



304167

MEMORIA DESCRIPTIVA

de la Patente de Invención, por 20 años, solicitada a favor de Don Pierre PILLORGET y SOCIETE DES PRODUITS CHIMIQUES DE SAINT-COLOMBE, de nacionalidad Francesa, residente en PARIS XV - Rue Gonchy 30 bis, por " PROCEDIMIENTO PARA LA TRANSFORMACION FISICA Y QUIMICA DE DESECHOS AGRICOLAS Y BIOLÓGICOS " .

La presente Patente de Invención, tiene por objeto garantizar el derecho a la explotación exclusiva de un procedimiento para la transformación física y química de desechos agrícolas y biológicos .

5 Dadas las cantidades considerables de desechos agrícolas y biológicos que se producen y que en consecuencia, ocupan mucho espacio, se comprende se busque un método económico de su transformación en producto comercial vendible.

10 Como ejemplos de estos desechos, se citan las balas y pajas de cereales, cáscaras de almendras, raspas y pieles de uva, cápsulas de algodón, raspas de maíz, hojas de vegetales linosos, desechos de tabacos, basuras domésticas y desechos biológicos.

15 El método elegido para el tratamiento es la hidrólisis adaptada al caso concreto que nos ocupa, y seguida de un tratamiento físico -químico de la sustancia hidratada que permite obtener un abono de valor excepcional, combinado la materia orgánica y los elementos nutritivos necesarios para la regeneración de los terrenos más empobrecidos.



Se sabe que la hidrólisis de las materias celulósicas trans -
20 forma la celulosa en azúcares susceptibles de fermentación.

Según la presente invención, para efectuar en condiciones ren-
tables la transformación buscada, se favorece la reacción quími-
ca por un ácido catalizador, según un método operatorio tal que
la acción de los ácidos y de la temperatura transforma las pen-
25 tosanas en furfurool, verificándose una transformación incompleta
de las celulosas en azúcares.

Para alcanzar el resultado deseado, conviene trabajar a una
temperatura moderada correspondiente a una presión de vapor má -
xima de 3 atmósferas.

30 En el proceso de la presente invención, no se busca una ex -
tracción total de furfurool, sinó que se pretende evitar la car -
bonización de las celulosas y de la lignina, y la destrucción
de los azúcares que conservan una susceptibilidad de fermentación
espontánea a las bacterias ambientes ya que los azúcares no han
35 sido esterilizados.

El procedimiento reivindicado se caracteriza por una primera
fase de preparación física de los desechos, en la que se produ -
ce el desmenuzado y molido de los mismos, enviándose los dese -
chos a una tolva en la que se tratan con agua acidulada hasta
40 que se llega a la saturación.

La segunda fase supone el paso de las materias aciduladas al
hidratador. La hidrólisis se efectúa en condiciones tales que la
acción de los ácidos, estando el conjunto a temperatura mode -
rada, transforma las pentosanas en furfurool y una parte de las
45 celulosas en azúcares. Para la hidrólisis se utiliza un hidra -
tador alimentado con vapor entre 2 y 3 atmósferas. En el fondo
del hidratador existe una salida del excedente de agua acidula -
da que se recicla hacia la tolva de alimentación. Una rejilla
situada en la parte baja del hidratador retiene las sustancias
50 contenidas en el mismo.



En una tercera fase, cuando se ha conseguido el equilibrio de presiones en la parte alta del hidratador mediante un juego de válvulas, se envían los vapores de furfurool a través de unos filtros en los que primero se desprende el gas furano y después los vapores de furfurool. La extracción de furfurool se limita pa -
55 ra evitar la carbonización de las celulosas y la lignina, así como la destrucción de los azúcares que no se esterilizan a causa de la moderación de la temperatura de tratamiento, por lo que con - servan las características de fermentación espontánea a las bac -
60 terias del ambiente.

En una cuarta fase, los vapores furfuroolados se condensan en un aparato refrigerante, siendo enviados posteriormente al circui - to de destilación.

