340 6ª.- Procedimiento e instalación para la ad^sorción de, al menos un componente gaseoso, de una mezcla de gas; según reivindicación 3ª, caracterizados por estar dispuestos elementos de retardo neumáticos.-
- 7ª.- Procedimiento e instalación para la adsorción de, al menos un componente gaseoso, de una mezcla de gas; según reiv. 3ª, caracterizados por estar dispuestos elementos de retardo mecánicos.-
- 345 8ª.- Procedimiento e instalación para la adsorción de, al menos un componente gaseoso, de una mezcla de gas; según reivindicación 3ª, caracterizado por estar dispuestos elementos de retardo hidráulicos.-
- 9ª.- Procedimiento e instalación para la adsorción de, al menos un componente gaseoso, de una mezcla de gas; según reivindicación 3ª, caracterizados por servir de adsorbente carbón activo.-
- 350 10ª.- Procedimiento e instalación para la adsorción, de, al menos un componente gaseoso, de una mezcla de gas; según reivindicación 3ª, caracterizados por servir de adsorbente zeolitas.--
- 11ª.- Procedimiento e instalación para la adsorción de, al menos un componente gaseoso, de una mezcla de gas; según reivindicación 1ª, caracterizados por su aplicación a la separación por lavado del dióxido carbónico procedente del aire ambiente de un depósito de frutas legumbres -- flores, setas y analogo mediante empleo de aire fresco como expelente.-
- 355 12ª.- "PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA LA ADSORCION DE, AL MENOS UN COMPONENTE GASEOSO, DE UNA MEZCLA DE GAS."
- 360

Consta la presente memoria descriptiva de once hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las que se les acompañan un plano para su mejor comprensión.-

17 ABR. 1970

RODOLFO DE LA TORRE
P. P.

José Pérez Collado



Fig. 1

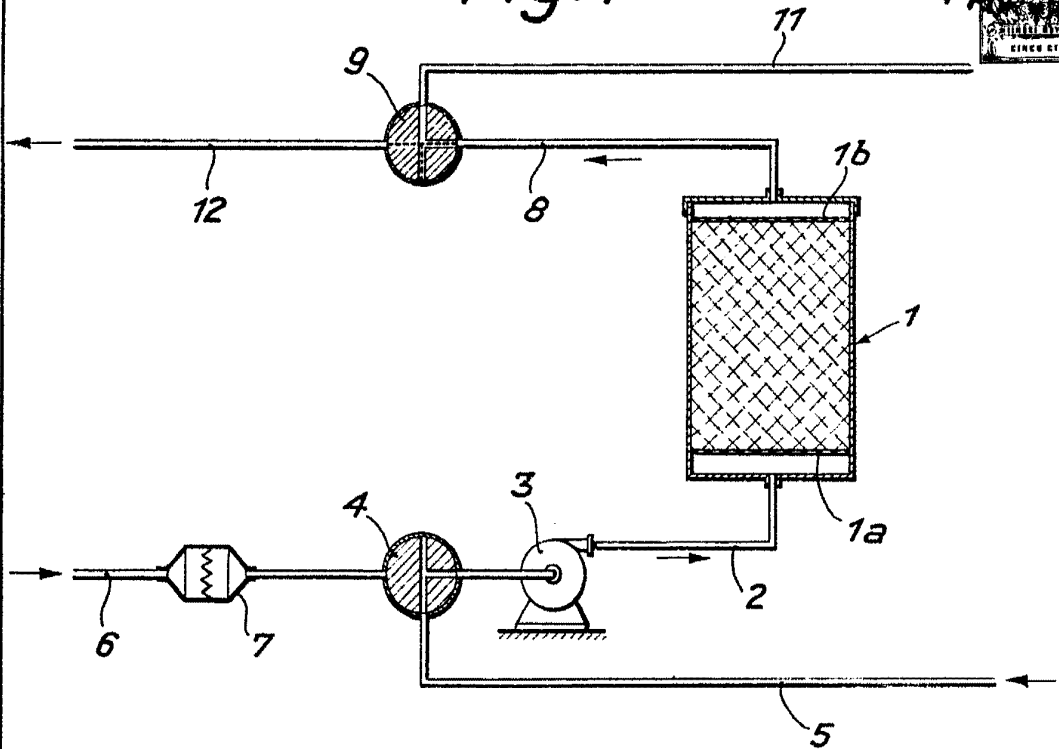
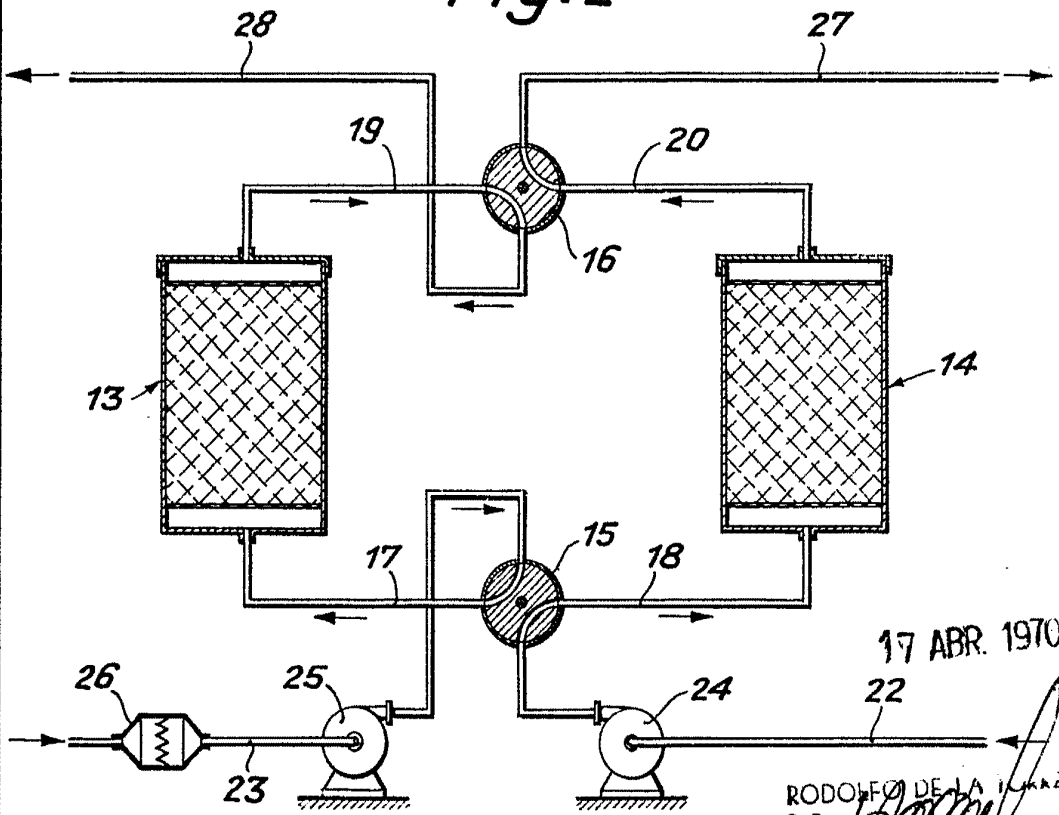


