

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



(10) ES	(11) NUMERO 455480	(10) A 1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION 29-Enero-1.977	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO A 621/76	(32) FECHA 29-Enero-1.976	(33) PAIS AUSTRIA
---	-------------------------------------	-----------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F27B	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	---	--

(64) TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL TRANSPORTE DE SOLUCIONES Y SUSPENSIONES"

(71) SOLICITANTE (S)
RUTHNER - Industrieanlagen - Aktiengesellschaft

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
VIENA (Austria) Alchholgasse, 51- 53

(72) INVENTOR (ES)
D. Heribert FUCHS

(73) TITULAR (ES)
RUTHNER - Industrieanlagen - Aktiengesellschaft

(74) REPRESENTANTE
M.V. DE LA TORRE

UNE 4 MOD. 106 **CONCEDIDA**

PUBLICARSE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

15 NOV. 1977

POOR QUALITY

- PATENTE DE INVENCION -

que por veinte años para España, se solicita a favor de la firma: RUTHNER-Industrieanlagen- Aktiengesellschaft, de nacionalidad austriaca residente en VIENA (Austria)- Aichholz-
gasse, 51-53 por: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL TRANSPORTE DE SOLUCIONES Y SUSPENSIONES".

-Memoria Descriptiva-

La invención concierne a un procedimiento para el transporte de soluciones y suspensiones, principalmente sales metálicas térmicamente descomponibles, a toberas que pulverizan la solución o suspensión en un horno calentado, así como una instalación transportadora para la realización del procedimiento.

Como es sabido, principalmente las soluciones de haluros con hidrácidos disueltos libres, por ejemplo soluciones mordientes que contienen cloruros de hierro y ácido clorhídrico como componentes principales, ocupan un amplio espa-

5 cio entre los medios utilizados para el tratamiento, así como en general aquellos procedimientos en los que, por descomposición térmica de sales se produce óxido metálico, y de los productos de descomposición del anión se puede recuperar el ácido correspondiente (regeneración ácida por tostación pulverizada).

10 Es evidente que, dados los elevados costes actuales del medio calefactor, es muy importante una recuperación calorífica efectiva y, con frecuencia, sólo así es posible un trabajo económico. A éste respecto, se procede de tal forma que los vapores calientes procedentes del horno de pulverización, despolvados antes por lo general mecánicamente, se ponen en contacto con la solución o suspensión que se va a pulverizar, con lo que ésta se calienta y se concentra lográndose en efecto economías considerables del medio calefactor. Los gases de salida del horno son sometidos a tal fin, simultáneamente, también a un despolvamiento fino efectivo por vía húmeda, para lo cual, por ejemplo, resulta de gran ventaja utilizar una absorción adiabática de cloruro de hidrógeno sucesiva y la producción de ácido clorhídrico.

20 En este procedimiento de recuperación calorífica y de despolvamiento, es a todas luces un inconveniente el hecho de que la solución que se va a pulverizar se cargue a una concentración elevada, con calor de ebullición y con polvo. En el caso de las suspensiones pulverulentas de ácidos inorgánicos, como por ejemplo las clorhídricas o fluorhídricas, que pueden tener que ser pulverizadas a 8 atmósferas de presión, se producen problemas de transporte casi insolubles, incluso para la avanzada técnica actual de las bombas químicas. La consecuencia es que, las instalaciones, que en caso contrario

funcionan impecablemente, condicionadas por el frecuente fallo de las bombas, tienen que expedimentar un elevado gasto de mantenimiento y de preparación y, con frecuencia, incluso paralizaciones en servicio, lo que no sólo da lugar a gastos elevados, sino que, debido al servicio irregular, lleva consigo también un descenso del rendimiento de la instalación, de la pureza y de la homogeneidad del producto, y esto no sólo en cuanto a la homogeneidad analítica, sino también a la homogeneidad estructural (espectro del tamaño granular, superficie específica, etc) que, con frecuencia, es precisamente lo que interesa en los óxidos metálicos producidos en este tipo de instalaciones.

Pese a estos malentendidos que, como es sabido, afectan ya desde hace décadas al procedimiento, éstos eran soportados tácitamente, por no conocerse ningún remedio.

Se conoce ya una posibilidad de transportar líquidos agresivos en contacto con partes móviles con excepción de los órganos de cierre por medio de la denominada cuba de presión (elevador a presión) acid egg), en la cual el medio que se transporta es llenado en principio, alternativamente, generalmente por gravedad y, a continuación desplazado por medio de aire comprimido u otro gas elevador, y transportado a través de una tubería. Sin embargo, estas instalaciones (pulsómetros), hoy en día generalmente en forma de bombas equipadas con varias cubas de presión, controladas en función del tiempo, y trabajando desfasadas, no se han podido aplicar precisamente para el procedimiento arriba citado, porque estas instalaciones por lo general tienen que ser resistentes por lo menos al cloruro de hidrógeno, aún cuando con frecuencia, como por ejemplo para el tratamiento de los mordientes microfluorhidri

cos de las instalaciones para el descapado del acero fino, tienen que resistir también a los vapores húmedos del ácido fluorhídrico.

5 Sin embargo, se demuestra que, evidentemente es posible transportar la solución o suspensión a tratar por medio de gas a presión a las toberas, a cuyo efecto el medio más sencillo consiste en trabajar con una cuba de presión suficientemente grande y evitar de este modo los problemas de mando y automatización difíciles de resolver, dadas las condiciones corrosivas.

10 Un problema no poco importante lo constituye también la exacta medición de la presión y la cantidad de solución o suspensión suministrada a las toberas. Según la invención, también es posible resolver este problema porque se determina la presión del consumo del gas transportador, lo que resulta fácilmente posible, sin ningún esfuerzo, y se deduce de esto la presión y el consumo de líquido o suspensión transportada.

15 Normalmente, sin embargo, se desarrolla el procedimiento transportando la solución o la suspensión a través de varias cubas de presión que trabajan desfasadas. De esta forma resulta posible un funcionamiento uníproso, totalmente continuo.

20 La instalación transportadora para la realización de este procedimiento continuo está dotada con una o varias cubas de presión que trabajan desfasadas, a cuyo efecto, según la invención, en las conducciones que suministran el gas a presión a las distintas cubas de presión, desembocan tuberías, a través de las cuales, con el fin de impedir la irrupción de gases corrosivos en el sistema neumático, fluye un gas de barrido fuera del correspondiente ciclo transportador.

En un acondicionamiento de la instalación transportadora se han previsto válvulas de purga de aire controladas, a través de las cuales, fuera del ciclo de trabajo, puede escapar tanto el gas desplazado por el líquido o la suspensión, - así como también el gas de barrido.