En una quinta fase, se para el hidratador cuando el contenido en furfurool de los jugos ha descendido al 1%. El paro del hidra -
65 tador supone el cierre del vapor y el escape de los vapores de furfurool. Después se abre el hidratador y se descargan los ele - mentos hidratados, quedando el hidratador en condiciones de ini -
ciar otro ciclo.

70 En una sexta fase las sustancias hidratadas se neutralizan dosificándoles un elemento neutralizador como fosfato tricálcico o escorias de defosforación. Después, en el período de almace - nado, los azúcares no esterilizados transforman la materia en un mantillo húmico que contiene, además de las materias orgánicas
75 nitrógeno, ácido fosfórico soluble e insoluble y potasa. Este man - tillo se seca y se le incorporan azotobacterias.

En la hoja gráfica adjunta y a título de ejemplo, se represen - ta un caso de realización práctica del procedimiento para la trans - formación física y química de desechos agrícolas y basuras .

80 En la fig. 1, se advierte el esquema general de montaje de los aparatos precisos para el procedimiento, así como los circuitos



de los diversos fluídos que intervienen en el curso de la operación. En la fig. 2, se advierte el corte vertical axial del aparato hidratador. En la fig. 3, figura el detalle constructivo de un injerto de la tapa. La fig. 4, muestra el corte según un plano vertical de la junta de estanqueidad de la tapa superior y la fig. 5, el mismo corte de la tapa inferior.

En la primera parte de la operación, se efectúa una preparación física de los desechos que varían en función de la naturaleza del producto que se tiene que tratar. Esta preparación tiene por objeto obtener una granulometría tal que los fragmentos estén tan desmenuzados que se asegure una gran superficie de acción para el agua acidulada.

Los aparatos de preparación son distintos según la materia a tratar. Para maderas húmedas y ramas flexibles se utilizan desmenuzadoras.

Después de este aparato especial, no representado en la figura, se utiliza un molino -1-, provisto de un ventilador montado o no con un ciclón, de forma que el conjunto sirva para el acondicionamiento de desechos tales como cáscara de almendra, raspas de maiz, tallos de maiz o de cereales, hojas y ramas de tabaco, basuras domésticas procedentes de la salida de un separador magnético y maderas desmenuzadas. En el caso del uso de balas de cereales, polvos de granos oleaginosos, pepitas de uva, puede prescindirse del molino -1-, y los elementos se envían directamente a la tolva de carga -2-, empleando para el transporte el ventilador del molino o un elevador -3-.

La segunda fase de la operación supone el tratamiento de los desechos como preparación a la hidrólisis, que consiste en una humidificación de los desechos con agua acidulada. Esta humidificación se efectúa antes y durante su introducción en el hidratador. El contenido en ácido sulfúrico de 66% Be queda determina-

16 SEP. 1944



do en función del contenido en agua del producto a tratar y, en consiguiente, de la capacidad de absorción del producto. Esta
115 concentración permite que la materia seca absorba aproximadamente en ácido el 5% de su peso:

Los desechos que el elevador -3- descarga en la tolva -2- van a parar al hidratador -4- situado debajo de la tolva -2-. El hidratador es de forma troncocónica alargada, cuyo diámetro aumenta
120 progresivamente de la parte más alta a la más baja. Para efectuar una cocción regular y una extracción rápida sin riesgo de obstrucciones, se precisa que la realización altura-diámetro medio sea del orden de 3'5. Por ejemplo, por una altura de 4.700 mm., el hidratador tiene un diámetro de 1.250 mm. en su base superior y
125 1.440 mm. en su base inferior. El cuerpo troncocónico del hidratador está constituido por una envolvente de acero revestida interiormente de una camisa de cobre rojo electrolítico aplicado por soldadura capilar, o de cobre soldado por fusión autógena. El cuerpo troncocónico posee en su base una tapa -5- con tres injertos,
130 el primero -6- para el vapor, el segundo -7- para el exceso de agua acidulada y el -8- para el achicamiento del agua que re- zuma. Estos injertos presentan asimismo sus camisas -8'- de cobre, con reborde -8"- rebatido sobre las bridas. El espacio entre la superficie exterior del manguito de cobre y la interior del tubo
135 de acero se rellena de mastic calorífugo.

