

10 todos activos y productos procedentes de pozos negros, es bien conocido el procedimiento que consiste en dejar fermentar todos estos productos, a fin de que los mismos se conviertan en abonos.

15 Es conocido también que, para este fin, antes se señalado, los productos antes mencionados se someten a una fermentación termófila mediante aerobios, procedimiento que va acompañado de fuerte calentamiento.

20 Para poder realizar este proceso de fermentación, se propuso colocar los productos de desperdicios en estado de reposo y en el interior de cámaras de forma vertical, en cuyo interior se colocaban canales verticales de aire a fin de asegurar la necesaria ventilación para el proceso de fermentación por aerobios, mientras que, - por medio de un tiro convenientemente colocado, se aseguraba la salida de los gases, producidos en el proceso de fermentación.

25 En estas cámaras, los desperdicios se someten a un proceso de fermentación termófila, en el estado en el que se encuentran originalmente. No obstante, debe darse por sentado de que los productos de desperdicios antes - mencionados son de estructura heterogénea y también en su composición presentan considerables variantes, de forma que, en algunos puntos de la masa del producto introducido en estas cámaras, e incluso en varios puntos, existirá marcada escasez de uno ó varios productos alimenticios imprescindiblemente necesarios para los micro-organismos termófilos que llevan a cabo el proceso; tampoco es homogénea la distribución de humedad necesaria para el proceso. Estas circunstancias tienen como consecuencia

30

35

252376 - 3 -

40 el que en algunos puntos de la masa de los desperdicios
 no tiene lugar la fermentación termófila. También pueden
 dar lugar otras condiciones desfavorables a que no se -
 lleve a cabo la fermentación termófila, como, por ejem-
 plo, el hecho de que el aire necesario para la fermenta-
 ción no atraviesa la totalidad del producto introducido
 en la cámara, sino que busca el camino de menor resisten-
 45 cia para salir del mismo, por ejemplo, a lo largo de los
 canales de ventilación ya mencionados.

Por consiguiente, los desperdicios no se fermentan
 uniformemente y la descomposición de los mismos exi-
 girá mayor tiempo y será siempre menos perfecta.

50 Por todo esto, también se propuso el mantener -
 durante el proceso de fermentación, los productos en cons-
 tante movimiento, de tal forma que, en lugar de utilizar
 cámaras estacionarias, el producto se coloque en depósi-
 tos que efectúen un movimiento rotativo, ya sea constan-
 55 te ya sea periódico. En el interior de esta clase de re-
 cipientes, los productos de diferente procedencia se mez-
 clarán bien entre sí y alcanzarán un grado de humedad -
 practicamente homogéneo en cuanto a la totalidad de la ma-
 sa. Al mismo tiempo se toman las medidas oportunas para
 60 asegurar que el aire traspase la totalidad de la masa -
 dando lugar así a una fermentación uniforme de ésta.

En los recipientes rotativos, que son cosa cono-
 cida, el aire se introduce a través de bocas, de forma -
 adecuada, a través de la pared frontal del depósito o en
 las inmediaciones de ésta, mientras que los gases que se
 65 forman durante el proceso de fermentación encuentran sa-
 lida junto ó a través de la otra pared frontal del reci-



piente. De esta forma el aire atraviesa el recipiente en dirección axial.

70 En el caso de la ventilación del producto en sentido axial, existe el peligro de que la masa no quede bien ventilada, o mejor dicho, de que el aire no atraviese perfectamente toda la masa, puesto que, aún suponiendo que el recipiente se haya llenado por completo, al comenzar su movimiento rotativo, el producto aumenta forzosamente de densidad, mermandose así su volúmen, de forma que el aire inyectado podrá encontrar un camino de menos resistencia en su recorrido, de una pared frontal a la otra, deslizándose a lo largo de las paredes del recipiente, así como en la parte por encima del producto, cuando este disminuya su volúmen. Al llegar el aire de una pared frontal a la otra del recipiente, abandona el mismo sin que haya cumplido totalmente con su finalidad de facilitar la fermentación de los desperdicios.

80 Esta solución, por tanto, tiene el inconveniente de que el proceso de fermentación, en su totalidad, solo se desarrolla lentamente y con poca perfección, sobre todo en cuanto a la uniformidad se refiere y deseando la descomposición y transformación total de los desperdicios este fin se alcanzará solamente después de tiempos relativamente dilatados.

90 Solo equivaldría a una solución equivocada del problema de la ventilación el aumentar la presión, con la que el aire de ventilación se inyecta en el depósito para la fermentación de la masa de desperdicios. Primeramente aparecería inmediatamente el peligro de que las bocas de salida del aire quedasen obstruidas por partículas

25 1976

100 sueltas de los desperdicios. La insuficiente salida de -
aire daría lugar entonces a una acumulación de CO_2 , pro-
ducto de la fermentación, y esto conduciría a que el pro-
ceso de fermentación cesase paulatinamente hasta llegar
105 a una completa suspensión, ó bien a que el proceso se con-
vierta en anaeróbico, circunstancia que, a toda costa de-
berá evitarse. Por otra parte, el proceso de fermentación
quedaría paralizado también en todos aquellos puntos de
la masa de desperdicios, donde, debido a la irregular -
distribución del aire de ventilación, pasará excesiva can-
tidad de aire, puesto que, al formarse una capa completa-
mente seca del producto en estos puntos de la masa, el -
110 proceso de fermentación quedaría paralizado.

Es de señalar también que, para la realización
práctica del proceso de fermentación, cobra especial im-
portancia el hecho de que el aire se introduzca en el re-
cipiente a presión, y de tal forma que, mediante adecua-
115 da distribución en la totalidad de la masa que contiene
el recipiente, ocasione una fermentación uniforme y des-
composición total, en todos los puntos de aquella.

Teóricamente, este problema de la distribución -
del aire en forma homogénea, podría resolverse de forma
120 que, en lugar de inyectar, se absorba el aire por el la-
do opuesto del recipiente. Sin embargo, en la práctica -
apenas será posible evitar que las bocas aspiradoras del
aire no se atasquen por partículas sueltas del producto,
por lo que frecuentemente no se aconseja el empleo de -
125 tal solución.