Como generalmente se prevé un transporte uniforme, para el ritmo de transporte y el barrido se puede utilizar un mando más sencillo por medio del tiempo. En una realización de la instalación se ha previsto a este fin un interruptor de tiempo para el mando de cada una de las válvulas de purga de aire, así como también para el suministro del gas a las distintas cubas de presión.

Esta instalación puede ser ampliada con preferencia por medio de válvulas de estrangulación regulables, en las tuberías para la conexión del gas de barrido, así como por medio de un circuito mediante el cual las válvulas de purga de aire se vuelven a cerrar, antes de impulsar con el gas de trabajo las cubas de presión correspondientes, de tal forma que, hasta ese momento, se puede estructurar, por lo menos en su mayor parte, la presión de trabajo y se reduce al mínimo la caída de presión momentánea por la commutación.

También se pueden prever ventajosamente válvulas, las cuales, en caso de fallo de la corriente, habilitan en posición neutra el recorrido del gas de barrido a todas las cubas de presión. De esta forma, incluso en caso de incidentes de este tipo se tiene la seguridad de que no se puede introducir gas corrosivo en la parte neumática de la instalación.

Una realización especialmente ventajosa de la instalación está caracterizada por medio volumétrico para la determinación del consumo del gas de trabajo y, por tanto, indirectamente

tamente, de su capacidad transportadora.

En una construcción detallada, los interruptores de tiempo están dispuestos como válvulas de 3/2 vías, controladas por levas en la tubería conductora del gas de trabajo o gas de mando; en otra una válvula de 5/3 vías, controlada neumáticamente por medio de una válvula en serie, a través de la cual es suministrado a las cubas de presión el gas de barrido o gas de trabajo. La válvula en serie citada se dispone ventajosamente como válvula de 5/2 vías en una tubería de presión de mando y es controlada a su vez neumáticamente, por medio de una válvula de 3/2 vías controlada por levas según un programa de tiempo.

Las ventajas de la invención son evidentes. En combinación con el régimen uniforme se obtiene un rendimiento uniforme de la instalación con costes de explotación bajos, una pureza homogénea elevada y constancia estructural del producto. La finura granular y la estructura también son susceptibles de regulación, con la máxima precisión, en las toberas pulverizadoras por la variabilidad y constancia de la presión, mucho mayor en comparación con las bombas, se pueden aplicar toberas totalmente distintas, con presiones previas de distintos órdenes de magnitud, y adoptar así las medidas adecuadas de acuerdo con las exigencias, como por ejemplo en cuanto a la superficie específica de los distintos materiales. Todo esto no resulta posible con las bombas, mucho más costosas y susceptibles de averías, con sus características relativamente rígidas.

Otros detalles de la invención se pueden deducir de la realización a título de ejemplo que se ilustra en los planos, en los que :

Las figuras 1 y 2 son ejemplos de conexión para el procedimiento reivindicado.

Las figuras 3 y 4 son dos realizaciones de la instalación transportadora utilizada en la figura 2 para el líquido o suspensión a pulverizar.

Y la figura 5 es un croquis detallado correspondiente a las figuras 3 y 4.

En la figura 1, un gas transportador -1- aire comprimido o también en gas protector, como por ejemplo nitrógeno en botellas de acero se encuentra conectado a una tubería 2 en la que, por orden, se encuentran un manorreductor 3 con un manómetro 3', un contador volumétrico o rotámetro 4, una válvula de cierre 5, así como un tubo lateral con válvulas de cierre 6. La tubería se encuentra fácilmente al final conectada al punto más elevado de un depósito de presión 7, resistente a la corrosión, en tanto que del punto más bajo de este depósito sale una tubería de transporte a presión 8, en la cual desemboca en primer lugar una tubería de entrada con válvula para el líquido o la suspensión 9 a tratar, a continuación una válvula de cierre 10 y, detrás de ésta, de nuevo una tubería de entrada con válvula 11, en este caso para agua. La tubería 8 se eleva a continuación hacia la cabeza de un horno 14 vacío, calentable directamente, por ejemplo por medio de aire 12 y gas de calofacción o fuel-oil 13, en el que por la parte superior se proyecta la tubería 8 y termina en una cabeza portatoberas 15 dotada en la parte inferior de varias toberas pulverizadoras. El horno, representado en el presente ejemplo en disminución por la parte inferior, termina en su punto más bajo en un dispositivo evacuador para el producto de la reacción 16 condensado, fundido o pulverulento. En el extremo del

horno, un tubo para la salida de los vapores 17 conduce a un ciclón 18 que tiene tuberías de retorno 19 al horno para las partículas condensadas arrastradas. La tubería para los vapores 17 sigue hasta el extremo inferior de una columna con cuerpos llenadores 20, y desde el extremo superior de ésta, a través de un ventilador aspirante 21, al exterior, por donde salen los gases de escape 22 depurados a la atmósfera. Un líquido de lavado, como por ejemplo agua 23, es distribuido en la cabeza de la columna 20 a la capa de cuerpos llenadores y, una vez que llega a la parte inferior, es evacuado en 24 con los componentes lavados.

En caso necesario -por ejemplo para la producción de SiO_2 de clorosilanos- en primer lugar se barre la cuba de presión 7 con gas protector que, al mismo tiempo, opera como gas transportador 1, a cuyo efecto, con la válvula 6 cerrada, abriendo las válvulas 10, 5 y 3, se hace fluir durante algún tiempo el gas a través de la cuba de presión al horno.

Para la puesta en marcha de la instalación se cierran las válvulas 3, 5 y 10, se conecta el ventilador 21, se suministra agua 23 a la columna 20 y, abriendo la válvula para el agua 11, se alimenta también el horno 14. Se inflaman el aire 12 y combustible 13, y mientras que el agua pulverizada evapora, el horno se eleva a la temperatura de régimen.

Al régimen de producción se conmuta ajustando con precaución la presión del gas requerida en la válvula monorreductora 3 en el manómetro 3' correspondiente con la válvula 6 cerrada y la válvula 5 abierta, y cerrando la válvula 11 y abriendo la válvula 10 se conduce al horno el líquido o suspensión a tratar térmicamente y se pulveriza allí. También, con medios agresivos y de difícil medición, se puede pedir

sin problemas y con toda precisión la cantidad suministrada -
a través de la medición del gas transportador consumido en el
rotámetro 4, bajo consideración de la presión del gas leída -
en el manómetro 3'. Además de esto, también se puede contro-
5 lar si las toberas en el porta-toberas 15 trabajan impecable-
mente, o si se han producido alguna obstrucción corrosión, -
etc., las cuales se manifiestan por una variación de la pre-
sión de transporte en más o en menos con respecto a la capaci-
dad de transporte establecida.

