



10	ES	11	NUMERO	12	A1
		21	449225		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			25-6-76		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			
		75/20359	27-6-75		Francia

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			BOLD		

54	TITULO DE LA INVENCION
	PROCEDIMIENTO Y SU CORRESPONDIENTE EQUIPO PARA LA ELIMINACION DE GASES O VAPORES QUE SE ENCUENTRAN EN UN GAS PORTADOR.

71	SOLICITANTE (S)
	CECA S.A.

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	11 Avenue Morane Saulnier, 78140 Velizy-Villacoublay, Francia.

72	INVENTOR (ES)
	JEAN COUVERT, de nacionalidad francesa.

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

es

1 La evacuación en la atmósfera de talleres e incluso
en el exterior de locales de aire que contienen vapores de
productos volátiles tales como disolventes es una causa de
contaminación a la cual se trata de remediar. Diversas in-
5 dustrias desprenden tales vapores nocivos; es por ejemplo el
caso de las imprentas donde las tintas están constituidas
por pigmentos dispersados en disolventes que se evaporan al
aplicarse, pero muchas otras actividades industriales presen-
tan inconvenientes similares.

10 El remedio consiste en retener estos vapores y la
utilización del carbón activo ha aparecido ya desde hace tiem-
po como una técnica eficaz de eliminación de estos vapores
recuperándolos, lo cual proporciona un gran interés económico
en este procedimiento.

15 El carbón activo es un carbón que ha experimentado un
tratamiento de activación que le confiere una porosidad fina
muy grande. Este carbón está dotado de propiedades adsorben-
tes, es decir, que por un fenómeno físico, es capaz de fijar
sobre la superficie interna de los poros de los compuestos
20 tales como los vapores de disolventes volátiles en una canti-
dad importante que puede representar hasta el 40% e incluso
más del peso del carbón.

La cantidad fijada va principalmente en función a la
naturaleza del compuesto que se trata de retener, de la cali-
25 dad del carbón activo, del contenido del aire que se trata
de depurar en vapores disolventes y de la temperatura. Cuanto
más rico es el aire en vapores y más baja es la temperatura,
más elevada es la cantidad retenida.

El procedimiento de realización del carbón activo
30 para la recuperación de disolventes es sencillo; se aspira el

1 aire viciado y se le hace pasar a través de una capa de carbón
activo; los vapores de disolvente son retenidos por adsorción
y el carbón activo se carga poco a poco.

5 En un momento dado, deja pasar vapores de disolvente;
ha llegado a su porcentaje de carga.

10 El carbón activo agotado puede regenerarse extrayendo
el producto retenido, lo que se hace normalmente por elevación
de la temperatura y por arrastre. El procedimiento más corriente
consiste en hacer atravesar el carbón activo por vapor de
agua el cual puede sobrecalentarse. El vapor de agua y el va-
por de disolvente se condensan y si el disolvente no es mis-
cible en agua, naturalmente se separa; si es miscible en agua,
como el alcohol o la acetona, se los puede separar por desti-
lación.

15 Después de la regeneración mediante vapor de agua,
queda un poco de agua en el carbón, lo cual disminuye el por-
centaje de carga al producirse la adsorción.

20 Cuando se trata aire con un contenido bastante eleva-
do en disolvente, este inconveniente no tiene importancia.
Por ejemplo, con un aire que contiene 30 gramos de benceno
por m^3 , una cierta calidad de carbón activo tendrá una capa-
cidad de adsorción de 40 gramos de benceno por 100 gramos de
carbón activo. Esta capacidad representa el porcentaje de car-
ga máximo; en la práctica, cuando el aire atraviesa el carbón
25 activo, este no se cambia bruscamente, sino progresivamente
según lo que se llama un frente de adsorción; cuando el carbón
activo comienza a dejar de pasar al aire vestigios de vapores
de disolvente, si el comienzo de la capa está saturado, el
resto retiene una cantidad que va progresivamente disminuyen-
do; continuando el paso de aire a través del carbón activo,
30

1 este deja pasar cada vez más disolvente cargándose en todo su
espesor hasta llegar a la capacidad de adsorción.