La tapa -5- y la puerta superior -9- presentan recubrimiento de cobre, así como juntas huecas cilíndricas de autoclave -10- y -11-, que se fijan en sus gargantas -12- mediante la ayuda de un mástico polimerizador, que asegura la estanqueidad perfecta a
140 temperaturas elevadas. En la tapa -5- existe un tubo de vapor -13- y una parrilla de cobre -14- que puede ser maniobrada manualmente o mecánicamente. El testero superior del hidratador está atrave -

376 SEP. 1964



145 sado por dos chimeneas -15- para derivación de vapores de furfurool y -16- para derivación del agua acidulada. Estas toberas por medio del accionamiento de válvulas -17-, -18-, -19-, -20- y -21-, permiten :

- 1) Inyectar el vapor en lo alto del hidratador por la válvula -21-.
- 2) Hacer entrar agua acidulada por la válvula -17-.
- 150 3) Evacuar los vapores por la válvula -20-.
- 4) Enviar al aire libre el volumen de gases de la parte alta del hidratador actuando en las válvulas -18- y -19-.

Se disponen asimismo válvulas de seguridad.

155 Las tuberías para circulación de agua acidulada -22-, para los vapores acidos de furfurool -23- y para el furfurool -24-, son de cobre, mientras las tuberías para el agua de enfriamiento -25- y para el vapor -26- son de acero. Se indican en el dibujo el rayado que distingue a unas tuberías de otras. Las válvulas son de bronce o eventualmente en teflón. Para facilitar la manie

160 bra, hay ciertas válvulas que pueden mandarse eléctricamente . Los filtros y columnas de concentración son de cobre. El decantador y los condensadores y diversos aparatos son de acero inoxidable. En la salida de la tolva de carga y mediante una canal orientable, pueden alimentarse diversos hidratadores.

165 El funcionamiento de la instalación es el siguiente. A medida que la materia a tratar es enviada por el elevador -3-, se inyecta agua acidulada en la tolva -2- mediante el conducto que lleva las válvulas -27- y -28- que se abren. Con ello se consigue una humidificación hasta saturación. La materia humidificada se descarga de la tolva -2- al hidratador -4- por la tapa superior -9- que está abierta. Una vez lleno el hidratador, se

170 escurre la materia a través de la rejilla -14- y el exceso de

1-6 SEP 1961



agua acidulada se envia en la tolva por la bomba -29-, para lo cual se tienen abiertas las válvulas -30-, -28- y -31-, y las 175 -27- y -17- cerradas, sirviendo esta agua para la acidificación de la carga siguiente.

Un nivel -32- permite controlar el funcionamiento del hidratador.

Una vez terminado el bombeo, se envía vapor al hidratador 180 mediante el uso de la tubería -6- hasta que se tiene una presión de 2 a 3 atmósferas, que es variable según la materia a tratar.

Quando la presión se equilibra entre la llegada de vapor y la presión existente en el volumen muerto de la parte superior del hidratador, la válvula -20- está abierta mientras las -17- 185 -18-, -19- y -21- están cerradas. Entonces los vapores furfuro- lados llegan a uno de los filtros -33- y -34-, y después pasan directamente al depósito -35- que actúa de volante al accionar la válvula -36-, mientras se desprende gas furano. Después, por la válvula -37-, se dirigen los gases hacia el depósito -38- de la 190 columna de concentración -39- constituidos por serpentinas y purgadores. Por calentamiento en los tubos hervidores de la columna, los vapores condensados se envían a la columna -39- o al condensador -40- o al depósito de reserva de agua furfurolada -41-, según sea la capacidad de la columna -39- y su reglaje.

195 Al paso de los diversos platos de vapores, se condensan y se envían al condensador principal -42-. La mezola agua y furfurol pasa por un decantador -43- en donde el furfurol se deposita en el fondo, siendo enviado después al depósito -44- de furfurol técnico cuando los jugos furfurolados empobrecidos se introdu- 200 cen en la columna -39- para ser enriquecidos por reciclado.