10 Tras la pulverización en el horno 14 durante un pe-
riodo de tiempo de escasas décimas de segundo hasta segundos,
la solución o la suspensión, que sin embargo está ulteriormen-
te en forma de gotitas, es previamente vaporizada, en algunos
casos con formación de cristales, y, a continuación, es calen-
15 tada a una temperatura que se encuentra considerablemente por
encima del punto de ebullición del líquido vaporizado. En algunas
sustancias, como por ejemplo el ácido silícico en suspensión,
se deja en un simple secado; en otras, como por ejemplo un -
precipitado de grapa, depende entre otras circunstancias de la
20 temperatura que el carbonato sea sólo secado o sea descompues-
to también en cal viva. Con frecuencia, se aplican soluciones
de sales. La sal común sólo es secada, el cloruro de cinc es
secado y evacuado fundido como líquido, el cloruro de magne-
sio es previamente cristalizado como hexahidrato, a continua-
25 ción se elimina escalonadamente el agua de cristalización y,-
finalmente, se "tuesta", es decir que se hidroliza en óxido -
de magnesio en el vapor de agua. Durante la descomposición del
cloruro de hierro en óxido de hierro se produce además una -
oxidación del hierro bivalente en trivalente, con consumo de-
30 oxígeno, el cual ha de ser tenido en consideración también en

el balance de la combustión del medio calefactor. En cualquier caso, se produce un producto condensado, por lo general pulverulento que, en su mayor parte se precipita en seguida al fondo, y por otro lado se precipita en el ciclón 18 y por medio -
5 del tubo de bajada 19 se transporta igualmente al fondo del horno 14 desde el cual es evacuado en 16. Un último resto pasa - con los vapores a través de la tubería 17 a la columna de lavado 20, por lo que detrás del ventilador de aspiración 24 sólo abandonan la instalación gases de escape 22 totalmente depurados. Principalmente cuando se aplican haluros hidrolizables, -
10 los vapores contienen en principio también ácido halógeno en estado gaseoso, el cual se disuelve después en el agua 23 suministrada a la columna 20, por lo que, como segundo producto - se puede obtener un hidrácido sub-aceotrópico 24. Con preferen-
15 cia, antes del consumo total del líquido o suspensión que se va a elaborar, contenido en la cuba de presión 7, se commuta a agua; sin embargo también se puede proceder a un control "visual" e inmediatamente, a continuación de una rápida caída de presión en el manómetro 3, cerrar las válvulas 3, 6 y 10 y a-
20 continuación abrir la válvula 11. Si se omite esto, el horno y sobre todo la cabeza porta-toberas 15 se recalientan y su-
fren daños. Tras el funcionamiento con agua durante algún - tiempo, se cierran las tuberías de alimentación para el medio calefactor 13 y el aire 12, se saca el portaviento con la ca-
25 beza porta-tobera 15 del horno 14 y, finalmente, se desconecta también el ventilador 21 y el suministro de agua en 11 y - en 23. Antes de iniciar un nuevo funcionamiento de la cuba de - presión -posiblemente tras una limpieza previa- se ha de proceder de nuevo al llenado como anteriormente se describe. La-
30 variante de procedimiento descrita es idónea para cargas no -

excesivamente grandes diversas soluciones y suspensiones, que exigen una parada frecuente y limpieza de la instalación an -
tes del cambio a otra materia prima.

5 El esquema de procedimiento según la figura 2, por el contrario, es adecuado para el funcionamiento continuo, incluso con grandes cantidades de líquidos o suspensiones para tratamiento térmico, y si se equipa además con un cambiador -
término suplementario entre los vapores y el medio a suministrar, que desempolva los vapores, recupera calor, pero sumi -
10 nistra un líquido caliente cargado de polvo de alta concentración, que impone grandes exigencias a la instalación transportadora hasta la cabeza porta-toberas 15. Este cometido se resuelve sin embargo correctamente con la instalación con dos -
cubas de presión.

15 El procedimiento se diferencia del esquema que se muestra en la figura 1 en los siguientes puntos: Delante de -
la tubería de presión 8 se encuentra conectado, como instalación transportadora, un sistema de dos cubas de presión 26, -
27, que trabajan desfasadas por medio de una instalación de -
20 mando 25. El líquido o suspensión 9 que se va a elaborar se suministra a un cambiador térmico, constituido en este caso -
como columna de cuerpos llenadores 28, instalado del lado del gas entre el ciclón 18 y la columna 20 en la tubería para los
vapores 17, se vaporizan aquí por el calor sensible de los ga
25 ses de escape del horno, se recalienta y se carga con polvo, y se acumula en un depósito colector 29 que, en este caso, es idéntico con el fondo de la columna 28. Desde aquí, una tubería 30 conduce finalmente a la instalación transportadora, cu
yas cubas de presión 26 y 27, pueden ser cargadas por la comu
30 nicación con la tubería 20. El funcionamiento se inicia y con

cluye, no suministrando el agua directamente a la tubería de presión 8, sino a la columna 28 en lugar de a la solución o suspensión 9 a elaborar. También se ha de tener en cuenta que, al vaporizar la solución o suspensión 9 en el cambiador térmico 28, dadas las solubilidades de las sales o el comportamiento de las suspensiones, no se debe superar una concentración máxima determinada, con el fin de evitar obstrucciones u otras alteraciones de funcionamiento. Por consiguiente, bajo determinadas circunstancias resulta posible preparar conjuntamente agua de barrido y, de esta forma, ajustar simultáneamente la concentración máxima requerida del líquido o suspensión 9 suministrada.

En una realización a título de ejemplo, la figura 3 muestra en detalle la instalación transportadora indicada en la figura 2 únicamente por medio de las cubas de presión 26, 27 y la instalación de mando 25. El depósito de reserva 29 para la solución o suspensión que se desea pulverizar se corresponde con la parte inferior de la columna 28 de la figura 2 que actúa como depósito de reserva. El depósito de reserva está unido por medio de una tubería comunicante 30, a través de una válvula de cierre 31 y -tras una bifurcación- una válvula de retención 32, 33 en cada una de las cubas de presión 26, 27, hacia las que se abren también las válvulas de retención 32, 33. Al fondo de las cubas de presión se encuentran conectadas igualmente otras dos válvulas de retención 34, 35, que abren en sentido opuesto y que, por medio de tuberías bifurcadas, están conectadas interiormente con la tubería de presión 8 la cual conduce en la figura 2 a la cabeza portatoberas 15 en el horno de pulverizado 14. El gas transportador 1 es suministrado por la tubería de presión 2, que se encuentra conectada en-

paralelo a 3 válvulas de 3/2 vías 36, 37, 38, cargadas por resortes, las cuales, por medio de 3 discos de levas 39, 40, 41 -
dispuestos sobre un árbol 44 impulsado por medio de un motor-
42 y un engranaje reductor 43, están supeditados a un mando -
5 periódico en función del tiempo. Del otro lado de la válvula 36
dos tuberías de presión 45, 46, paralelas conducen cada una -
de ellas a través de una válvula de retención, 47, 48 que se-
abre en esta dirección y otras dos válvulas de flotador 49, 50
que abren igualmente en esta dirección pero que sólo reaccio-
nan hidráulicamente a la cabeza de cada una de las dos cubas-
10 de presión 26, 27.