5 En la práctica, la operación se detiene cuando aparecen en el aire los primeros vestigios de disolvente, de suerte
que el porcentaje de carga será inferior a la capacidad de ad-
sorción; teniendo en cuenta el hecho de que la regeneración no
se impulsa al máximo y que permanece en el carbón, además de
la humedad aportada por el vapor de agua del disolvente, se ten-
drá un porcentaje de carga que podrá ser por ejemplo del 10%;
10 este porcentaje es satisfactorio y no sería económico tratar
de aumentarlo.

Si el aire a tratar tiene un contenido pequeño en di-
solvente, por ejemplo de 10 a 1000 mg por m³, la capacidad de
adsorción es pequeña; de un 40% en peso para un contenido de
15 30 g de benceno por m³ de aire, baja a un 4% para un conteni-
do de 30 mg por m³.

En estas condiciones, el porcentaje de carga es pe-
queño y la cantidad de fluido necesaria para la desorción au-
menta; es interesante buscar mejoras las cuales no serían eco-
nómicas en el caso de adsorción con fuerte contenido.
20

Una mejora consiste en no regenerar por vapor de agua
sino por un gas caliente que dejará el carbón seco. Este gas
caliente puede ser aire o un gas inerte tal como un gas de
combustión recuperado o fabricado a este efecto.

25 También se operará de una forma útil sobre una capa
bastante fina de carbón activo, lo cual es posible ya que, el
carbón al estar seco, el frente de adsorción es estrecho.

Durante la fase de adsorción, el paso del aire a tra-
vés del carbón activo debe realizarse a una cierta velocidad,
30 por ejemplo una velocidad lineal de 20 metros por minuto; con

1 una velocidad inferior, se podría tener una mala distribución del aire en la capa y unos pasos preferenciales.

Durante la fase de desorción o regeneración, la misma razón conduce a operar a una velocidad sensiblemente idéntica.
5 El gas caliente, después de su paso por el carbón activo, tendrá un contenido más elevado en vapor de disolvente que el aire a depurar y la fase de desorción será más corta que la de adsorción.

De este modo, si se trata un aire que contiene 100 mg
10 de disolvente por m^3 y cuando la fase de adsorción dura 10 horas, la desorción se realizará en 1 hora y dará un gas que contiene por término medio 1 g de disolvente por m^3 .

La desorción por vapor de agua permite, así como se ha visto, separar fácilmente el agua del disolvente. No sucede lo mismo en el caso de desorción por un gas y el remedio
15 consiste en hacer pasar este gas después de enfriamiento sobre un segundo adsorbedor; debido al contenido suficiente en vapor de disolvente en este gas, se obtendrá un porcentaje de carga satisfactorio y se recuperará el disolvente por desorción con
20 vapor de agua.

El procedimiento presenta un inconveniente importante; debido al caudal de gas, es necesario que el segundo adsorbedor tenga una sección sensiblemente idéntica a la del primero; este segundo adsorbedor será pues voluminoso y necesitará pues
25 una cantidad de carbón activo tan importante como la del primer adsorbedor.

El invento permite remediar este inconveniente.

El invento consiste en un procedimiento para la eliminación de gas o de vapores que se encuentran en un gas portador, por adsorción del mencionado gas o de los indicados vapo-
30

1 res sobre un producto adsorbente seleccionado entre el carbón
activo, los tamices moleculares, el gel de sílice y la alúmina
activada y dispuesto en un primer adsorbedor luego regenera-
5 con ayuda de un gas caliente, enviándose ulteriormente el men-
cionado gas caliente, después de enfriamiento, a un segundo
absorbedor con miras a la recuperación de los mencionados gases
o vapores, caracterizado porque:

- 10 - el producto adsorbente del mencionado primer adsorbedor está
dispuesto en varias capas separadas;
- la adsorción por el producto adsorbente del primer adsorbe-
dor se realiza haciendo pasar solo el gas portador, que
contiene el mencionado gas o los indicados vapores a adsor-
ber, a través de una sola capa de adsorbente con una velo-
15 cidad de paso compatible con el mencionado adsorbente; y
- la regeneración se realiza haciendo pasar el gas caliente
utilizado para este fin sobre el conjunto de capas de ad-
sorbente del primer adsorbedor, siendo la velocidad de paso
del mencionado gas caliente del mismo orden de magnitud que
20 la escogida para la operación precedente de adsorción y la
totalidad del gas caliente que sale del primer adsorbedor
se envía, después de enfriamiento, al segundo adsorbedor.