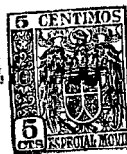
Finalmente ha de destacarse también que la des-
composición y transformación completa y perfecta de los

desperdicios solamente será posible cuando entre los factores que intervienen y que son: humedad, calor y aire, exista, además de un equilibrio perfecto, una distribución homogénea dentro de la masa cuya descomposición se persigue, de forma que los hidrocarburos, sustancias aluminosas, celulosa y lignitas que se encuentran en los desperdicios, puedan ser transformadas en humos por las bacterias aerobas termófilas.

El presente invento tiene como finalidad la de presentar un depósito tumbado, posiblemente cilindrico y rotativo, con ventilación artificial para la fermentación de productos sólidos de desperdicios de carácter orgánico y esto de tal forma que todos los defectos e imperfecciones antes mencionados, en cuanto a la ventilación y aireación del producto, queden eliminados.

De acuerdo con este invento, dicha finalidad se consigue de tal modo que los productos sólidos de desperdicios se someten a un proceso de fermentación a temperaturas elevadas, regulando dicha temperatura por la mayor ó menor admisión de aire que se comunica el recipiente desde fuera hacia adentro y hacia el producto sólido que contiene desde la pared envolvente del mismo y/o que, suponiendo que dicho recipiente esté lleno en más del 50% se introduce en el mismo y se comunica con el producto por medio de cierto número de orificios distribuidos sobre el eje axial del recipiente y con dirección de inyección en sentido radial, desde dentro hacia afuera.

En comparación con los procedimientos de aireación ya conocidos y que siguen la dirección axial del recipiente, por este nuevo procedimiento se consigue una



160 mejor distribución del aire de ventilación en el sentido longitudinal en el mismo, puesto que el aire puede penetrar en la masa que el recipiente contiene, sobre mayores superficies que en el caso de las soluciones conocidas hasta ahora. Durante la rotación del depósito, el aire inyectado podrá atravesar la totalidad de la masa y esto de forma uniforme, de tal forma que quede asegurado el contacto íntimo del aire con todas y cada una de las partículas del producto.

165 Al mismo tiempo, este procedimiento permite que, mediante conveniente regulación de la cantidad de aire admitida a lo largo de todo el recipiente, se obtenga el control adecuado de la temperatura a que da lugar el proceso de fermentación, pudiendo de esta forma variar ó establecer dicha temperatura a voluntad y creando, de esta forma, temperaturas de trabajo óptimas para la fermentación perfecta, temperatura que, por ejemplo, pueden ser de 35 a 50°C, calor que mejor corresponde a las condiciones vitales de los microorganismos vehículos de la fermentación mientras que, al no poder disponer de este control de temperatura, ésta fácilmente podrá alcanzar valores del orden de 70°C y aún más. Todo esto dicho con otras palabras, el aire no solo se utiliza en este procedimiento como necesario para la ventilación y aireación del producto, sino también, al mismo tiempo, como factor regulador de la temperatura a que la fermentación tiene lugar.

185 Mediante el empleo del dispositivo de admisión de aire según la presente Patente podrán obtenerse condiciones de trabajo óptimas, no solo en cuanto a la venti-



190 lación adecuada del producto, sino también en cuanto a su temperatura, tales que el procedimiento de fermentación podrá acelerarse considerablemente y la fermentación de los desperdicios podrá realizarse en régimen continuo y de forma que, mientras que estos desperdicios recorren todo el lugar del recipiente, se termina su fermentación asegurando así las condiciones necesarias para poder introducir en el mismo los productos por un lado y recoger los productos fermentados y descompuestos por el otro lado frontal. La expresión "continua", ha de entenderse - aquí en el sentido de que el proceso de fermentación reviste características de régimen continuado y que comprende el que, los desperdicios se introducen por un lado del recipiente, atraviesan éste en sentido longitudinal y durante dicho desplazamiento de los mismos, son sometidos a un proceso de fermentación. Este carácter de régimen -

195 continuado también mantiene su validez cuando los trabajos de llenado y vaciado propiamente dichos del recipiente solamente se realizan durante cierto tiempo, como por ejemplo durante solo 8 horas diariamente. De acuerdo con el presente invento, esto podrá conseguirse en la práctica de tal forma que, por ejemplo, los desperdicios recorren en sentido axial el recipiente con una admisión relativamente reducida de aire en la zona de entrada, dando lugar así a una zona de calentamiento y con una admisión relativamente elevada de aire en la zona de salida, creando así una zona de secado, mientras que entre ambas zonas, antes mencionadas, se procede a la fermentación adecuada del producto mediante la correspondiente regulación de la cantidad de aire admitido y también que la veloci-

200

205

210

215



220

dad de paso a lo largo del recipiente del producto se regula de tal forma y en relación con dicha longitud, que los productos que abandonan éste estén en suficiente estado de fermentación, que es la finalidad del procedimiento. Teniendo en cuenta que los productos empleados presentan, generalmente, marcadas propiedades aisladoras del calor, no tiene lugar fuga de calor de una zona a la otra.

225

230

Mediante la creación de la posibilidad de elaborar rápida y continuamente los productos, según se ha explicado anteriormente, el procedimiento objeto de la presente invención supera a todos los sistemas hasta ahora conocidos en que, mientras que con aquellos solamente pueden elaborarse partidas individuales de desperdicios, exigiendo cada partida el correspondiente trabajo de llenado y consiguiente vaciado de los depósitos, una vez terminada la fermentación, el procedimiento presentado no necesita de dicho requisito.

235

240

Dentro del ámbito del presente invento entra también la posibilidad de comunicar al producto una cantidad de aire determinada tal que a lo largo de cierta zona, la temperatura de éste se eleve considerablemente, quedando así los productos pasteurizados.

245

El presente invento comprende, igualmente, una instalación completa para la realización y ejecución práctica del procedimiento anteriormente expuesto. Esta instalación consiste en un recipiente cilíndrico, preferentemente, colocado en sentido horizontal y construido de tal forma que pueda girar alrededor de su eje longitudinal y que esté provisto de los dispositivos necesarios



252376 - 10 -

250 para una ventilación artificial y, de acuerdo con el in-
 vento, dichos dispositivos para la ventilación compren-
 den orificios de salida colocados sobre la parte interior
 de la pared envolvente del recipiente y con boca hacia -
 el interior del mismo, a fin de asegurar la perfecta pe-
 netración axial del aire en la masa y que reciben el ai-
 re desde dicha pared envolvente y/o de una tubería de ad-
 255 misión de aire montada sobre el eje de giro del recipien-
 te y que, por lo menos en una parte, ha sido provista de
 orificios y bocas de salida que comunican dicha tubería
 con el interior del recipiente.