Por medio de tuberías de bifurcación 51, 52 entre -
las válvulas 36 y 47 ó 48, las tuberías de presión 45, 46, es-
tán comunicadas además cada una con una válvula de estrangula-
15 ción 53, 54, que a su vez se encuentra en comunicación con la
tubería de presión 2. De cada una de las válvulas de 3/2 vías
37, 38 controladas en función del tiempo, una tubería de pre-
sión de mando 55, 56, conduce a una válvula de purga de aire -
57 ó 58, controlada neumáticamente, que abre sin presión de -
20 mando. Estas válvulas se encuentran instaladas en tuberías de
purga de aire 59, 60 que se bifurcan desde las tuberías de -
presión 45, 46 entre las válvulas 47 y 49 ó 48 y 50, y que se
unen en una tubería de degasificación 6 y conducen por ejem-
plo a una parte del fondo de la columna, donde el gas corres-
25 pondiente puede ser lavado antes de salir a la atmósfera. Las
piezas indicadas con los números 36 a 44, inclusive la descri-
pción correspondiente, son aplicables también para la figura -
5, la cual puede ser considerada también ventajosamente para-
la siguiente descripción de funcionamiento de la figura 3. A-
30 título de ejemplo, una revolución completa del árbol 44 se ele-

va a 1 minuto y, desde el momento citado, está en la figura -
5, en la posición cero, desplazada a la izquierda por la pre-
sión de un resorte, durante 30 segundos en la válvula de 3/2-
vías 36, y 20 segundos en la válvula de 3/2 vías 37, el resto -
5 del tiempo, hasta la conclusión del sexagésimo segundo, se en-
cuentra en la válvula de 3/2 vías 36, 37 en la posición des-
plazada a la derecha por la presión ejercida por los discos -
de leva 39, 40, venciendo la presión del resorte. El disco de
leva 41 mantiene finalmente la válvula de 3/2 vías 38 despla-
10 zada a la derecha, en principio durante 30 segundos, dejándo-
la a continuación durante 20 segundos con el resorte descarga-
do en la posición de cero desplazada a la izquierda, y a par-
tir del quincuagésimo segundo, desplaza de nuevo a la derecha.
Por medio de este mecanismo de tiempo citado a título de ejem-
15 plo se logra lo siguiente: Las tuberías 46, 56 se encuentran-
en conexión directa con la tubería de presión 2 por lo que, -
con la válvula de purga de aire 58 neumáticamente cerrada, la
cuba de presión 27, bajo la plena presión del gas transporta-
dor, con la válvula de retención 33 cerrada y la válvula de -
20 retención 35, abierta, vacía el líquido o suspensión conteni-
do en ésta en la tubería transportadora 8. Como debido a la po-
sición de cero inicialmente descrita de la válvula de 3/2 vía
37, la tubería de presión de mando 45 se encuentra descarga-
da también la válvula 57 de accionamiento neumático se encuen-
25 tra en la posición de reposo (abierta), por lo que la cuba -
de presión 26 con la tubería de conexión 59 abierta, se encuen-
tra en comunicación directa con la tubería de purga de aire 6
y, por consiguiente neumáticamente descargada por lo cual, en
una secuencia ulterior, el líquido o suspensión del depósito -
30 de reserva 29 con la válvula 31 abierta manualmente, a través

de la válvula de retención 32 que abre en esta dirección, puede comunicar con la cuba de presión 26. Debido al gas transportador desplazado no se cierra la válvula 49 provista de flotador; el cierre de esta válvula es provocado, por ejemplo, por un impulso hidráulico del líquido al final del llenado en la tubería 45. El gas desplazado durante el llenado de la cuba de presión 26, por ejemplo durante el transporte de medios clorhídricos con una fracción de cloruro de hidrógeno gaseoso en equilibrio con éstos, puede resultar muy corrosivo. Sin embargo, no es posible que penetren gases y nieblas perjudiciales en la parte de mando neumático de la instalación transportadora, de por sí sensible, ya que pese al cierre de la tubería 45 por la válvula de 3/2 vías 26, por medio de la tubería de paso 51 y la válvula de estrangulación 53, una reducida corriente continua de gas transportador barre la tubería 45 hasta la bifurcación de la tubería de purga de aire 59 y escapa con los gases desplazados de la cuba de presión a la tubería de purga de aire 6.

Veinte segundos más tarde, una vez completada con seguridad ya la carga de la cuba de presión 26, la válvula de 3/2 vías 37 es desplazada a la derecha por el disco de leva 40, comunicándose por ello la tubería de presión de mando 55 con la tubería de presión 2, por lo que se cierra la válvula neumática 57 y se interrumpe la purga de aire de la cuba de presión 26. El gas transportador que sigue fluyendo lentamente a través de la tubería de paso 51 y la válvula de estrangulación 53 aumenta gradualmente la presión reinante en la cuba de presión 26, por lo que se cierra la válvula de retención 32 alcanzándose al cabo de pocos segundos prácticamente la presión de transporte.

Otros dos segundos más tarde, por medio de los discos de leva 39 y 41, la válvula de 3/2 vías 36 es desplazada a la derecha o bien la válvula de 3^o3 vías 38 se descarga, por lo que ésta, bajo la presión del resorte, se puede desplazar a la izquierda, a la posición de cero, la tubería 56 es purgada de aire, con lo cual abre la válvula neumática 58 en la posición cero, la almohadilla de gas de la cuba de presión 57 sobre las tuberías 60 y 6 se expande con lo que se cierra finalmente la válvula de retención 35, concluyendo el transporte desde la cuba de presión 27, la válvula de retención 33 se abre y se inicia el llenado comunicante de la cuba de presión 27 desde el depósito de reserva 29 a través de la tubería 30. La commutación de la válvula de 3/2 vías 36 tiene como consecuencia que el suministro directo del gas transportador de la tubería de presión 2 se commute de la tubería 46 a la tubería 45, por lo que con la plena capacidad de la cuba de presión 26, se vacía, a través de la válvula de retención 34 abierta, en la tubería de presión transportadora 8.