El furfurol técnico obtenido contiene un 5% de agua y algunos ácidos volátiles que se neutralizan en el depósito de furfurol

16 SEP



técnico. Después de la neutralización, el furfurool técnico se
envía, para ser rectificado, por la válvula -45- a una columna
205 -46- de deshidratación a un vacío de 30 a 40 mm. de mercurio.
Finalmente, después del paso por un conductor -47- se envía el
furfurool a los depósitos -48- y -49- y después a un tanque mayor
de almacenamiento -50-.

La hidrolisis se para cuando el contenido en furfurool de los
210 jugos no es más que del orden de 1%. Al parar el vapor, se pro -
duce la expansión de los vapores furfurolados, se recicla en la
tolva las aguas sobrantes actuando en la válvula -30-, o por la
conducción de salida se envía hacia depósitos que no se represen -
tan en la figura, en el caso en que se quiera extraer los azúcares
215 y ácidos acético y fórmico contenidos por las aguas.

La presión del volumen contenido en el espacio muerto descien -
de a 500 gr. y luego el interior del aparato se comunica con el
aire ambiente mediante las válvulas -18- y -19-. Después se abre
la puerta -9- e inmediatamente la puerta inferior -5- para vaciar
220 el contenido de hidratado. Después se procede a una nueva carga
del aparato.

En este momento comienza la operación de tratamiento químico
de la sustancia hidratada. Dicha sustancia hidratada se envía
hacia los lugares de almacenado por cualquier medio clásico de
225 manutención: hélice, elevador de canjilones, cinta transportadora.

En el curso del transporte se neutraliza la sustancia hidratada
por adición de una materia neutralizante, distribuida por un apa -
rato dosificador. Se utiliza como materia neutralizante el fosfato
tricálcico o escorias de refosforación. Después de ^{la} neutralización
230 se pone la sustancia hidratada en un montón y los azúcares no
esterilizados que quedan en la sustancia hidratada constituida
por lignina y celulosa no atacadas, sufren una modificación pro -
funda y lenta que, al cabo de un mes, de almacenado, transforma la



235 materia en un verdadero compuesto de materias orgánicas, de nitró -
geno, ácido fosfórico soluble e insoluble, ácidos húmicos y potasas.

Según las temperaturas de almacenaje y la perfección que se desee obtener, se puede preveer sobre todo en el caso en que se desee abonar tierras ligeras:

- 240 1) La incorporación de una levadura en el momento de puesta en montón.
- 2) El aumento de la cantidad de cianamida.
- 3) Una o dos operaciones de corte y después un molido previo al ensacado.
- 245 4) La regulación del PH entre 6 y 7'3 según la naturaleza de los cultivos.
- 5) Eventualmente, la siembra del producto terminado mediante azotobacterias.

250 El porcentaje de humedad puede reducirse por secado si pasa de 35%. Sin embargo, siendo producto eminentemente higroscópico, absorbe de nuevo la humedad. Esta propiedad higroscópica hace que estas sustancias sean un buen agente de calidad.

255 Se efectuará el procedimiento reivindicado empleando los aparatos propias de la industria, pudiendo variar las proporciones de los aditivos y componentes y cuantos detalles no alteren, cambien o modifiquen la esencialidad del procedimiento.

===== N O T A =====

Se reivindica:

1ª.- Procedimiento para la transformación física y química de desechos agrícolas y biológicos,, caracterizado por una primera fase de preparación física de los desechos, en la que se produce el desmenuzado y molido de los mismos, enviándose los desechos a una tolva en donde se humidifican las materias a tratar con agua acidulada hasta que se llega a la saturación. La segunda fase supone el paso