De este modo, la desorción se realiza haciendo pasar
un gas en serie por todas las capas.

25 Por ello, para una misma velocidad lineal de paso en
las dos etapas, el caudal de gas de desorción será mucho más
inferior al caudal a tratar; en efecto, en la primera etapa,
la superficie a atravesar será igual a la suma de las super-
ficies de cada capa mientras que en la segunda etapa, la su-
30 perficie solo será la de una capa.

1 La desorción tendrá una duración más larga y el gas
podrá tratarse por un procedimiento convencional bien por un
adsorbedor secundario con una sección pequeña que corresponde
a la de una capa de carbón activo, o en un lavador, o en un
5 incinerador.

 Esta claro que el término capa significa, no solamente
una capa física, sino igualmente una "unidad de adsorción" que
puede estar formada por varias capas físicas; en este caso,
la desorción se efectuará haciendo atravesar por el gas varias
10 "unidades de adsorción".

 La invención se refiere igualmente a un equipo para
la realización del procedimiento de acuerdo con el invento.
Un equipo de este tipo se caracteriza porque comprende:
- un primer aparato adsorbedor formado por varias capas se-
15 paradas materialmente por un adsorbente;
- unos medios que permiten admitir y extraer un gas portador
que contiene gases o vapores a adsorber en el mencionado
aparato adsorbedor, encontrándose dispuestos estos medios
de modo que el mencionado gas portador atravesase solamente
20 una capa del mencionado adsorbente;
- unos medios para admitir y extraer un gas caliente en el
mencionado primer adsorbedor, encontrándose estos medios
dispuestos de modo que el mencionado gas caliente atravesase,
en serie, la totalidad de las capas de adsorbente del primer
25 adsorbedor;
- un aparato de enfriamiento de los gases calientes que salen
del primer adsorbedor; y
- un segundo adsorbedor.

 Un equipo de este tipo se ilustra principalmente en
30 el esquema de la lámina II.

1 La invención se comprenderá mejor haciendo referencia
al esquema de la lámina I que representa un adsorbedor cons-
tituido por doce capas 1. El aire llega por el conducto 2 y,
por las válvulas 3, se introduce en cada espacio 4 donde atra-
viesa cada capa 1 para encontrarse en cada espacio 5 y de allí,
5 por las válvulas 6, ser evacuado por el conducto 7.

 Cuando las capas de carbón activo están saturadas, se
detiene el paso del aire, se cierran las válvulas 3 y 6 y se
envia a la base de la columna de gas caliente procedente del
10 conducto 8 y la válvula 9; el gas atraviesa sucesivamente
cada capa y es evacuado, cargado de vapores desorbidos, por
la válvula 10 y el conducto 11.

 En esta realización, el número de capas que es de 12,
para la misma velocidad lineal, el caudal de gas de desorción
15 podrá ser 12 veces más pequeño que el del aire en la adsorción.

 El esquema de la lámina II representa una instalación
que comprende 2 adsorbedores lo cual permite trabajar en con-
tínuo. La instalación también comprende un adsorbedor secun-
dario destinado para recuperar el disolvente del gas de desor-
20 ción.

 Suponiendo el adsorbedor A en fase de adsorción. El
aire que se trata de depurar llega por el conducto 1 y, por
las válvulas 2, se introduce en las distintas capas de donde
sale por las válvulas 3 y es evacuado por el conducto 4. Duran-
25 te este tiempo, el gas calentado en el calentador C es envia-
do por el conducto 5 y la válvula 6 al adsorbedor B que atra-
viesa y luego por la válvula 7 y el conducto 8 pasa al enfria-
dor D y, de allí, por el conducto 10 y la válvula 11, al ad-
sorbedor secundario E de donde es evacuado, depurado, a la
30 atmósfera o eventualmente recuperado para un nuevo uso.

1 Cuando la desorción del adsorbedor B se termina, el
paso de gas se elimina y el adsorbedor E es tratado mediante
vapor de agua para recuperar el disolvente.