Tras otros veinte segundos más, es decir, tras un total de cincuenta segundos, la válvula de 3/2 vías 38 es desplazada de nuevo a la derecha por el disco de levas 41, la tubería 56 se pone bajo presión con lo que la válvula 58 se cierra y, a través de la tubería de paso 52 y la válvula de estrangulación 54, se estructura lentamente la presión transportadora en la cámara de gas sobre el líquido o suspensión contenido en la cuba de presión 27, como ya se ha descrito de forma análoga para la cuba de presión 26. Diez segundos después, se ha completado una revolución completa del árbol 44, las válvulas de 3/2 vías 36, 37 son liberadas de nuevo por los discos de levas 39, 40, y de este modo se pueden desplazar a la izquierda

quiera a la posición cero bajo la presión del resorte y el ciclo se inicia de nuevo como ya se ha descrito. Como es natural los intervalos individuales indicados aquí son únicamente ejemplos y tienen que ser ajustados a los tamaños de los recipientes, tuberías, capacidades de las toberas en la cabeza portatoberas 15 (figura 2), etc.

La figura 4 muestra a título de ejemplo una ampliación del mando neumático de la figura 3. A su vez, el coste más elevado permite en este caso determinar indirectamente, a través del consumo de gas transportador, la capacidad de transporte de la instalación, lo que en el circuito más sencillo no resulta posible porque el gas transportador es consumido simultáneamente también para el barrido de la tubería y para los procesos de conexión neumáticos. El circuito ampliado comprende además un sistema automático en caso de corte de la corriente.

La figura 4 se diferencia de la figura 3 en las siguientes características: Además del gas transportador 1, por medio de la tubería de alimentación 2 se suministran independientemente a la instalación un gas de mando 61 - por medio de una tubería de alimentación 62, así como un gas de barrido 63 por medio de una tubería de alimentación 64. Puede ser aire comprimido de la misma fuente, aún cuando no en todos los casos tienen por qué ser así. Se debe procurar que, incluso en caso de corte de la corriente, el gas de barrido 63 pueda continuar siendo suministrado, al menos durante cierto tiempo, desde un depósito de presión o por medio de un compresor accionado por medio de corriente de emergencia. Cada uno de los tres gases, 1, 61 y 63, es reducido a una presión de alimentación constante, por ejemplo, 8, 4 y 6 atm., por medio de un -

manostato independiente 65, 66, 67. En la tubería de presión 2, detrás del manostato 65 se encuentra un medidor volumétrico de gas, por ejemplo un rotámetro 68, a partir de cuya indicación, en combinación con la presión señalada por el manómetro 65^r del manostato 65, se puede calcular a su vez la capacidad transportadora de líquido o suspensión transportado a presión. La tubería de presión 2 termina finalmente en una válvula de 5/3 vías 69 mandada neumáticamente. Como ya se ha indicado, el gas de mando para los procesos de conexión neumáticos 61 es reducido en la tubería de alimentación 62 por medio del manostato 66 a la presión de conexión generalmente usual de 4 ata, pasa a continuación a través de una válvula de 3/2 vías 60, que bajo la tensión de la red, permite el paso y sólo se desplaza a la posición de cero cargada por resorte en caso de corte de la corriente, bloqueando la corriente de gas de mando y purgando de aire la parte de la tubería situada detrás. Detrás de la válvula de 3/2, vías 70, la tubería de presión de mando 62 se distribuye en cuatro conexiones de presión de mando paralelas: las válvulas de 3^r3 vías 36 a 38, así como una válvula conectada en serie 71, una válvula de 3/2, vías que sirven para el mando de la válvula 69. En la tubería de alimentación 64 el gas de barrido 63 es previamente expandido por medio del manostato 67, por ejemplo a una presión de 6 ata, pasa a continuación a través de una válvula de retención 72 que se abre en esta dirección y se bifurca finalmente entre las dos válvulas de estrangulación 53, 54, conectadas en paralelo, las cuales se encuentran finalmente conectadas con la válvula 5/3 vías 69. Una tubería de mando 73 entre las válvulas de 3^r2 vías 36 y 71 hace que ésta última sea controlada por la primera. La válvula de 3/2 vías 71 controla a su vez la válvula de 5/3 vías 69 a -

cuyo fin se encuentra conectada con ésta por medio de dos tuberías de presión de mando 74, 75.

En la purga de aire de la cuba de presión no se ha modificado nada siendo sólo nueva la forma en que el gas transportador y el gas de barrido 61, 63 son controlados por las
5 válvulas de 3/2 vías 36. En intervalos de 30 segundos la tubería 73 es puesta alternativamente bajo la presión de mando o purgada de aire por medio de esta válvula. Al mismo régimen, la válvula en serie 71 es activada o desactivada bajo la presión del denominado "muelle de aire" (suministro de gas de
10 mando continuo dibujado rayado en el extremo superior de la válvula) a la posición de cero. En esta posición cero la tubería 74 es sometida a la presión de mando por medio de la válvula de 3/2 vías 71, mientras que la tubería 75, por el
15 contrario, se descarga. En la posición activada ocurre lo contrario, la tubería 74 es descargada y la tubería 75 puesta bajo presión. Las tuberías 74, 75 conducen así los impulsos de mando a la válvula de 5/3 vías 69, la cual es desplazada de este modo, en sentido de vaivén, a derecha e izquierda, al
20 ritmo citado de 30 segundos. Por consiguiente, en la posición de cero, la válvula de 3/2 vías 36 provoca que también la válvula en serie 71 se encuentre en la posición de cero y que la válvula de 5/3 vías 69 se mantenga en la posición derecha. De esta forma la tubería 45 conectada a la válvula de 5/3 vías
25 69 se encuentra conectada en la tubería de gas de barrido 64 a través de la válvula de estrangulación 53, y la tubería 46 conectada igualmente a la válvula de 5/3 vías 69, con la tubería de presión 2. La cuba de presión 27 transporta, mientras que la buca de presión 26 se llena en este momento. Por el contrario, cuando el disco de levas 39 ha desplazado a la válvula
30

la de 3/2 vías 36 a la derecha, la válvula en serie 71 es activada por la presión de la tubería 73 y la válvula de 3/2 vías 69 es desplazada a la izquierda por la presión de mando habida en la tubería 75, con lo cual la tubería 45 se somete a la presión del gas transportador y la tubería 46 a la presión de gas de barrido estrangulada, por lo que la cuba de presión 26 transporta y la cuba de presión 27 se llena.