de las materias aciduladas al hidratador. La hidrólisis se efectúa en condiciones tales que la acción de los ácidos, estando
265 el conjunto a temperatura moderada, transforma las pentosanas en furfurool y una parte de las celulosas en azúcares. Para la hidrólisis se utiliza un hidratador alimentado con vapor entre 2 y 3 atmósferas. En el fondo del hidratador existe una salida del excedente de agua acidulada que se recicla hacia la tolva de alimentación. Una rejilla situada en la parte baja del hidratador retiene las sustancias contenidas en el mismo. En una tercera fase, cuando se ha conseguido el equilibrio de presiones en la parte alta del hidratador mediante un juego de válvulas, se envían los vapores de furfurool a través de unos filtros en los que primero se desprende de el gas furano y después los vapores de furfurool. La extracción de furfurool se limita para evitar la carbonización de las celulosas y la lignina, así como la destrucción de los azúcares que no se esterilizan a causa de la moderación de la temperatura de tratamiento por lo que conservan las características de fermentación espontánea a las bacterias del ambiente. En una cuarta fase los vapores furfurolados se condensan en un aparato refrigerante, siendo enviados posteriormente al circuito de destilación. En una quinta fase se para el hidratador cuando el contenido en furfurool de los jugos ha descendido al 1%. El paro del hidratador supone el cierre del vapor y el escape de los vapores de furfurool. Después se abre el hidratador y se descargan los elementos hidratados, quedando el hidratador en condiciones de iniciar otro ciclo. En una sexta fase las sustancias hidratadas se neutralizan dosificándoles un elemento neutralizador como fosfato tricálcico o escorias de defog
285 foración. Después en el periodo de almacenado, los azúcares no esterilizados transforman la materia en un mantillo húmico que
290

304167 16 SEP 1964



contiene, además de las materias orgánicas, nitrógeno, ácido fosfórico soluble e insoluble y potasa. Este mantillo se seca y se le incorpora azotobacterias.

295 2ª.- Procedimiento para la transformación física y química de desechos agrícolas y biológicos.

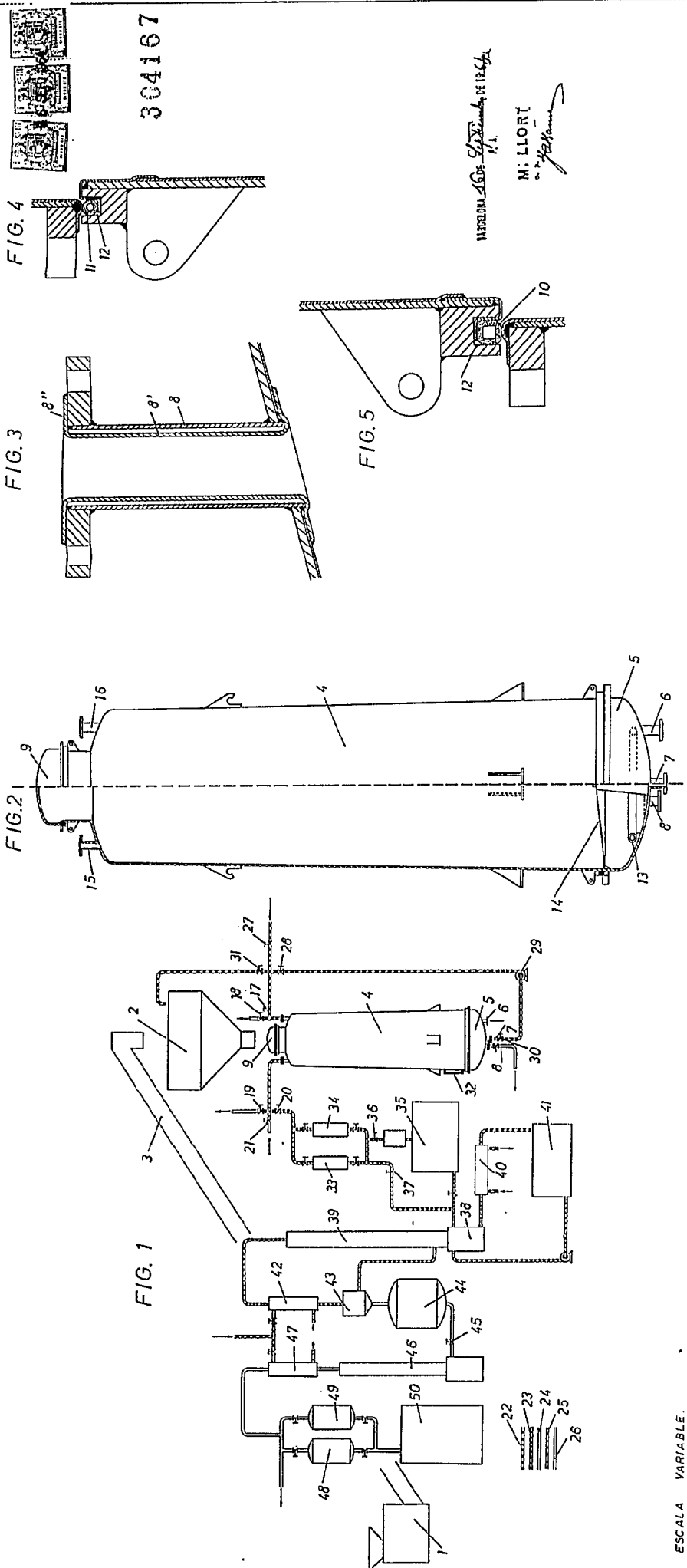
Consta la presente memoria de once hojas foliadas y escritas
298. de una sola cara.