5 Cuando el adsorbedor A está saturado, se invierte
el papel de los adsorbedores A y B, es decir que se hace pasar
aire a depurar por el adsorbedor B y el gas por el adsorbedor
A.

10 Este dispositivo supone que la etapa de desorción es
más corta que la fase de adsorción y que durante la adsorción
de un adsorbedor principal se puede proceder a la desorción
del otro adsorbedor principal y luego del adsorbedor secunda-
rio.

15 Se puede concebir que con adsorbedores principales
con un número bastante grande de capas la duración de la desor-
ción sera tan larga como la de la adsorción; en este caso,
la instalación comprenderá dos adsorbedores secundarios que
funcionan de acuerdo con el mismo ciclo que los adsorbedores
principales.

20 El invento permite por consiguiente depurar un aire
con poco contenido en compuesto a eliminar en buenas condi-
ciones económicas y recuperar el compuesto. La misma no se
limita al ejemplo dado. La invención también puede servir
para tratar un gas para separar de el un compuesto existente
en pequeñas dosis.

25 La invención también puede aplicarse con contenidos
más elevados a los indicados. También se puede utilizar para
la desorción en lugar de un gas, aire.

30 Por último, el procedimiento no se limita a la utili-
zación de carbón activo, puede llevarse a cabo con otro adsor-
bente: tamiz molecular, gel de sílice, alúmina activada, etc...

1 para una separación de igual naturaleza; por ejemplo eliminación
de vapores de hidrocarburos del aire mediante tamiz molecular o gel de sílice.

5 En algunos casos, se observa al comienzo de la desorción mediante gases calientes una salida de producto desorbido en forma líquida. Una ventaja suplementaria del procedimiento que multiplica el espesor del carbón durante la desorción es, por este hecho, aumentar la producción de disolvente así recogido directamente en forma líquida.

10 En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento y su correspondiente equipo para la eliminación de gases o vapores que se encuentran en un gas portador, por adsorción del mencionado gas o de los indicados vapores en un producto adsorbente seleccionado entre el carbón activo, los tamices moleculares, el gel de sílice y la alúmina activada y dispuesto en un primer adsorbedor y luego la regeneración del mencionado producto adsorbente mediante tratamiento con ayuda de un gas caliente, enviándose ulteriormente el mencionado gas caliente, después de enfriado, a un segundo adsorbedor con miras a la recuperación de los mencionados gases o vapores, caracterizado el procedimiento porque:

- 25 - el producto adsorbente del mencionado primer adsorbedor está dispuesto en varias capas separadas;
 - la adsorción por el producto adsorbente del primer adsorbedor se realiza dejando solo pasar el gas portador, que contiene el mencionado gas o los indicados vapores a adsorber, a través de una sola capa de adsorbente con una velocidad de paso compatible con el mencionado adsorbente; y
- 30

1 - la regeneración se realiza haciendo pasar el gas caliente
utilizado para este fin sobre el conjunto de capas de adsor-
bente del primer adsorbedor, siendo la velocidad de paso de
5 dicho gas del mismo orden de magnitud que la seleccionada
para la operación precedente de adsorción y la totalidad de
gas caliente que sale del primer adsorbedor se envía, después
de enfriado, al segundo adsorbedor.

2. Equipo para la puesta en práctica del procedimiento
según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende:

- 10 - un primer aparato adsorbedor formado por varias capas se-
paradas materialmente por un adsorbente;
- unos medios que permiten admitir y extraer un gas portador
que contiene gases o vapores a adsorber por el mencionado
aparato adsorbedor, encontrándose dispuestos estos medios
15 de modo que el mencionado gas portador atraviesa una sola
capa del mencionado adsorbente;
- unos medios para admitir y extraer un gas caliente en el
mencionado primer adsorbedor, encontrándose dispuestos estos
medios de modo que el mencionado gas caliente atraviere, en
20 serie, la totalidad de las capas de adsorción del primer ad-
sorbedor;
- un aparato de enfriamiento de los gases calientes que salen
del primer adsorbedor; y
- un segundo adsorbedor.