En caso de corte de la corriente, el muelle de la válvula de 3/2 vías 70 hace que ésta se desactive a la posición de cero, bloquee la corriente de gas de mando 61 a la tubería 62, y que ésta última sea purgada de aire. Por esta razón -en cada posición de la válvula de 3/2 vías 71- ambas tuberías 74 y 75 son descargadas, a consecuencia de lo cual la válvula de 5/3 vías 69 es desplazada por los dos muelles finales a la posición de cero central dibujada. Ambas tuberías 45, 46 se encuentran conectadas por orden a través de las válvulas de estrangulación 53, 54 con la tubería de alimentación de gas de barrido 64, y una corriente de gas de barrido impide que los vapores y nieblas corrosivos puedan penetrar en el sistema neumático. Simultáneamente, se encuentra interrumpido el transporte en la tubería 8, ya que, en cada posición de las válvulas de 3/2 vías 37, 38, las tuberías 55, 56 se sobrecargan y las válvulas 57, 58 son desplazadas a la posición de cero, por lo que se libera la purga de aire de ambas cubas de presión. En resumen, no sólo se impide la continuación del transporte bajo presión reducida, que el horno "se ahogue", etc., sino también que, durante la pausa de corte de la corriente, vapores corrosivos nocivos puedan producir destrucciones en la parte de mando.

REIVINDICACIONES

- 1^a.- Procedimiento para el transporte de soluciones y suspensiones, principalmente sales metálicas térmicamente descomponibles, a toberas que pulverizan la solución o la suspensión en un horno calentado, caracterizado porque la solución o suspensión -
5 que se desea tratar es transportada con preferencia a las toberas por varias cubas de presión que trabajan desfasadas, mediante gas a presión,
- 2^a.- Procedimiento, según reivindicación 1^a, caracterizado por que la cantidad de solución o suspensión a pulverizar se determina por la mención del volumen de gas transportador consumido,
10 referido a la correspondiente presión de transporte habida.
- 3^a.- Dispositivo para la realización del procedimiento según reivindicación 1^a, con una o varias cubas de presión que trabajan desfasadas, caracterizadas porque en las tuberías que suministran el gas a presión a las distintas cubas de presión de -
15 semboacan tuberías a través de las cuales, a fin de impedir la penetración de gases corrosivos en el sistema neumático fuera del ciclo de transporte correspondiente, fluye un gas de barrido.
- 4^a.- Dispositivo, según reivindicación 3, caracterizado por válvulas de purga de aire controladas, a través de las cuales, -
20 fuera del ciclo de trabajo, al rellenar las cubas de presión escapan tanto el gas desplazado por el líquido o la suspensión como también el gas utilizado para el barrido.
- 5^a.- Dispositivo según reivindicación 4^a, caracterizado porque el circuito presenta un interruptor de tiempo para el mando de cada una de las válvulas de purga de aire así como también para el suministro del gas de trabajo a las distintas cubas de -
25 presión.
- 6^a.- Dispositivo según reivindicación 4^a, caracterizado con -
30

- preferencia por válvulas de estrangulación regulables dispuestas en las tuberías de conexión al gas de barrido, así como por válvulas de purga de aire controladas neumáticamente las cuales son cerradas antes de que la correspondiente cuba de presión sea puesta bajo la presión del gas de trabajo.
- 5 7ª.- Dispositivo según reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque, en caso de corte de la corriente, por ejemplo por la posición de la válvula en la posición de cero, se habilita al gas de barrido el recorrido a las conexiones del gas a presión en todas las cubas de presión.
- 10 8ª.- Dispositivo según reivindicaciones 3 a 7, caracterizado por medidores volumétricos para la determinación del consumo de gas de trabajo y, con ello, indirectamente, de la capacidad de transporte de la instalación.
- 15 9ª.- Dispositivo según reivindicación 8ª, caracterizado porque los interruptores de tiempo están dispuestos como válvulas de 3/2 vías controladas por levas, en la tubería conductora del gas de trabajo o gas de mando.
- 20 10ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque en la tubería de gas de trabajo se ha previsto una válvula de 5/3 vías controlada neumáticamente por una válvula en serie, a través de la cual se suministra alternativamente gas de barrido o gas de trabajo a las cubas de presión.
- 25 11ª.- Dispositivo según reivindicación 10, caracterizado porque la válvula en serie está constituida como válvula de 3/2 vías que se encuentra en una tubería de presión de mando y es controlada neumáticamente por una válvula de 3/2 vías controlada por levas.
- 30 12ª.- *PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL TRANSPORTE DE SOLU-

CIONES Y SUSPENSIONES".

Consta la presente memoria descriptiva de veintitres hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las que se le acompañan cuatro de planos para su mejor comprensión.

Madrid, 29 ENE. 1977

M. V. DE LA TORRE
P. A.

Emilio García Arteaga

FIG. 1

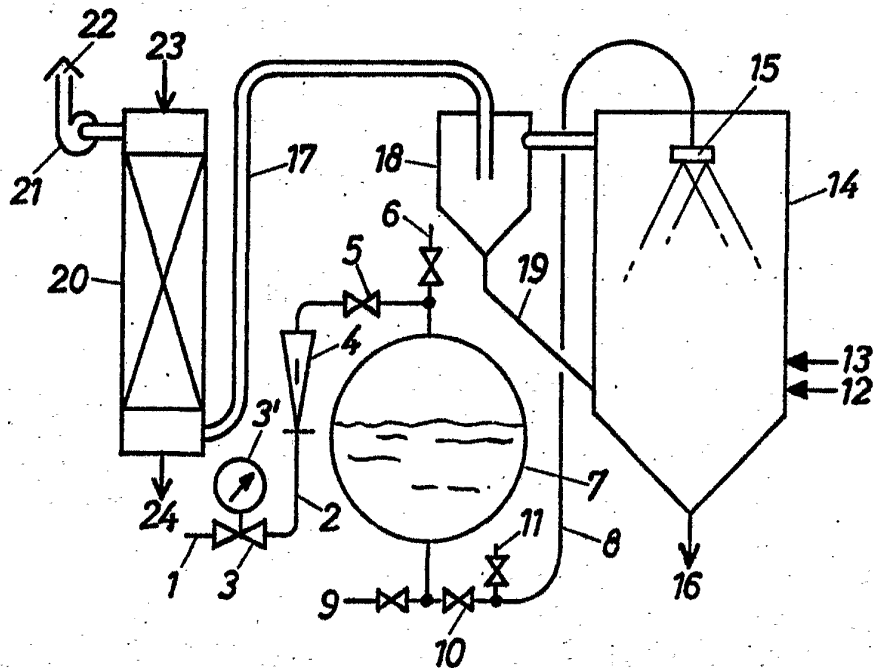
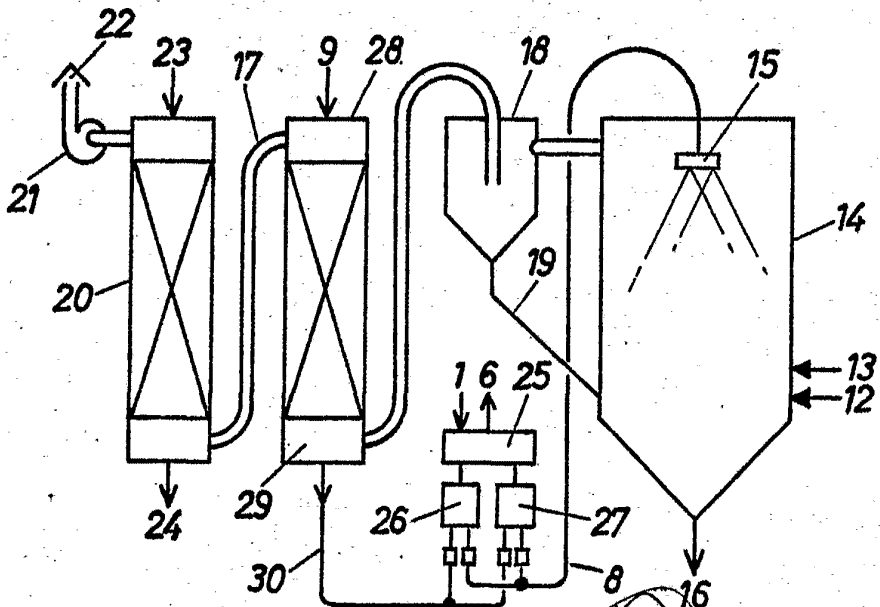


