

| |
|---------------------|
| Clasificación: B26B |
| |
| |

422226

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
PATENTE DE INVENCION
en
E S P A Ñ A

Por VEINTE AÑOS.

Por : "PROCEDIMIENTO DE SECADO DE PRODUCTOS LIQUIDOS, SOLIDOS, EN SUSPENSION O EN GRANULOS".

A nombre de:

SINTAB SWEDINVENTOR AB, de nacionalidad sueca.

Con domicilio en:

SUECIA.-Södra Bulltoftavägen 17,21222 Malmö.

=====

El invento hace referencia a un procedimiento para secar productos líquidos, sólidos, en suspensión o en gránulos, por ejemplo, plasma sanguíneo, fango zapropélico, verduras, pescado, cereales, etc., en el que el produc-

5 to se introduce en un recipiente de secado sometido a una

presión inferior a la atmosférica, se deseca mediante un secante que posee una temperatura más alta que el producto, y por tanto, cede su calor a este para extraerle la humedad - mediante cocción, a una presión mas baja sin elevar la temperatura del producto de modo perjudicial, tras lo cual se condensa y separa la humedad del recipiente de secado, extrayéndose el producto de éste.

En los procedimientos de secado de este tipo que se conocen, el producto húmedo, se introduce por separado en el recipiente de secado, en cuyo momento cae entre los tubos previstos en el recipiente en que circula el secante y rellena los intersticios entre los tubos. Para evitar que se formen puentes dentro del recipiente, los citados tubos deben encontrarse montados a una distancia mutua, tal que la superficie total de los tubos que cede calor, se reduzca proporcionalmente a la cantidad de producto que haya en el recipiente, con lo que el secado requiere relativamente mucho tiempo si se pretende obtener con seguridad un secado homogéneo del producto. No resulta aconsejable poner el secante a una temperatura mucho mas alta a fin de reducir así el tiempo necesario para el secado, ya que los productos - del tipo arriba indicado, casi nunca soportan tal elevación de temperatura, sino que se estropean.

El invento tiene por objeto, presentar un procedimiento en el que, estableciendo una mayor superficie -- emisora de calor de lo que hasta ahora ha sido posible y sin elevar la temperatura a un valor superior que hasta -- ahora, se pueda reducir sustancialmente el tiempo necesario para el secado homogéneo del producto, y por tanto, aumentar sensiblemente el rendimiento del proceso de secado.

De acuerdo con lo que se indica en el invento, esto se consigue mediante la formación del secante a partir de un gran número de cuerpos térmicos separados de elevado calor específico, que en unión del producto húmedo, se introducen en el recipiente del secado, se mezclan con el producto y una vez seco este, se sacan con él del recipiente y se separan del mismo para volverse a utilizar en un nuevo proceso de secado despues de volver a calentarlos.

El invento incluye asimismo, una instalación para aplicar el procedimiento que comprende un recipiente de secado, dotado de entrada y salida con su respectivo cierre para el producto, un dispositivo mediante el que se pone el recipiente de secado a una presión inferior a la atmosférica, un circuito que recorre el recipiente y contiene un secante a una temperatura superior a la del producto, por lo que ha de ceder su calor a éste, para extraer la humedad del mismo mediante cocción, a la presión inferior, sin elevar de modo perjudicial la temperatura del producto, así como un dispositivo para condensar y descargar la humedad extraída, en cuyo proceso, de conformidad con lo que se indica en el invento, el secante está formado por un gran número de cuerpos térmicos separados, de alto calor específico, que pueden introducirse en el recipiente de secado juntamente con el producto, mezclarse con éste y extraerse simultáneamente con él, una vez secado el producto del recipiente y separarse de aquel, para volverlos a utilizar, despues de haberlos calentado de nuevo, en otro proceso de secado.

A continuación, se describe el invento con mas detalle sobre la base del plano:

La figura 1 muestra en esquema y en posición

lateral, una forma usual de una instalación que se atiende al invento.

70 La figuras 2-5 presentan, en sección longitudinal y en diversas fases, el funcionamiento de la instalación representada en la fig. 1 de la que por razones de -- claridad, se han separado la mayoría de las piezas en su torno.

La figura 6 muestra un corte parcial de uno de los muchos cuerpos térmicos contenidos en la instalación.

75 La instalación que de modo esquemático se representa en las figuras 1 y 2-5 comprende, de conformidad con lo indicado en el invento, las siguientes unidades principales: un recipiente de secado 1, un recipiente previo 2, un recipiente posterior 3, un dispositivo de escape de aire 80 4, un recuperador térmico 5, un dispositivo de calentamiento 6 y un dispositivo de refrigeración 7. A estas unidades se suman diversos equipos como tuberías, válvulas, bombas, etc., que a continuación se describen por su orden en relación con la correspondiente unidad principal.

85 El recipiente de secado 1, tiene la forma de un cilindro circular de chapa 8 en posición vertical con fondo cónico 9. El recipiente 1 está sujeto por unos apoyos 10 a la tapa intermedia 11 de una caja que no se muestra en la figura, que, además de la tapa intermedia 11 posee una inferior 12 y una superior 13. El recipiente se halla cerrado en su parte superior por medio de una tapadera 14 y posee, por un lado, una entrada 15 que se halla conectada por medio de una válvula de cierre 16 del tipo de manguito de caucho a la salida 17 del recipiente previo 2 y, por otro, 90 una salida 18 conectada a la entrada 20 del recipiente pos- 95

terior 3 por medio de una válvula de cierre 19 del tipo de manguito de caucho.