25 3. Se reivindica por último como objeto sobre el que
ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "PROCE-
DIMIENTO Y SU CORRESPONDIENTE EQUIPO PARA LA ELIMINACION DE
GASES O VAPORES QUE SE ENCUENTRAN EN UN GAS PORTADOR".

1 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente Memoria descriptiva, que consta de doce páginas
mecnografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 25 de junio de 1976

5

BERNARDO UNGRIA

P.D.



10

15

20

25

30

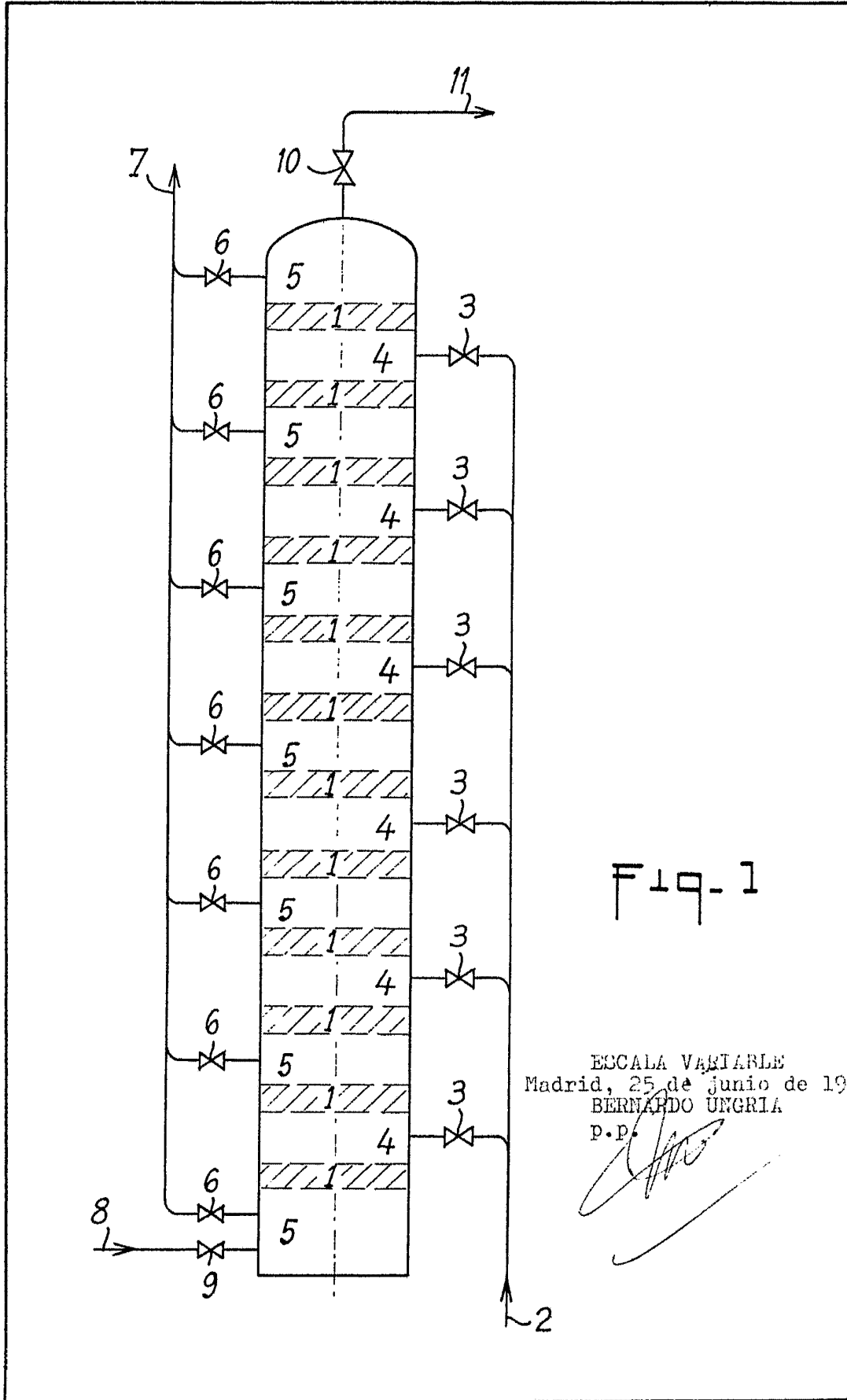
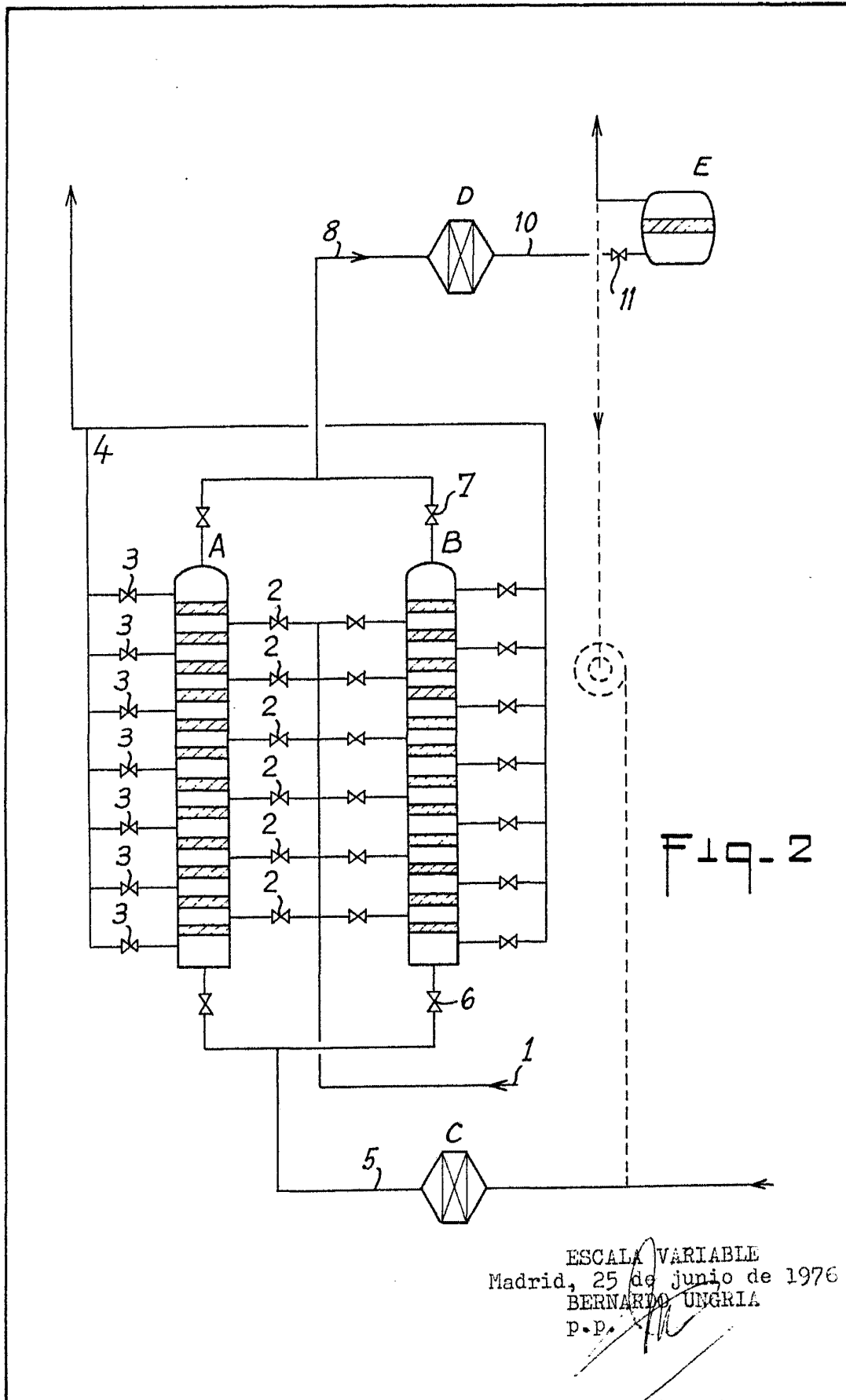


Fig. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid, 25 de junio de 1976
BERNARDO UNGRIA
D.P.



F19-2

ESCALA VARIABLE
Madrid, 25 de junio de 1976
BERNARDO UNGRIA
P.P.