Fig. 2



17 ABR. 1970

RODOLFO DE LA HERRERA
P. P.

ESCALA VARIABLE

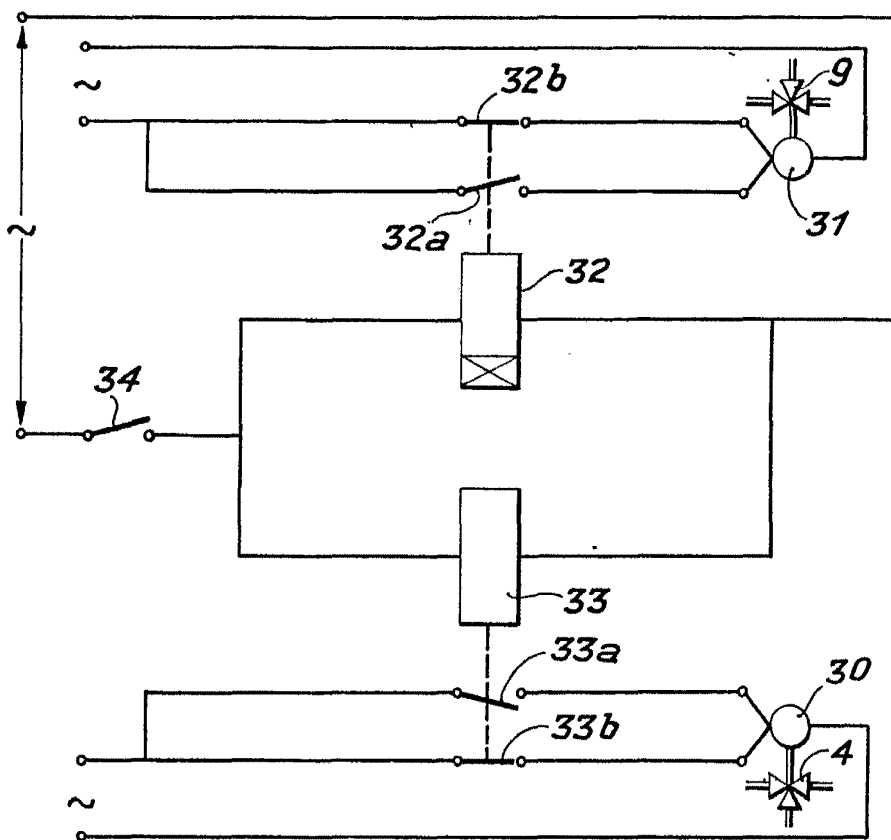
José Pérez Collado

378748

17



Fig. 3



17 ABR. 1970

RODOLFO DE LA TORRE
P. P.

José Pérez Collado
José Pérez Collado

ESCALA VARIABLE