100 Tambien el recipiente previo 2 tiene la forma de un cilindro de chapa 21 circular y en posición vertical con fondo cónico 22 y tapa sustancialmente plana 23. En su parte superior, el recipiente previo 2 posee una entrada 24 para el producto 25 que hay que secar, la cual se encuentra conectada por medio de una válvula de cierre 26 -
105 del tipo de manguito de caucho y un tubo 27 a un depósito que no se ve en el esquema destinado al almacenamiento del producto 25 aún no secado. El recipiente previo 2 está sujeto a la tapa 14 del recipiente de secado y por medio de los tirantes 28.

110 Al igual que los recipientes de secado 1 y previo 2, tambien el recipiente posterior 3 tiene forma de cilindro circular de chapa 29 en posición vertical con fondo cónico 30 y tapa 31. El recipiente posterior 3 posee en su fondo 39 una salida 32 para el producto 25 totalmente seco, que está conectada por medio de una válvula de cierre 33 del tipo manguito de caucho y un tubo 34 a un depósito que no aparece en el esquema destinado al almacenamiento -
115 del producto totalmente seco. El recipiente está sostenido por medio de apoyos que no aparecen en el esquema a la tapa inferior 12.

120 Como se deduce del plano, los recipientes de secado 1, previo 2 y posterior 3, se encuentran dispuestos en sentido vertical, uno sobre otro, de forma tal que sus entradas y salidas 15, 18, 17, 24, 20, 32, válvulas 16, 19, 26, 33 y tubos 27, 34 están alineados entre sí.

125 El dispositivo de escape de aire 4 está cons-

tituido por una bomba de vacio 36 movida por un motor 35, cuya salida 37 va a parar a traves de una tuberia 38 al aire exterior y cuya entrada 39 se halla conectada por medio de una tuberia principal 40 con dos bifurcaciones 41, 42 al recipiente previo 2, al recipiente de secado 1 o bien al recipiente posterior 3 con el fin de extraer el aire y mantener así los recipientes en determinados momentos del proceso de secado, que se describen mas detalladamente en lo que sigue. A este objeto se han previsto tres valvulas de cierre 43, 44 y 45 del tipo de manguito de caucho en la tuberia principal 40 y en las bifurcaciones 41 y 42. Para equilibrar la presión en los recipientes previo 2 y posterior 3 durante determinados momentos del proceso de secado, que así mismo se describen mas detalladamente en lo que sigue, se han previsto valvulas de cierre 46, 47 del tipo de manguito de caucho en dichos recipientes, que a este fin desembocan al exterior.

El recuperador térmico 5 tiene la forma de una columna de chapa 48 circular y en posición vertical, siendo sustancialmente tan alto como la altura total de los recipientes previo, de secado y posterior 2, 1 y 3 respectivamente. El recuperador térmico 5 está sujeto por medio de apoyos 49 a la misma tapa intermedia 11 que el recipiente de secado 1. A la entrada 50 del recuperador térmico se halla conectada una bomba 51, que, por su parte, está conectada por medio de un tubo 52 y una válvula de cierre 53 del tipo de manguito de caucho a otra salida 54 del recipiente posterior 3. La bomba transporta los cuerpos térmicos 55, descritos con más detalle a continuación, a traves del recuperador térmico y es del tipo que se conoce con el nombre

de bomba de remolino. Este tipo de bomba presenta la ventaja de no tocar los cuerpos 55 con sus palas, sino de transportarlos por efecto del remolino de agua originado por las palas. En su extremo superior, el recuperador térmico 5 posee un recipiente ligeramente cónico 56, que rodea el recuperador y recoge los cuerpos térmicos 55 transportados en sentido ascendente a través del recuperador, transfiriendo estos cuerpos térmicos poco a poco y en determinados momentos del proceso de secado al recipiente previo 2 por medio de un tubo 57 y una válvula de cierre 58 del tipo de manguito de caucho. Los cuerpos térmicos 55 se calientan en el recuperador térmico por medio de agua, calentada por su parte en el dispositivo de calentamiento, durante su movimiento ascendente. El agua caliente llega a la parte superior del recuperador térmico 5 por medio de una tubería de alimentación 59, afluyendo después en sentido contrario a la dirección de transporte de los cuerpos térmicos 55 a través del recuperador y cediendo así su calor a dichos cuerpos. El agua refrigerada pasa del recuperador al dispositivo de calentamiento 6 a través de una tubería 60 conectada en la parte inferior del recuperador, un recipiente intermedio 61 y una tubería 62. En la tubería de alimentación 59 se halla montada una bomba de alimentación 63 para hacer circular el agua.