FIG. 2

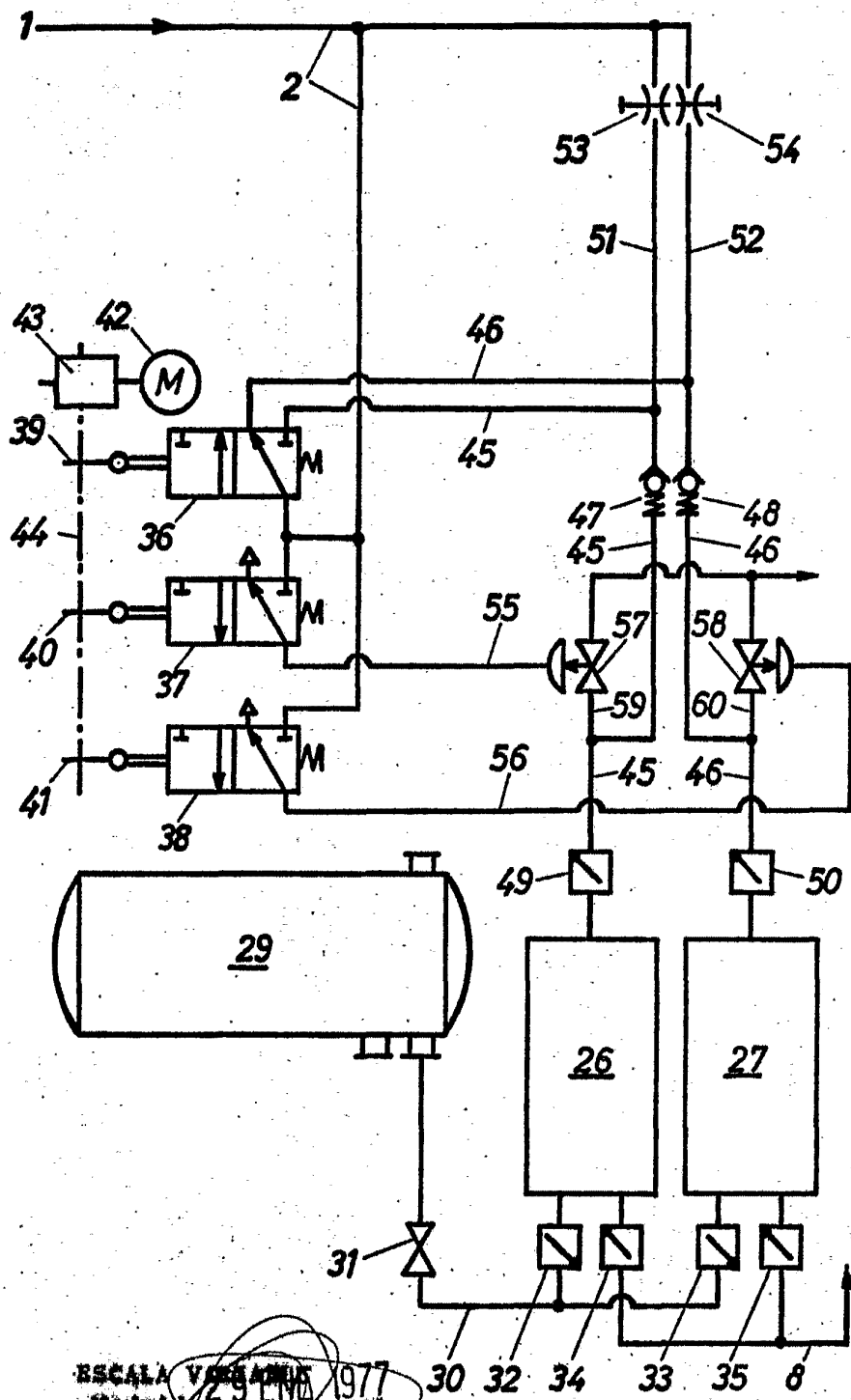


ESCALA VARIABLE
NÚMERO DE LA SENA. 1977

Emilio García Arteaga

POOR
QUALITY

FIG. 3

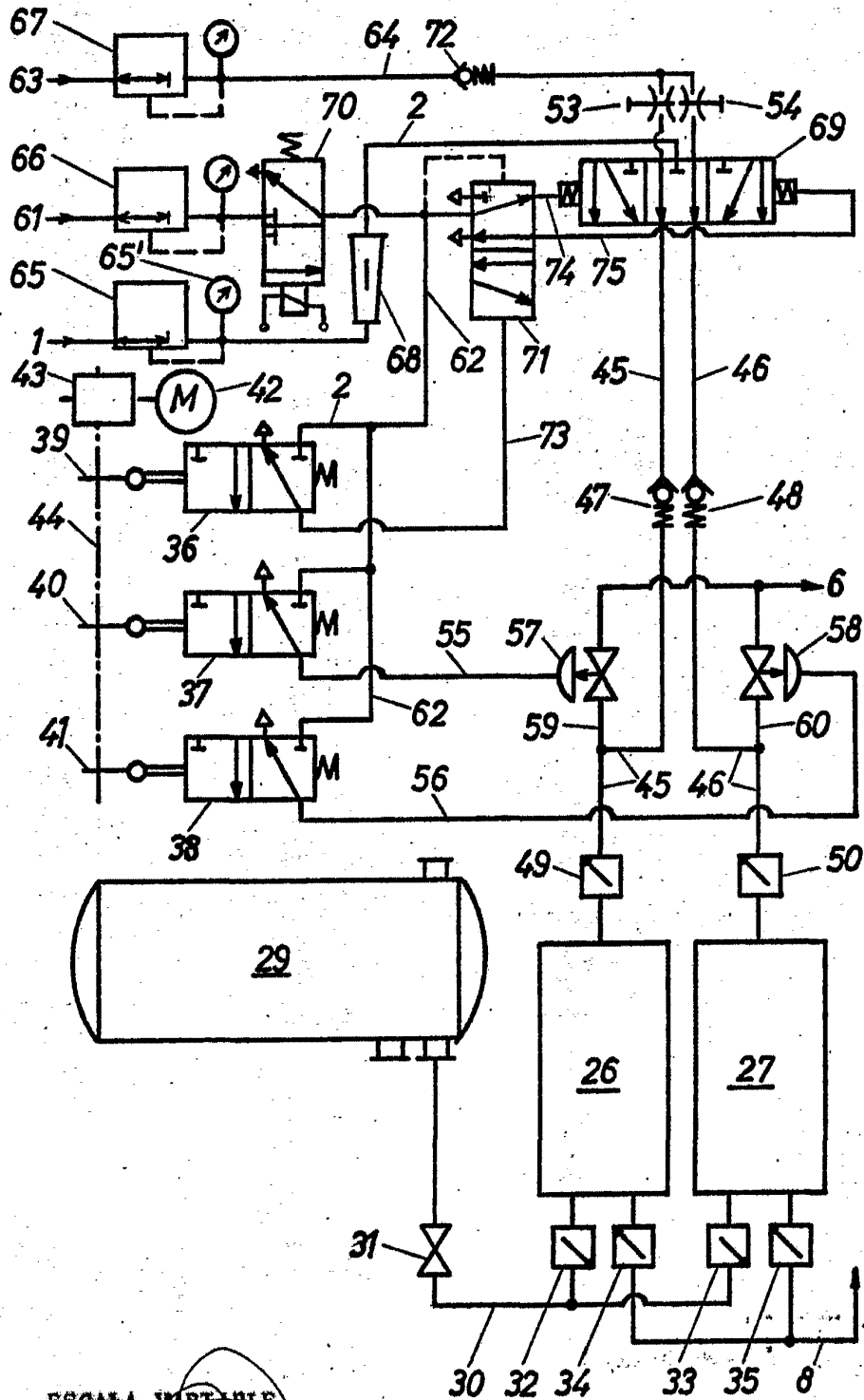


ESCALA VARIANTE 1977
 29 LITROS
 MODELO 12 DE LA TORRE

[Handwritten signature]