260 La primera de ambas variantes presenta la consi-
 derable ventaja, frente a la segunda variante, que los -
 orificios y bocas de inyección de aire podrán ser limpia-
 dos con mayor facilidad mientras que el segundo variante
 tiene muy ventajosa aplicación, especialmente en los ca-
 sos cuando por ser considerable el diámetro del recipien-
 265 te, la perfecta ventilación de su contenido pudiera re-
 sultar dificultoso desde la superficie interior de la pa-
 red envolvente.

270 El presente invento se basa, por consiguiente, -
 sobre una ventilación intensiva del interior del reci-
 piente y sobre una consiguiente posibilidad de regular
 voluntariamente la temperatura que en el interior del mis-
 mo reine. De esta forma, este invento se diferencia de
 otro sistema, igualmente conocido para la fermentación
 de desperdicios sólidos, de caracter orgánico y que para
 275 ello utiliza un recipiente rotativo con admisión de aire
 en sentido radial y donde la cantidad de aire admitido -
 es azarosa y el procedimiento no persigue, en ningún mo-



280 mento, la regulación de la temperatura interior del reci-
piente. Además, este procedimiento utiliza un recipiente
de forma alargada y que gira alrededor de un eje perpen-
dicular a su eje longitudinal y que solamente puede tra-
bajar en régimen discontinuo, es decir, de partida en par-
tida de producto. De otro sistema, igualmente conocido,
285 para la fermentación de desperdicios sólidos, de carac-
ter orgánico, el procedimiento del presente invento se -
diferencia en que en este sistema, los productos, antes
de proceder a su fermentación, se someten a un proceso de
troceado y colado, dando lugar así a un líquido uniforme,
de fase única, haciendo luego pasar el aire a través de
290 dicho líquido para conseguir la fermentación, mientras
que, de acuerdo con el procedimiento de este invento no
se procede al colado de los desperdicios, sino que la -
fermentación de los mismos se efectúa en estado sólido,
formando el aire de este modo, el medio uniforme que ro-
295 dea, por todas partes, las partículas. En el caso de es-
te último procedimiento conocido y a pesar de que el mis-
mo utiliza igualmente un depósito rotativo, de forma ci-
lindrica y en sentido horizontal, cualquier regulación
de la temperatura en el interior del recipiente es ajena
300 a la idea del invento.

Otras características, propiedades y ventajas del
presente invento podrán leerse en la descripción que si-
gue en la que se procede a explicar varias instalaciones
que funcionan de acuerdo con el espíritu e idea del mismo.

305 En el dibujo corresponde a:

Fig. 1 - la sección longitudinal de un recipien-
te, representado esquemáticamente y donde podrán apreciar



se las aberturas y orificios de entrada de aire en la pared envolvente del mismo.

310 Fig. 2 - el mismo recipiente de la figura 1, visto desde uno de sus finales y parcialmente en sección a lo largo de la línea A-A de la figura 1.

Fig. 3 - un aro de distribución, visto desde su final, según la línea BB.

315 Fig. 4 - una sección a través de la pared envolvente del recipiente, a lo largo de la línea CC de la figura 1.

Fig. 5 - otra variante de construcción del modelo presentado en la figura 4.

320 Fig. 6 - una sección parcial de la pared envolvente del recipiente, según la línea DD de la figura 1.

Fig. 7 - una sección a lo largo de la línea EE de la figura 6.

325 Fig. 8 - una sección longitudinal esquemática de otra variante del depósito, provisto de una entrada de aire por medio de un tubo que se encuentra en dirección longitudinal en el recipiente.

330 Fig. 9 - una combinación de las variantes para el recipiente y que aparecen en las figuras 1 y 8 respectivamente.

Fig. 10 - una nueva variante en representación esquemática para el recipiente y, finalmente

335 Fig. 11 - una sección transversal de otra variante más del recipiente con depósitos individuales de fermentación.

Como bien puede verse del dibujo y especialmente en cuanto a la fig. 1, el recipiente consiste en un tam-



252876 - 13 -

bor cilíndrico y largo -10- giratorio alrededor de su -
eje longitudinal, provisto de un mecanismo de alimenta-
340 ción en forma de un transportador helicoidal -14-, que se
encuentra junto a la pared frontal -12- del recipiente y
que se encarga del llenado del mismo con el material de
desperdicios y de otro dispositivo de vaciado, montado
junto a la pared frontal -16- del recipiente, que puede
345 tener, por ejemplo, la forma de otro transportador heli-
coidal -18- y cuya función consiste en dar salida al abo-
no fermentado. A lo largo de la pared envolvente del tam-
bor se encuentran orificios de salida -20- a través de
los que se inyecta aire a presión en el interior de aquel
350 llegando el aire comprimido a los orificios -20- a tra-
vés del canal de aire -22-, canales que, de acuerdo con
el variante de la fig. 4, podrán montarse sobre la super-
ficie exterior del cilindro a fin de que la superficie -
interior quede perfectamente lisa.

355 Estos orificios pueden ser de forma de taladros
-20a- de los canales de aire comprimido -22-a-, que en es-
te caso, se encuentran en el interior del tambor, y (veá-
se fig. 5), que son de sección triangular.

360 Puede a veces parecer recomendable también la -
aplicación combinada de los canales de aire, representa-
dos en las figuras 4 y 5 donde los canales correspondien-
tes a la variante de la figura 5 se emplean en las dos
partes extremas del recipiente (dentro de las zonas que,
en las subsiguientes descripciones se denominarán zonas
365 de calentamiento ó de secado ó ambas) mientras que el em-
pleo de la variante de la figura 4 se empleará en la par-
te central del tambor, descrito a continuación como zona



de fermentación.

370 Especialmente en la parte central del recipiente se encuentran además otros orificios -24- a través de los cuales se podrá inyectar agua al interior del tambor a fin de mantener la humedad del producto a un grado conveniente; el agua llega a estos orificios a través de la tubería -26-.