El dispositivo de refrigeración 7 suministra agua fría a través de una tubería 64 a los inyectores 65 previstos en una cubeta aparte situada en la parte superior del recipiente de secado 1. El agua fría que sale de los inyectores 65, sirve para condensar de forma que se describe más detalladamente a continuación, la humedad extraída del

190 producto humedo durante el tratamiento en el recipiente de
secado. La mezcla formada por el producto de condensación
y el agua de refrigeración se saca de la cubeta 66 por medio
de una tubería de salida 67 que está conectada a un recipien
te 68. Desde dicho recipiente se lleva el sobrante de mezcla
directamente a una salida 69, mientras que el resto de la -
citada mezcla vuelve a conducirse al dispositivo de refri-
geración 7 a través de una tubería 70. En dicha tubería 70
se halla instalada una bomba de alimentación 71 para hacer
195 circular el agua de refrigeración.

Los cuerpos térmicos 55 (ver fig. 6) consis-
ten, en el caso de construcción considerado, en esferas pro-
vistas de una fina capa protectora 72 de plástico, por ejem-
plo, propileno. Estas esferas están llenas de agua, por lo
200 que en la esfera se consigue un máximo de calor específico,
que en el caso de la combinación arriba mencionada de en-
voltura de plástico y agua, asciende a unas 0,9 cal/g°C. Las
esferas 55 tienen un diámetro aproximado de 40 mm y su núme
ro en la instalación estudiada asciende a unas 300.000. El
205 peso de mil unidades de esferas bien llenas es de aproxi-
madamente 27 kg. A una temperatura de 10°C estas esferas
acumulan $27 \times 10 \times 0,9 = 243$ kcal. El calor necesario para
generar vapor a partir de agua a una presión de 10-15 Torr
es igual a 585 kcal/kg. Suponiendo que, a título de ejemplo
210 se calienten 1.000 esferas de 35 a 70°C en el recuperador
térmico 50, esto corresponde a una cantidad de calor de -
 $3,5 \times 243 = 850,50$ kcal. Si esta cantidad de calor^{se} transmite
a la humedad (el agua) existente en el producto humedo 25
en el tratamiento dentro del recipiente de secado 1 durante
215 un lapso de tiempo calculado de unos 13 minutos aproxima-

mente, en el recipiente se pierden, por cocción a baja presión, $850,5/585 = 1,45$ kg de H₂O.

La instalación arriba descrita funciona de la forma siguiente, debiendo tenerse presentes las figuras 2-5 en las que se presentan diferentes fases funcionales consecutivas. Antes de la fase recogida en la fig. 2, el producto húmedo 25 y los cuerpos térmicos 55 calentados, han llegado a la parte respectiva del recipiente previo 2 a través de los tubos 27 y 57. Durante la fase que muestra la fig. 2, el producto húmedo 25 y los cuerpos térmicos 55 que se encuentran en el recipiente previo 2, pasan al recipiente de secado 1 a través de la salida 17, la válvula abierta 16 y la entrada 55, y el producto totalmente seco y los cuerpos térmicos pasan por la salida 18, la válvula abierta 19 y la entrada 20 al recipiente posterior 3. De los planos se deduce claramente que el recipiente de secado tiene un volumen unas tres veces mayor que el de los recipientes previo y posterior. El motivo de ello es que la instalación debe poder funcionar con una cantidad menor en los recipientes previo y posterior y una mayor en el recipiente de secado, de forma que se consiga un secado más rápido y eficaz del producto. Durante el desplazamiento del producto que presenta la figura 2 los tres recipientes 1, 2 y 3 se hallan sometidos a una presión de unos 10 mm de Hg, manteniéndose así por medio de la bomba de vacío 36. En este proceso permanecen cerradas todas las válvulas, excepto la 16 y 19, mientras que las válvulas 43, 44 y 45 están abiertas. En la introducción arriba descrita del producto húmedo 25 y de los cuerpos térmicos 55 en el recipiente de secado 1, estos se mezclan entre sí, debiendo destacarse que los cuerpos térmicos deben estar muy

proximos entre si al objeto de conseguir un secado lo mas eficaz posible y facilitar el transporte por etapas de la mezcla compuesta por el producto humedo y cuerpos a traves del recipiente de secado. Por esta razón, debe mantenerse constante la cantidad de cuerpos, mientras que la cantidad de producto humedo puede variar hacia abajo y dentro de límites adecuados a partir de un valor que corresponda al volumen del espacio libre entre los cuerpos proximos entre sí.

255 Cuando el recipiente previo 2 este vacio y los recipientes de secado 1 y posterior 3 esten llenos (ver fig. 3) se cierran las valvulas 16, 19 entre los recipientes y las valvulas 43, 45 hacia la bomba de vacio, mientras se sigue manteniendo abierta la valvula 44 de dicha bomba y se abren las valvulas 46, 47 pertenecientes a los recipientes 260 previo y posterior, 2 , 3 y en contacto con el aire exterior al objeto de equilibrar la presión en los recipientes previo y posterior.

265 Durante la fase que presenta la fig. 4 se introducen como ya se han indicado, el producto humedo 25 y los cuerpos calentados 55 a traves de entradas separadas en el recipiente previo desde el deposito destinado al producto- que no se ve- y del recipiente cónico 56 situado en la parte superior del recuperador térmico 5 respectivamente. En el recipiente previo existe ahora presión atmosférica. Al mismo tiempo, el producto seco 25 se separa de los cuerpos 55 en el recipiente posterior 3 por medio de un tamiz vibrante 73 montado en dicho recipiente, pasando el producto seco a traves de la valvula abierta 33 y el tubo 275 34 al deposito destinado al producto totalmente seco 25-

-que tampoco se ve- y transportándose los cuerpos térmicos 55 por la salida 54, la valvula abierta 53 y el tubo 52 a la bomba 51 para, al mismo tiempo que se calientan por medio del agua procedente del dispositivo de calentamiento 6, ser transportados en sentido ascendente a traves del recuperador termico 5 y llegar poco a poco al recipiente cónico 56. Desde este recipiente, los cuerpos son transportados ulteriormente, como ya se ha indicado, y de forma paulatina al recipiente previo para utilizarlos otra vez en un nuevo proceso de secado.