Barcelona, 16 de Septiembre de 1.964.

P. A.

M. LLORT

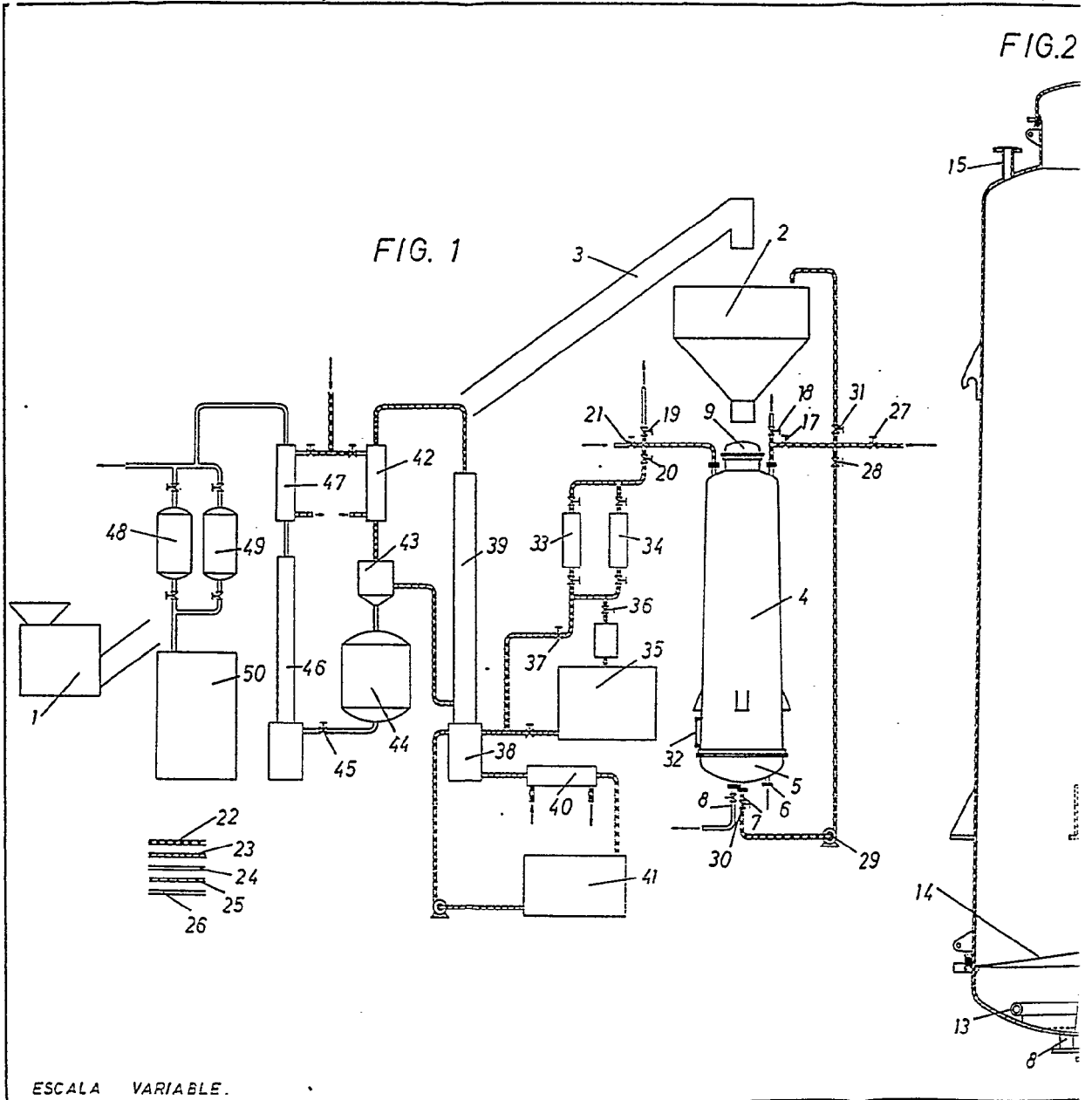
P. P.