375 Los canales -22- ó -22a-, así como la tubería -26- conducen hacia el lado izquierdo del recipiente y donde, por medio de un órgano de distribución que aparece en las figuras 2 y 3 con fuentes de aire y de agua no dibujadas, conectan luego con las tuberías -28- y -30- respectivamente. Estas tuberías están en comunicación con los canales para aire comprimido -22- ó -22a- y para agua -26-, respectivamente, gracias al órgano de distribución -32- previsto de rendijas -34- y -36- para aire comprimido y agua, respectivamente, de tal forma que solamente se inyectará aire por aquellos orificios que se encuentran, en todo momento, en la parte inferior durante la rotación del recipiente, mientras que solamente por aquellos orificios entrará el agua que, en todo momento durante la rotación del tambor, se encuentran en la parte alta, es decir por encima del producto. Un dispositivo regulador de esta índole es cosa tan conocida, generalmente, que huelga la necesidad de entrar en explicaciones más detalladas.

385 Además, la pared envolvente del recipiente está provista también de aberturas de ventilación -38- (véase fig. 6 y 7), que están distribuidas, con correspondientes espacios intermedios, sobre la superficie de la pa-

252376

- 15 -

12 MA



red envolvente.

400

Teniendo en cuenta ciertas condiciones de trabajo y que a continuación se describirán con mayor detalle, es conveniente, aunque no imprescindible, situar el mayor número de estas aberturas de ventilación, como aparece en la fig. 1, en aquella parte de la pared envolvente del recipiente que se encuentra en las inmediaciones del transportador helicoidal, de alimentación -14-.

405

410

Desperdicios que se introducen, por medio del transportador helicoidal de alimentación -14- en el interior del recipiente, recorrerán este a todo su largo, gracias a su giro, en sentido desde la izquierda hacia la derecha, según fig. 1. A fin de facilitar este desplazamiento del producto, podrá resultar conveniente el colocar el recipiente en posición algo inclinada de forma que los desperdicios introducidos en el recipiente se desplacen paulatinamente y como consecuencia del efecto de la fuerza de gravedad, en dirección hacia el transportador helicoidal de vaciado -18-.

415

420

El tambor recipiente que aparece en la figura 1 está dividido, durante el trabajo, en tres zonas, a saber: en una zona de calentamiento I, en otra de fermentación II y finalmente, en una tercera de secado ó de deshidratación III.

425

La zona de calentamiento I sirve para el calentamiento del producto que entra en el recipiente, en su parte izquierda, puesto que de lo que se trata es conseguir que en el proceso de fermentación se desarrolle con la máxima celeridad posible y, para ello, elevar la temperatura de los desperdicios a 35:50°C, temperatura ópti-



ma para que el proceso pueda arrancar, ya que en la práctica ha quedado demostrado que exactamente en esta zona de temperatura podrá conseguirse una fermentación más rápida. En general y cuando se trata de desperdicios procedentes de la recogida diaria de basuras, el producto tendrá suficiente humedad que asegure el grado de saturación de humedad de la totalidad del contenido del recipiente. Sin embargo, en el caso necesario, podrá proveerse en esta parte del recipiente un cierto número de orificios de regado -24- que, preferentemente, deberán instalarse de tal forma que, en caso de utilizarlos, puedan ser conectados a la tubería de agua -26- de modo que el abastecimiento de agua pueda regularse siempre de acuerdo con la necesidad de cada caso.

Igualmente podrá, eventualmente, emplearse aire previamente calentado para conseguir de esta forma el calentamiento del producto introducido en el tambor.

A lo largo de su desplazamiento a través del recipiente cilíndrico, la fermentación de los desperdicios comenzará rápidamente, manteniendo este proceso dentro de dicho producto y mediante conveniente regulación de la cantidad de aire inyectada, a una temperatura constante. Los productos pasan así por la Zona II del recipiente, denominada Zona de fermentación. La práctica ha demostrado la conveniencia de mantener el producto, al menos durante la mayor parte del tiempo en que éste pase por esta zona, a la antes indicada temperatura entre 35-50°C.

Una vez comenzada la fermentación, esta temperatura la alcanza rápidamente el producto y, al intensifi-

252376 - 17 -



460 carse la fermentación, esta puede llegar a tal intensidad
que dicha temperatura quede rebasada con facilidad. En -
este caso será necesario enfriar esta masa en plena fer-
mentación. Dicha refrigeración se consigue, generalmente,
mediante el aumento de la cantidad de aire inyectada. Ma-
465 yor cantidad de aire inyectada da lugar a que la masa en
fermentación pierda humedad por lo que, al mismo tiempo,
será necesario regarla a fin de mantener el grado de hu-
medad de la misma a un cierto nivel constante. Además, el
regado por agua de la masa contribuirá a que el aire de
470 salida, así como los gases que se producen como conse-
cuencia de la fermentación, tengan elevado grado de hume-
dad lo que, a su vez, da lugar a que dichas corrientes -
absorban gran cantidad de calor de la masa.

En países de temperaturas elevadas podrá ser ne-
cesario, además proceder a la refrigeración conveniente
de las paredes del recipiente a fin de asegurar que la
475 fermentación se desarrolla en un ambiente de temperatura
adecuada.

Independientemente de que las circunstancias en
que la fermentación se desarrolla en condiciones óptimas,
exigen una temperatura de 35 - 50°C, en caso necesario y
480 mediante estrangulamiento del aire inyectado, podrá con-
seguirse que la temperatura de la masa alcance aproxima-
damente 60 a 70°C a fin de que el producto pase, de esta
forma, por un proceso de pasteurización. Esta pasteuriza-
ción del producto podrá efectuarse en cualquier parte del
485 recipiente, sin embargo, es recomendable desplazarla ha-
cia el final ulterior de la zona, visto en el sentido en
que el producto atraviesa el tambor. Suponiendo que, por

252376



490 cualquier causa, se procediera a la pasteurización de la
masa al principio de la zona de fermentación, habrá de
cuidarse de que, una vez terminado este proceso, la tem-
peratura del producto quede reducida de nuevo convenien-
tamente y asimismo que su grado de humedad se restablez-
ca mediante conveniente riego con agua. En cambio, cuando
495 la pasteurización del producto se realiza al final de la
zona de fermentación, la masa pasa inmediatamente después
a la zona de deshidratación, con lo que el secado de la
misma se facilita considerablemente.