Durante la fase que se muestra en la fig. 5 los recipientes previo y posterior 2, 3 se ponen a la misma presión que existe en el recipiente de secado, encontrándose cerradas todas las valvulas, excepto las válvulas 43 y 45.

Durante las fases que se muestran en las figuras 2-5, el recipiente de secado se halla, como ya se ha indicado, a una presión de unos 10 mm de Hg y el producto se seca en él de la siguiente forma: Debido a la baja presión reinante en el recipiente de secado y a que los cuerpos cedan su calor al producto, comienza a hervir la humedad existente en este, ascendiendo la humedad desprendida por el producto y penetrando en la cubeta 66 situada en la parte superior del recipiente de secado. La entrada de agua fria por los inyectores 65 existentes en esta cubeta y el contacto de dicha agua con la humedad procedente del producto, hacen que esta última se condense y fluya en unión del agua de refrigeración al fondo de la cubeta, de donde sale la mezcla formada por el producto de condensación y el agua de refrigeración a traves de la tubería de salida 67 para ser

puesta de nuevo en circulación. Debe subrayarse una vez mas que en el recipiente de secado hay simultáneamente tres cargas de producto humedo y que estas cargas presentan a contar de la superior un contenido de humedad decreciente. -

310 Cuando la carga mas baja está completamente seca, se saca del recipiente de secado de la forma indicada en la fig. 2 introduciéndose desde el recipiente previo una nueva carga de producto humedo, sustituyendo la carga intermedia de producto humedo la carga extraida, totalmente seca, en el recipiente de secado.

315 El invento no se limita solo a la forma arriba descrita y que se presenta en el plano, sino que puede modificarse de múltiples maneras. La característica fundamental del invento reside en que para secar el producto, se utiliza como secante un gran número de cuerpos térmicos separados que pueden mezclarse fácilmente con el producto, -
320 contienen el calor necesario para llevar a cabo el proceso de secado y presentan una gran superficie total emisora de calor, de forma que el rendimiento de la instalación y, por tanto, su capacidad, son esencialmente superiores a las de las instalaciones actualmente corrientes para secar productos de los tipos citados al principio.

325 Descrita suficientemente la invención así como la forma de llevarla a la práctica, debe hacerse constar, que esta es susceptible de toda clase de modificaciones de detalle en tanto que estas no alteraren su fundamento.

--:-- NOTA --:--

335 Los puntos de invención propios y nuevos que se presentan para que sean objeto de este registro de Patente de Invención, en España, por veinte años, son los

REIVINDICACIONES

340 1º PROCEDIMIENTO DE SECADO DE PRODUCTOS LIQUIDOS, SOLIDOS, EN SUSPENSION O EN GRANULOS, caracterizado porque el producto a desecar se introduce en un recipiente sometido a presión inferior a la atmosférica y se deshumedece mediante un desecador, calentado a temperatura superior a la del producto, el cual provoca la extracción de la humedad por cocción del producto a presión baja sin elevar su temperatura de modo perjudicial, tras lo cual la humedad se condensa y se separa en el recipiente de secado, extrayéndose de éste el producto, produciéndose esta acción sobre una mezcla de producto, y desecador, estando constituido este desecador por cuerpos térmicos separados, de alto calor específico, en gran número y pequeña dimensión, la cual mezcla se introduce en el recipiente de secado y sale; ya con el producto del desecador que es reincorporado al ciclo una vez recalentado;

355 2º PROCEDIMIENTO DE SECADO DE PRODUCTOS LIQUIDOS, SOLIDOS, EN SUSPENSION O EN GRANULOS, según reivindicación anterior, caracterizado porque se provoca contacto recíproco y compacto entre el producto a desecar y los cuerpos térmicos a cuyo efecto se depositan, por separado, en el recipiente previo donde se entremezclan y quedan listos para pasar a otro recipiente, de secado, estando en esta fase a la misma presión ambos recipientes.

365 3º PROCEDIMIENTO DE SECADO DE PRODUCTOS LIQUIDOS, SOLIDOS, EN SUSPENSION O EN GRANULOS, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la mezcla, proveniente del recipiente de entrada, pasa al de secado en el cual, a presión inferior a la atmosférica y sin que la temperatura se eleve perjudicialmente, se cuece extrayéndose los

vapores por condensación.

370 4º PROCEDIMIENTO DE SECADO DE PRODUCTOS LIQUIDOS, SOLIDOS, EN SUSPENSION O EN GRANULOS, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque del recipiente de secado, la mezcla de producto, ya seco, y cuerpos térmicos, cae a otro recipiente separador en el que, por tamiz vibrante, se separan yendo el producto a un colector y los cuerpos térmicos a un sistema de recaldeo, impulsado por bomba, y recalentados por circulación de agua caliente, a contracorriente, en columna de recaldeo, pasando, agua ya calientes a la parte superior para recomenzar el ciclo por introducción regulada en el primer recipiente en unión del producto.