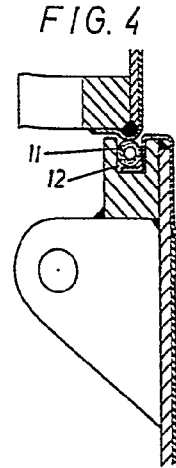
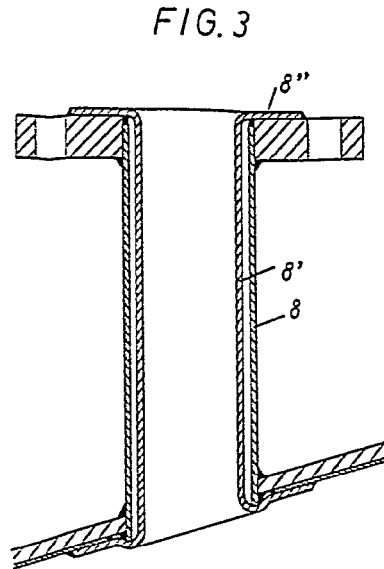
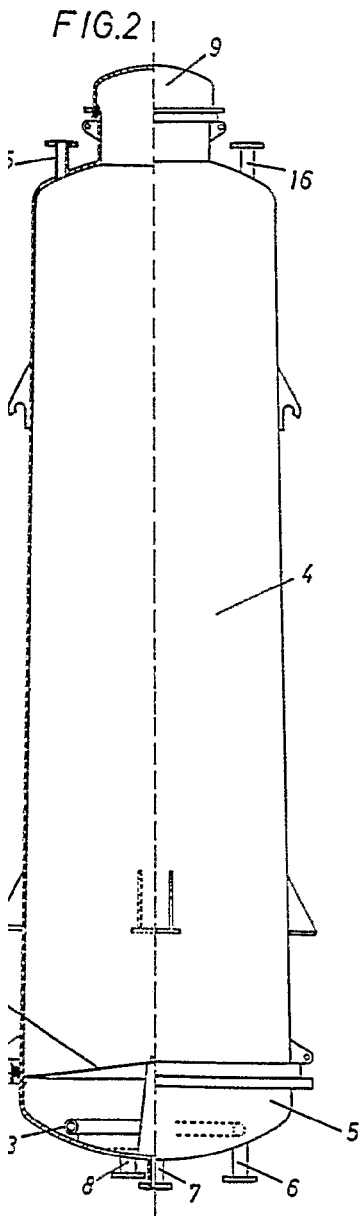
304167

MARQUE DÉPOSÉE
 N.º 1
 M. LLORY
 par *Y. Llorry*

ESCALA VARIABLE.

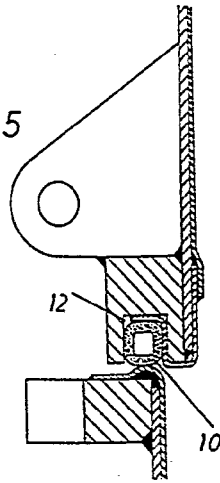


ESCALA VARIABLE.



304167

FIG. 5



BARCELONA 16 DE Septiembre DE 1964
P.A.

M. LLORI
M. Llory