500 En el ejemplo mostrado, el aire necesario para -
la fermentación del producto se introduce en el recipien-
te a través de los orificios de entrada de aire -20- y,
especialmente, siempre a través de aquellos que, durante
las diferentes posiciones que el recipiente adapta por -
su rotación, se encuentren en la parte más baja del mis-
mo. Como bien se puede ver en el dibujo, estos orificios
505 están distribuidos a lo largo del recipiente.

510 Como consecuencia de alojar estos orificios so-
bre la superficie interior de la pared envolvente del re-
cipiente, así como del hecho de que la inyección del aire
se efectúa siempre desde abajo hacia arriba, será el mis-
mo producto que haga las veces de una válvula para regu-
lar el aire de salida. Durante el giro del recipiente, -
el producto entra en contacto por todos los lados con el
aire comprimido, inyectado de forma que queda plenamente
515 asegurado el abastecimiento suficiente de aire a éste, -
tanto en dirección axial como en sentido radial, proce-
diendo además a una distribución de la inyección de aire
en ambas direcciones antes mencionadas, con lo que el pre-



ceso de fermentación será considerablemente acelerado.

520

Cuando la inyección en sentido radial del aire - se efectúa, como se ha mencionado, desde fuera hacia - adentro, con ello se consigue, al mismo tiempo, una posi bilidad óptima para una limpieza de los orificios de en- trada del aire.

525

Los productos completamente fermentados y descom- puestos llegarán, en el interior del recipiente, a la - parte denominada como Zona III ó Zona de deshidratación ó secado. En esta Zona y a través de los orificios -20-, se inyectará una cantidad mayor de aire que, para la fa- se final de la fermentación, fuera necesaria, con lo que el contenido del tambor se enfriará y se deshidratará - paulatinamente.

530

El producto completamente fermentado y descompues- to abandonará el recipiente por medio del transportador helicoidal de salida -18-.

535

El consumo de aire de cada una de las zonas del recipiente puede variar según el tamaño del recipiente y según las características particulares del producto de - cuyo tratamiento se trate.

540

En el caso de que la instalación se alimentara - de lodo, podría, eventualmente, resultar conveniente deshi- dratar algo el producto en la zona de calentamiento, - puesto que su humedad resultaría excesiva, imponiéndose la necesidad de rebajarla convenientemente. La introduc- ción radial del aire hace posible que la cantidad de ai- re inyectada pueda ser regulada, siempre de acuerdo con las necesidades de cada una de las zonas. Esta distribu- ción podrá conseguirse, a título de ejemplo, mediante la

545



distribución de los orificios a distancias irregulares a lo largo de todo el recipiente. También podrá resultar conveniente la incorporación en la instalación de un mecanismo de válvulas reguladoras con cuya ayuda se podrían cerrar algunas ó un número mayor ó menor de orificios de entrada ó aumentar ó disminuir el diámetro útil de los mismos.

Durante la fermentación del producto, se forma dióxido carbónico que abandona el recipiente a través de los orificios de ventilación -38-. La generación de este gas depende de la cantidad de aire inyectada y, por consiguiente, puede considerarse como una pauta informativa del desarrollo del proceso en el interior del tambor. El contenido en anhídrido carbónico del aire que abandona el recipiente, podrá servir como medida para determinar la cantidad de aire que se precisa inyectar en cada una de las zonas correspondientes y, en especial, en cuanto a la zona de fermentación. Puesto que este aire inyectado se distribuye con gran velocidad y de modo uniforme en la masa a fermentar, de modo que la totalidad del producto en la zona de fermentación presentará carácter homogéneo de fermentación, queda sin lugar a dudas que una regulación del aire inyectado, según la idea y espíritu del presente invento, en una fermentación provocada de acuerdo igualmente con este invento, hace posible asegurar las condiciones máximamente óptimas para la fermentación, de forma que la duración del proceso de descomposición podrá reducirse en máxima medida.

En la figura 8, en un recipiente cilindrico, construido de acuerdo con la idea del presente invento, el -



252376 - 21 -

580 aire no se introducirá en éste por medio de orificios de
entrada sobre la pared envolvente del recipiente, sino -
por medio de un tubo -40- que recorre el tambor en senti-
do axial y en el centro del mismo. Este tubo lleva en el
interior del recipiente, un cierto número de perforacio-
nes -42- y está conectado a un grupo generador de aire
comprimido que no aparece en la figura con detalles.

585 La figura 9 representa una combinación de las -
dos variantes de fig. 1 y de fig. 8. La inyección del ai-
re a través de los orificios -20- y -42- podrá ser de in-
tensidad igual ó diferente. Asimismo podrán ser diferen-
temente distribuidos los orificios -20- y -42- a lo lar-
go del recipiente y, de esta forma, incluso será posible
590 proveer el tubo -40- con orificios -42- solamente en el
área de la zona de fermentación del tambor, a fin de ase-
gurar, de esta forma, la suficiente alimentación por ai-
re del producto durante su fermentación.

595 Durante su paso por el recipiente, el volumen -
por unidad de peso del producto disminuye paulatinamente.
La práctica ha demostrado que se consiguen excelentes re-
sultados de fermentación cuando el recipiente está bien
lleno, por lo menos en la zona de fermentación, a fin de
que, durante la rotación del depósito, la masa pueda apo-
yarse con tranquilidad contra la pared de éste. El hecho
de que, en esta zona, el recipiente no esté lleno sufi-
cientemente, podrá tener como resultado, en esta zona, -
que el producto, debido a su movimiento relativo con res-
pecto al recipiente, se granule, dando lugar así, en las
600 partes granuladas, a una fermentación inaeeroba.

605 Por consiguiente, resulta muy conveniente tener



610 en cuenta esta circunstancia al proceder a la fabricación del recipiente, y de acuerdo con esto, dimensionar el diámetro de la zona de calentamiento del mismo, algo más que el resto del tambor, de forma que en la zona de calentamiento haya suficiente espacio para que los diferentes productos puedan ser sometidos a una mezcla intensiva y molido (automolición), simultáneamente con su calentamiento, para luego conducir este compacto de masa a la zona de fermentación del recipiente, de diámetro algo inferior y, por tanto, de menor cabida.

620 En la figura 10 se presenta, esquemáticamente, la variante de un recipiente ejecutado según estos principios.

La variante expuesta en la figura 10, en la construcción del recipiente, se emplea también con preferencia en aquellos casos donde la alimentación y el transporte de los desperdicios a fermentar y descompuestos, respectivamente, no se realiza de modo continuo sino solo en intervalos dilatados.