380 5º PROCEDIMIENTO DE SECADO DE PRODUCTOS LIQUIDOS, SOLIDOS, EN SUSPENSION O EN GRANULOS, según reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las presiones se regulan por bomba de vacío, en combinación con tuberías de conducción, con llaves de paso, y entradas directas, con llaves asimismo, provenientes de la atmósfera.

385 6º PROCEDIMIENTO DE SECADO DE PRODUCTOS LIQUIDOS, SOLIDOS, EN SUSPENSION O EN GRANULOS, caracterizada porque la circulación del agua de caldeo se realiza por bomba la cual, eventualmente, posibilita inyección de agua fría al colector de condensación del recipiente de secado, produciendo la condensación de los vapores que son expulsados al exterior por acción de la bomba de vacío.

390 7º PROCEDIMIENTO DE SECADO DE PRODUCTOS LIQUIDOS, SOLIDOS, EN SUSPENSION O EN GRANULOS, según reivindicación anteriores, caracterizado porque a los efectos de posibilitar perfecta mezcla sin intersticios entre producto y elementos térmicos calefactores, estos son esferillas huecas rellenas de agua, de pequeño diámetro.

8º PROCEDIMIENTO DE SECADO DE PRODUCTOS LIQUIDOS, SOLIDOS, EN SUSPENSION O EN GRANULOS.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede y para los fines que entella se han especificado.

Consta la presente memoria de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 11 Enero de 1.974

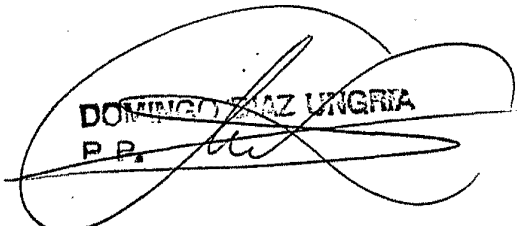
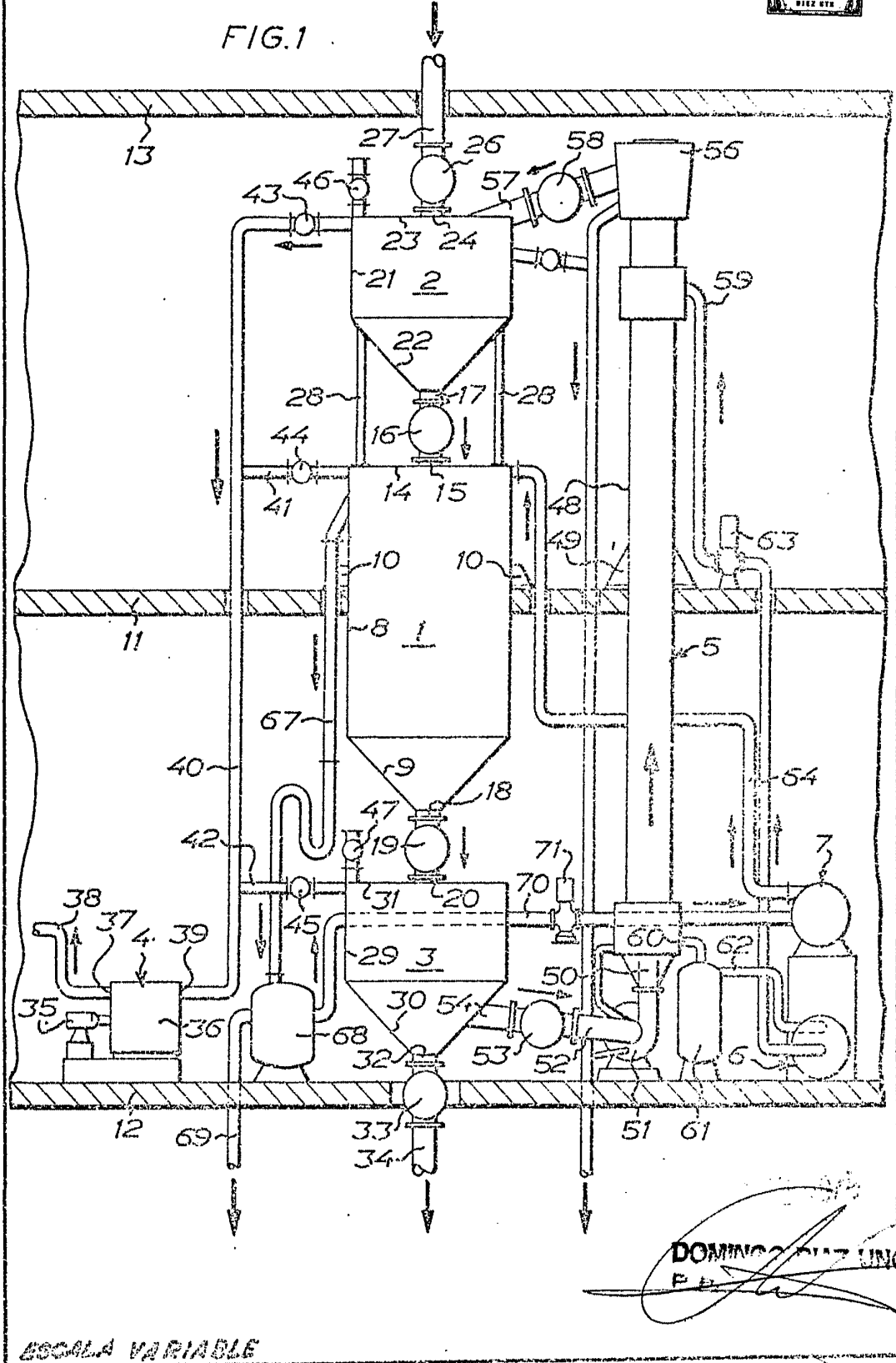