 Emilio García Arteaga

POOR QUALITY

FIG. 4

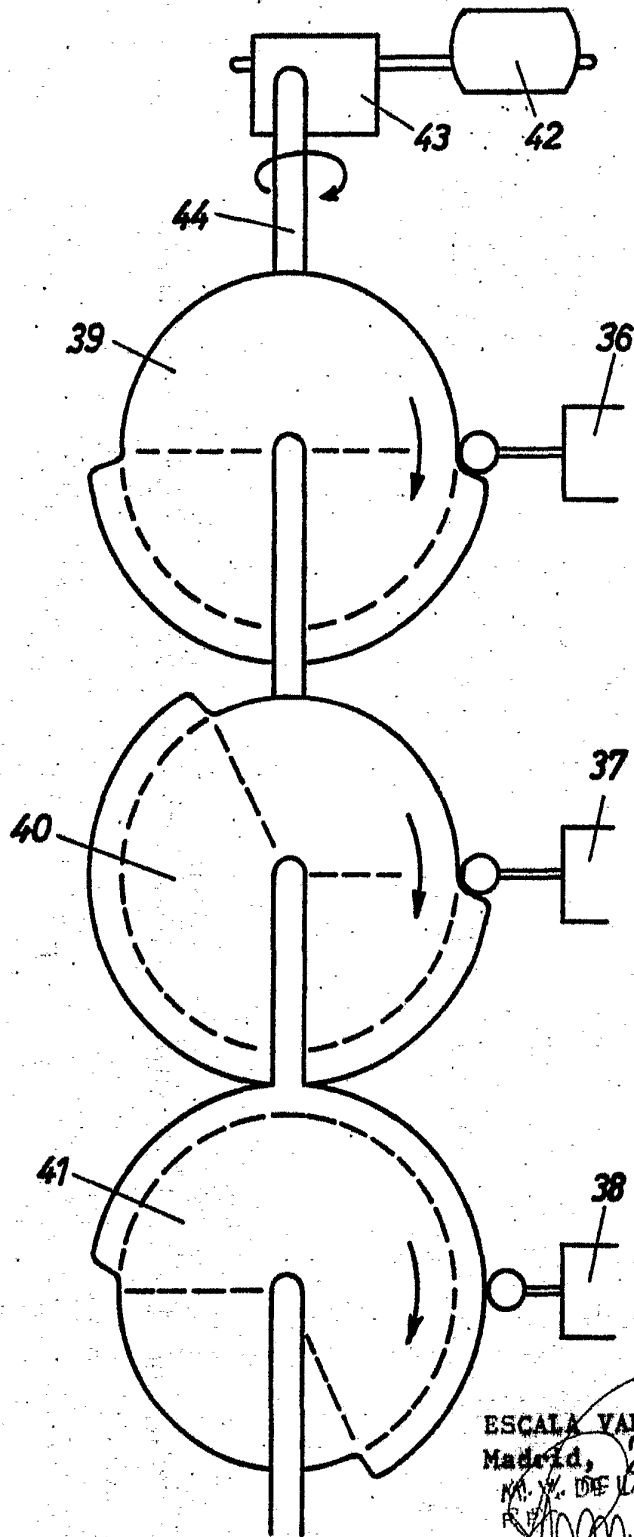


ESCALA VARIABLE
M. 29 F.M. 1977

Emilio Garcia Arteaga

POOR
QUALITY

FIG.5



ESCALA VARIABLE
Madrid, 29 ENF 1977
M. Y. DE LA TORRE

Emilio Cuervo Arce

POOR
QUALITY