630 En el caso de instalaciones de mayor índole, como por ejemplo en el caso de los que disponen de tambores de 10 a 30 metros de largo, la alimentación y recogida de los productos podrá efectuarse por medio de mecanismos automáticos que pueden ser en forma de transportadores helicoidales.

635 En el caso de instalaciones que empleen tambores de mayores secciones, resulta también conveniente que, en lugar de formar el interior del recipiente como un solo cilindro, se proceda a su división, por lo menos en cuanto a la zona de fermentación se refiere, mediante paredes



interiores en cámaras individuales de fermentación, te-
niendo cada una de estas cámaras la forma cilíndrica y -
640 coincidiendo su dirección longitudinal con la del reci-
piente, disponiendo cada una de estas cámaras individua-
les de un dispositivo de aireación individual y construí-
do según la idea y principios de este invento en cuanto
a la aireación. En la figura 11 podrá verse la sección
645 de esta variante donde el interior del recipiente ha si-
do dividido mediante las paredes -44- en cuatro cámaras
individuales.

Una tal división del espacio interior del reci-
piente presenta varias ventajas. Como primera ventaja he-
650 mos de mencionar que esta división descarga las paredes
exteriores del recipiente de forma que este podrá ser -
construído de chapa relativamente delgada.

Otra de las ventajas consiste en que el recipien-
te podrá ser puesto en marcha con mayor facilidad que -
655 cuando no dispone de esta distribución interior. En este
último caso, en la parte inferior del recipiente se acu-
mulará mayor cantidad de material que cuando éste dispo-
ne de divisiones interiores y donde cada una de las cáma-
ras individuales esté lleno de producto, cuya elabora-
660 ción se propone y la cantidad de producto que se encuen-
tre en las divisiones superiores, facilitarán por su pe-
so, el arranque del tambor.

Además, esta división interior del recipiente ha-
ce posible alojar en el mismo interior de éste, las co-
665 rrespondientes tuberías de agua y de aire, quedando así
el tratamiento del contenido de cada una de las cámaras
aún más asegurado. Los ángulos de las paredes interiores



670 se forman preferentemente de forma redonda a fin de que las paredes en contacto formen, automáticamente, paredes para los canales de conducción. Una realización práctica de este variante aparece en la figura 11 donde, por medio de las paredes separadoras -44-, se da lugar a la formación de los canales -46- y -48-, estando cerrados los canales ultimamente mencionados por el material de chapa del recipiente propiamente dicho.

675 En caso necesario, los productos fermentados podrán pasar por un tamiz correspondiente y las partículas cuya fermentación no se hubiera llevado a cabo con perfección, podrán ser reconducidas nuevamente al tambor.

680 Podrá considerarse como normal que el proceso de fermentación necesita un tiempo de 2 a 5 días, siempre según las características individuales de los desperdicios de cuya elaboración se trate y, de acuerdo con el grado de descomposición del producto terminado que se de
685 see obtener, de modo que el recipiente ha de tener suficiente volumen para poder albergar la cantidad de desperdicios que durante tal tiempo se acumulen a fin de asegurar el trabajo continuo de la instalación.

690 Para todo ello, el abastecimiento de aire en sentido radial del interior del recipiente es de fundamental importancia para asegurar un proceso de fermentación ininterrumpido, con suficiente descomposición de los desperdicios en tratamiento, ya que solo una inyección tal
695 de aire en el interior del depósito y que atraviesa perfectamente la totalidad de su contenido, podrá proveer el interior del tambor con la cantidad de aire necesaria para la fermentación, así como asegurar la regulación -



700 adecuada de la temperatura del contenido durante el proceso. De esta forma será posible trabajar con peso por litro relativamente alto, de los desperdicios, del orden e 0,7 a 0,8 l/kg. Los experimentos basados en el presente invento han demostrado que para conseguir una elaboración rápida y perfecta del contenido del recipiente, se necesitan sorprendentemente grandes cantidades de aire,

705 puesto que será necesario contar con la inyección de por lo menos 1 m^3 de aire por cada kg. de producto introducido en el tambor. En los ensayos realizados con basura de recogida diaria, la cantidad de aire óptima empleada ha sido la de 3 m^3 por cada kg. de producto introducido.

710 La inyección radial de aire hace posible, además, al poder construir el depósito cilíndrico de cualquier largo deseado, ya que la alimentación ó inyección de aire podrá efectuarse al interior del depósito con absoluta independencia del largo de este, en todos los puntos

715 y en sentido longitudinal de éste, pudiendo asegurar dicha inyección en todos aquellos puntos del interior donde resulte conveniente.

720 Esto no sería posible en el caso de que el aire se introdujera en el depósito cilíndrico en sentido axial puesto que las capas del producto que entrarían en contacto inmediato con el aire solo resultarían muy reducidas. Por consiguiente, adoptando una introducción de aire en sentido axial, resultará completamente imposible

725 obtener una instalación que pueda trabajar en régimen continuado y deberá bastarse con instalaciones que trabajen por partidas y en las que, a fin de conseguir la suficiente capacidad y rendimiento en el trabajo, habrá de



730 trabajar con más de un recipiente de fermentación. En -
cambio, una instalación construída de acuerdo con la idea
fundamental del presente invento, se basta con un solo -
735 recipiente para la elaboración de los desperdicios y,
además, esta elaboración se efectúa en régimen continuo
ya que, simultáneamente, existen las condiciones necesari-
as para regular y conseguir el ambiente óptimo para un
perfecto proceso de fermentación. Una instalación de -
740 acuerdo con el presente invento exige, además, solo un
mínimo de entretenimiento mecánico ya, que tanto los ori-
ficios de inyección de aire como los de ventilación, son
de tal forma que su limpieza resulta fácil y que, en nin-
gún caso, puedan obstruirse.