DOMINGO DIAZ UNGRIA
P. P.



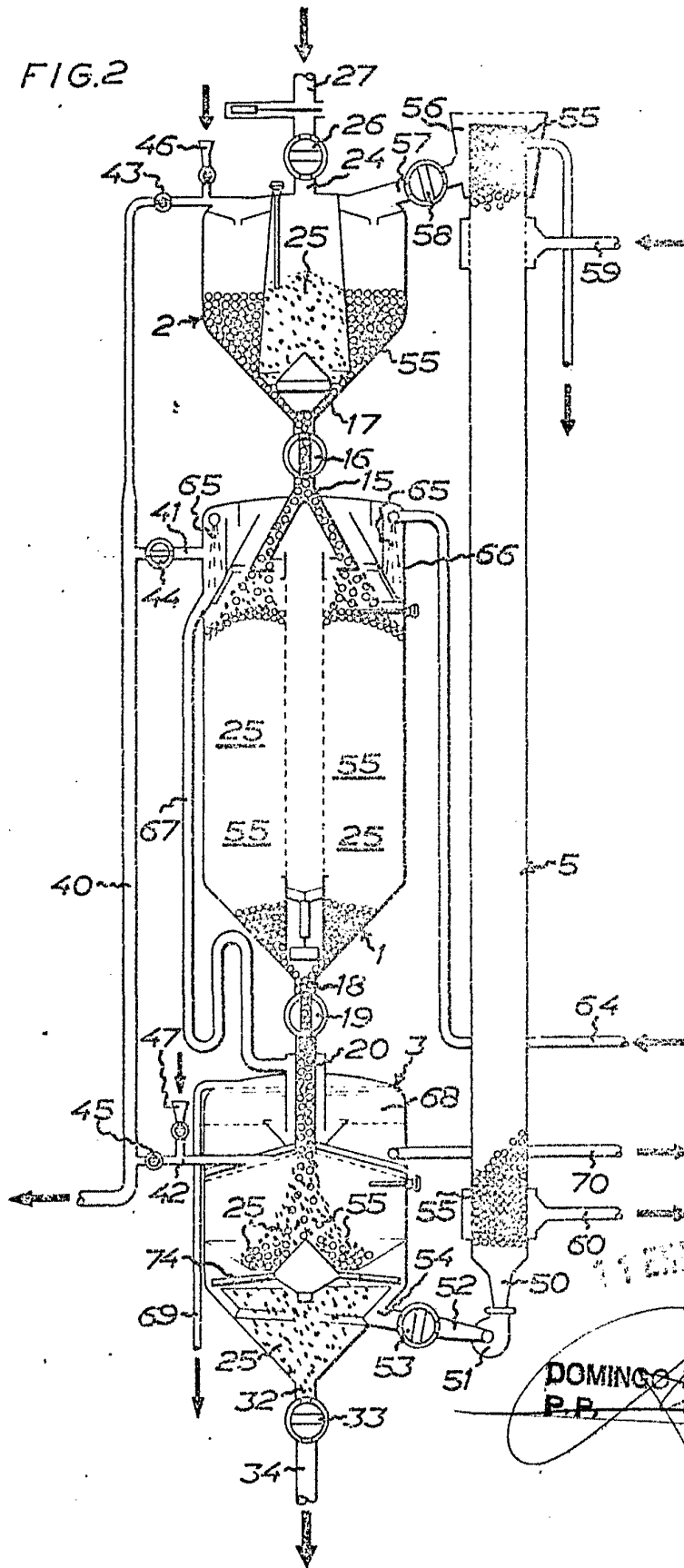
FIG.1



ESCALA VARIABLE



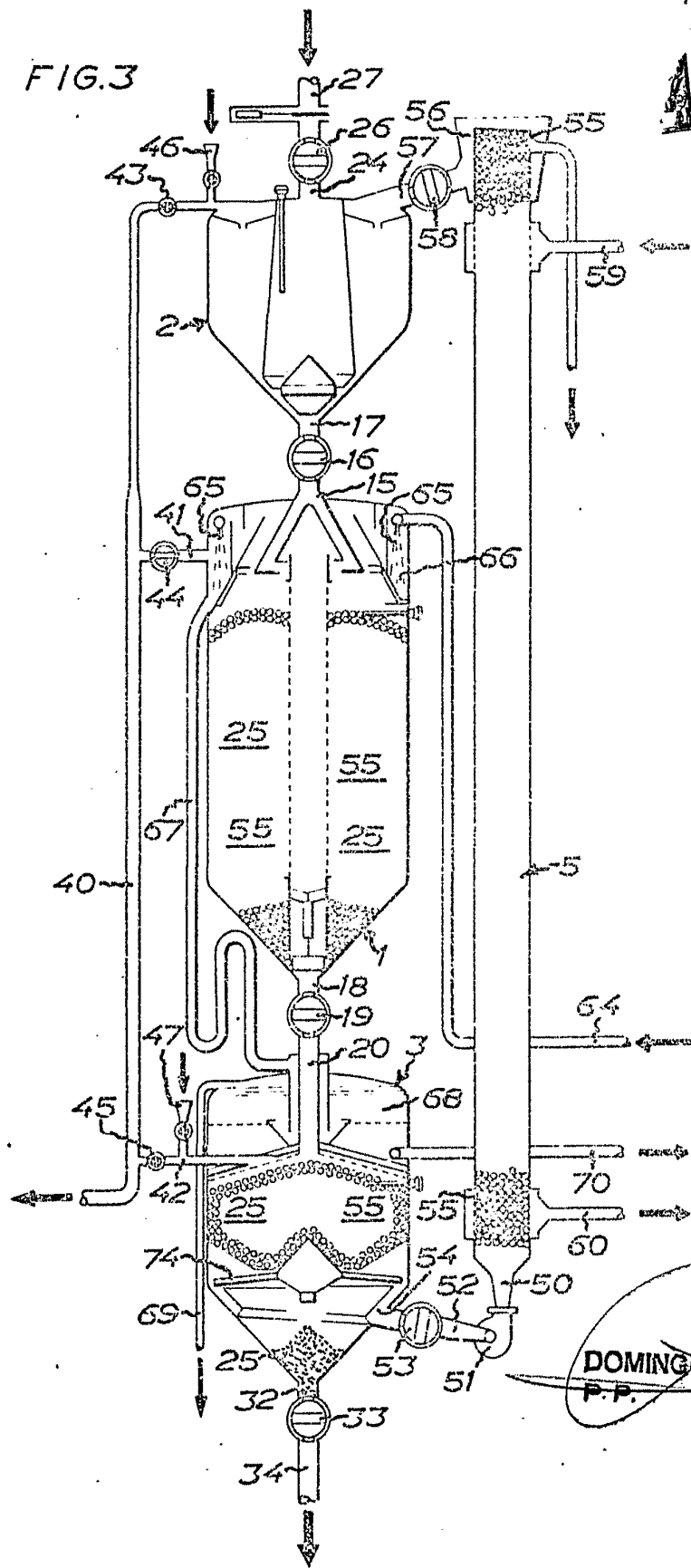
FIG.2



DOMINGO DIAZ UNONIA
P.R. 1974

ESCALA VARIABLE

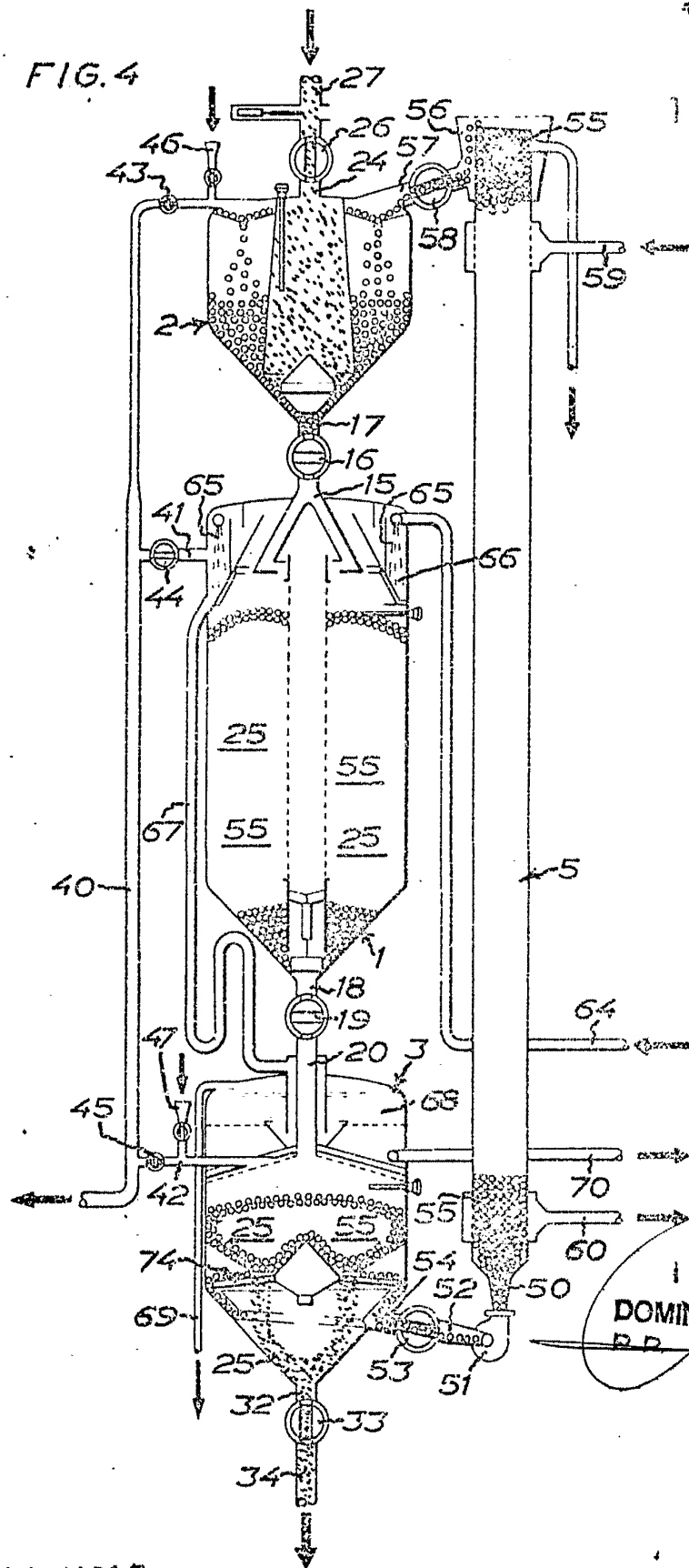
FIG.3



DOMINGO DIAZ UNGRIA
P.P.

ESCALA VARIABLE

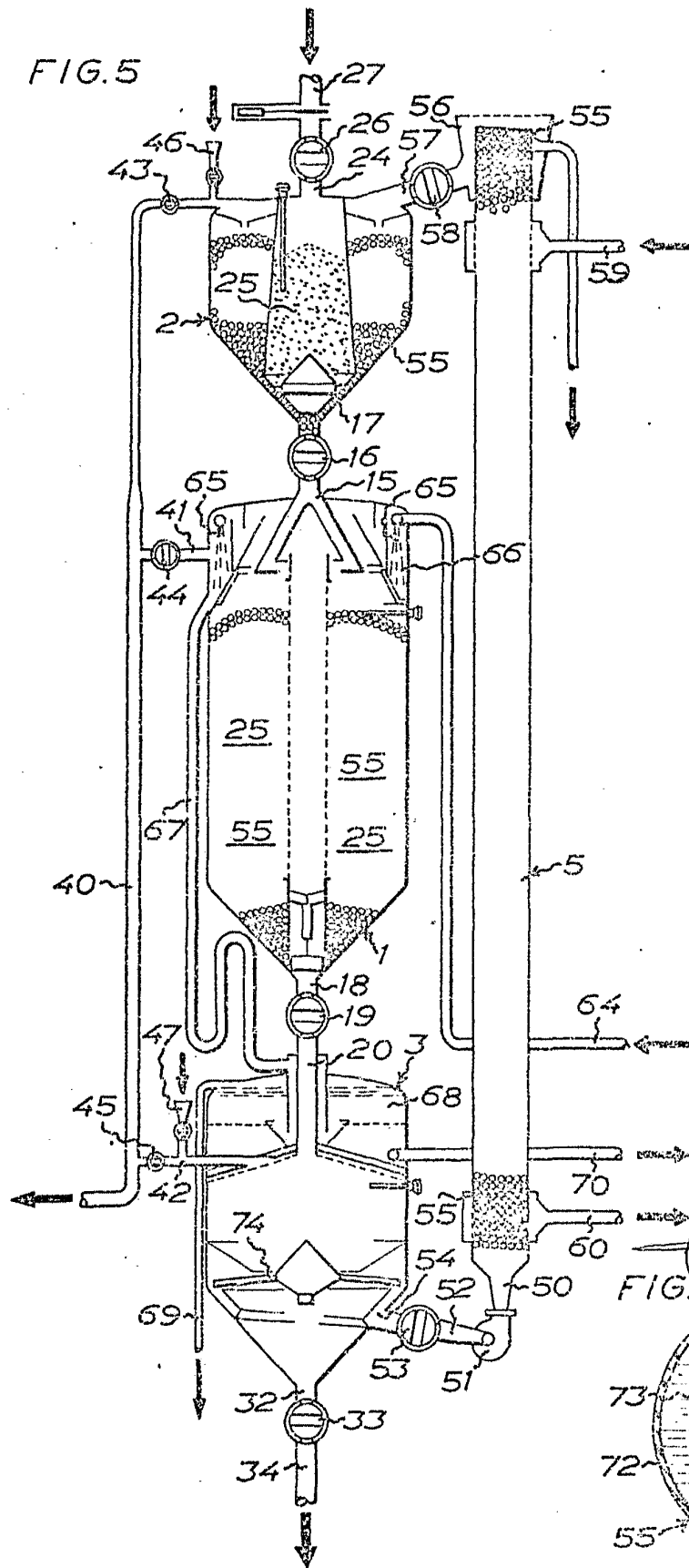
FIG. 4



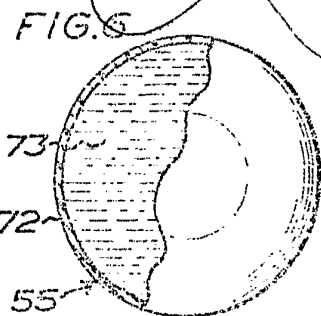
11 ENE 1974
DOMINGO DIAZ UNGRIA
R.D.

ESCALA VARIABLE

FIG.5



14 ENE 1974
 DOMINGO DIAZ UNGRIA
 P.P.



ESCALA VARIABLE