N O T A
=====

En la presente Patente de Introducción se reivindica:

745 1º.- Procedimiento con su correspondiente instala-
ción para la fermentación aeroba de desperdicios orgá-
nicos para abonos, en un recipiente de sentido horizon-
tal, rotativo y, posiblemente, de forma cilíndrica, con
aireación artificial, caracterizado porque los productos
750 de desperdicios se someten a la fermentación en estado
sólido y a temperaturas elevadas, cuya magnitud se regu-
la mediante la inyección de determinadas cantidades de -
aire que se introduce en el recipiente y allí a los pro-
ductos sólidos que en ella se encuentren, a través de un
755 número determinado de orificios situados en la superfi-
cie interior de la pared envolvente del mismo y desde -
fuera hacia adentro o/y al estar lleno el recipiente en



760 más del 50% de su volumen, situados a lo largo del recipiente y a la altura de su eje central longitudinal de giro y, desde allí, en sentido radial hacia afuera, en cuanto a la dirección del aire inyectado.

2º.- Procedimiento con su correspondiente instalación, según la reivindicación 1, caracterizado, porque la cantidad de aire inyectado se varia a lo largo del recipiente -10-.

765 3º.- Procedimiento con su correspondiente instalación, según la reivindicación 2, caracterizado, porque los desperdicios son desplazados en sentido axial en el interior del recipiente y sometidos a una inyección de una cantidad relativamente muy reducida de aire, en la parte de entrada de producto, con lo que se da lugar a -
770 una zona de calentamiento y a una inyección de una cantidad relativamente grande al final de la salida, de productos con lo que se crea una zona de deshidratación ó de secado, mientras que, entre ambas zonas mencionadas,
775 se da lugar a una zona de fermentación, mediante la conveniente dosificación del aire inyectado y que, la velocidad de paso a lo largo del recipiente de los productos se determina, de tal forma, que los desperdicios se fermenten en el grado exactamente deseado antes de llegar -
780 a abandonar el recipiente.

4º.- Procedimiento con su correspondiente instalación, según reivindicaciones 2 y 3, caracterizado porque, en un área del recipiente se inyectan tales cantidades de aire que la temperatura de los desperdicios se
785 eleve en tal grado que se consigue la pasteurización de los mismos.



790 5º.- Procedimiento, con su correspondiente instalación, según la reivindicación 4, caracterizado, porque la zona en que se procede a la pasteurización del producto está desplazada hacia el final ulterior de la zona de fermentación, visto en el sentido de desplazamiento del producto a lo largo del recipiente.

795 6º.- Procedimiento con su correspondiente instalación, consistente esta última en un recipiente horizontal, rotativo preferentemente de forma cilíndrica, provisto de una aireación artificial, caracterizado porque, a fin de asegurar una perfecta penetración del aire en sentido axial a través del recipiente, los medios de ventilación consisten en orificios ó bocas aplicadas sobre la superficie interior de la pared envolvente del recipiente y con abertura de fuera hacia adentro, recibiendo la alimentación de aire desde dicha pared envolvente del
800 recipiente y/o de una tubería de alimentación de aire - que se encuentra a lo largo del eje de giro del recipiente y que acusa, por lo menos, en una parte de su largo -
805 total perforaciones ó bocas de salida que comunican el interior de dicha tubería con el interior del recipiente.

810 7º.- Procedimiento con su correspondiente instalación, según la reivindicación 6, caracterizado, porque se incorpora un mecanismo de válvulas, en sí conocido, cuya finalidad consiste en conectar con los orificios y bocas de entrada de aire y que establece comunicación - con la tubería de aire comprimido y solamente con aquellos orificios de la pared envolvente del recipiente que
815 se encuentran en la parte inferior de éste, al realizar dicho depósito su movimiento rotativo.



252376 - 29 -

820 8º.- Procedimiento con su correspondiente instalación según reivindicaciones 6 ó 7, y de la 2 a la 5, caracterizado porque las aberturas ó bocas de entrada de aire están distribuidas de forma irregular a lo largo del recipiente.

825 9º.- Procedimiento con su correspondiente instalación, según reivindicaciones 6,7 ú 8, y de la 2 a la 5, caracterizado porque por lo menos algunos de los orificios ó bocas, vistas en sentido longitudinal del recipiente, podrán ser cerradas ó abiertas.

830 10º.- Procedimiento con su correspondiente instalación, según reivindicaciones 6 a 9, caracterizado porque, por lo menos en la zona de fermentación del depósito ó recipiente se encuentran paredes interiores que corren en sentido longitudinal en el recipiente y dividen el interior de este en cierto número de cámaras que, con sus finales abiertas, se encuentran colocadas alrededor del eje de giro del recipiente.

835 11º.- Procedimiento con su correspondiente instalación, según la reivindicación 10, caracterizado porque entre las paredes de las cámaras y/o entre las paredes de las cámaras y de la pared envolvente del recipiente, se encuentran conducciones para la alimentación de aire para el interior de las cámaras.

840 12º.- Procedimiento con su correspondiente instalación, según la reivindicación 11, caracterizado, porque las cámaras están colocadas alrededor del eje de giro del recipiente, tan juntas, que las paredes de las cámaras vecinas entran en contacto entre sí y porque dichas paredes están redondeadas convenientemente a fin de

252376

- 30 -

12



que formen limitaciones para las conducciones. Y

850

13º.- "PROCEDIMIENTO CON SU CORRESPONDIENTE INSTALACION PARA LA FERMENTACION AEROBA DE DESPERDICIOS ORGANICOS PARA ABONOS", de conformidad en un todo en lo esencial y fines industriales a lo descrito en la precedente Memoria Descriptiva y gráficamente representado en los adjuntos planos para su mejor comprensión.

Esta Memoria consta de TREINTA hojas escritas ó mecanografiadas por unâ sola cara a doble espacio en 853 líneas.

Madrid, 14 de Mayo de 1.960

Por autorización de los interesados

252370

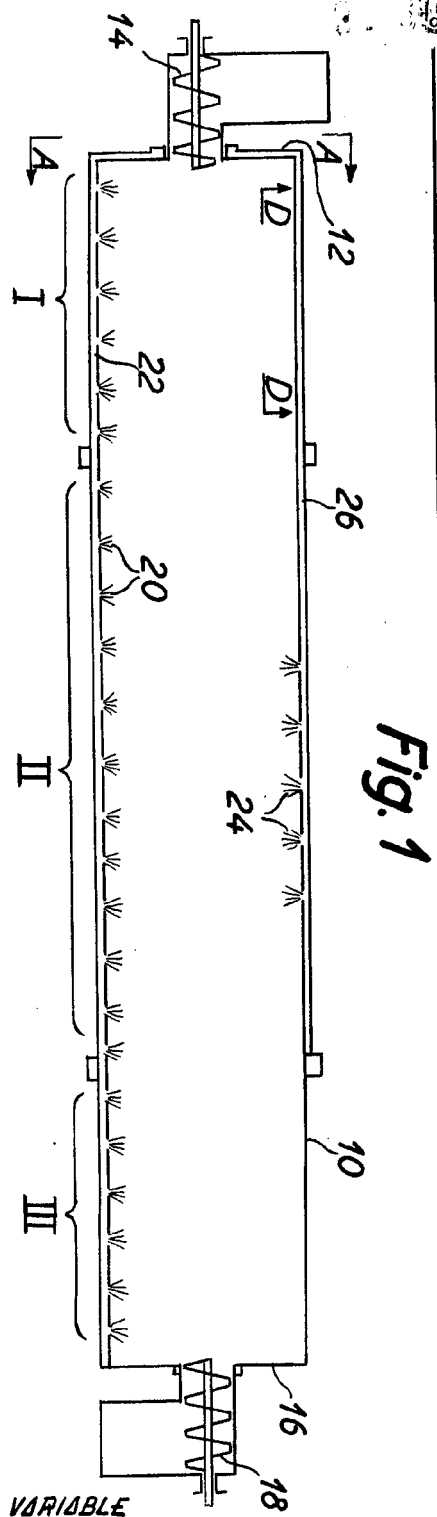


Fig. 1

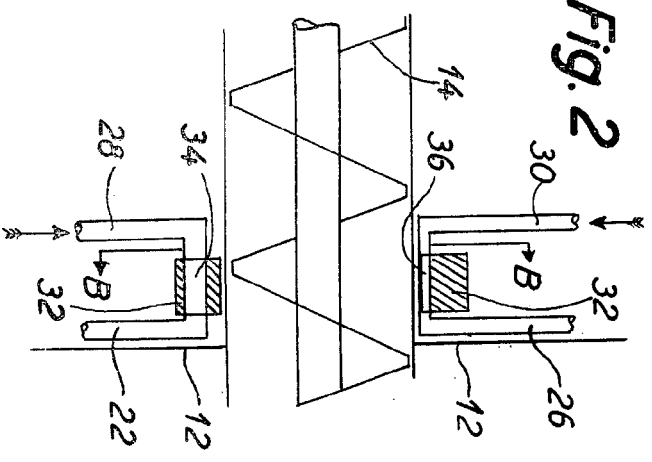


Fig. 2

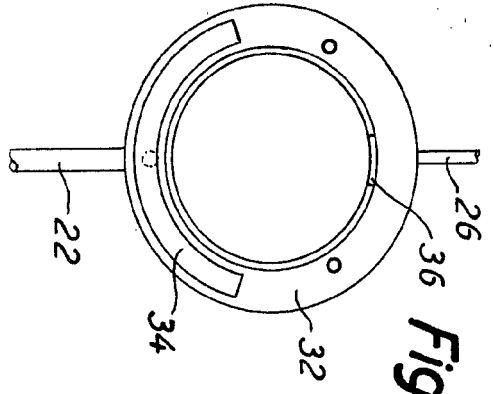


Fig. 3

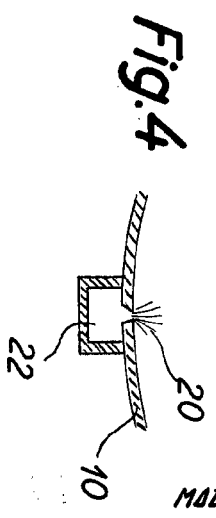


Fig. 4

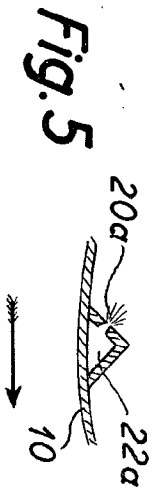


Fig. 5

ESCALA VARIABLE

MADRID, SEPTIEMBRE 1959

RA. JOSE LOPEZ

P. E.

202678

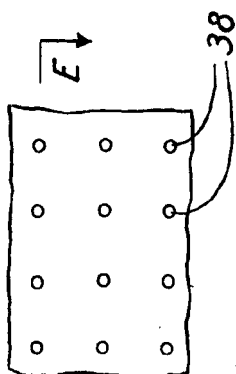


Fig. 6

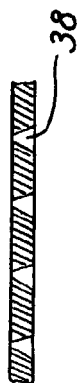
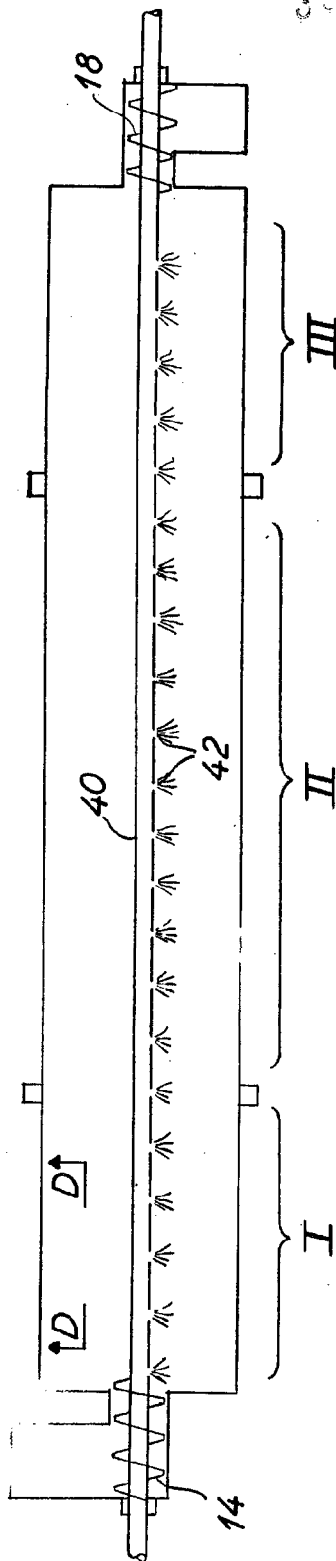


Fig. 7

Fig. 8



ESCALA VARIABLE

MADRID, SEPTIEMBRE, 1959
P.A.

JOSE LOPEZ
P. P.

252376



Fig. 9

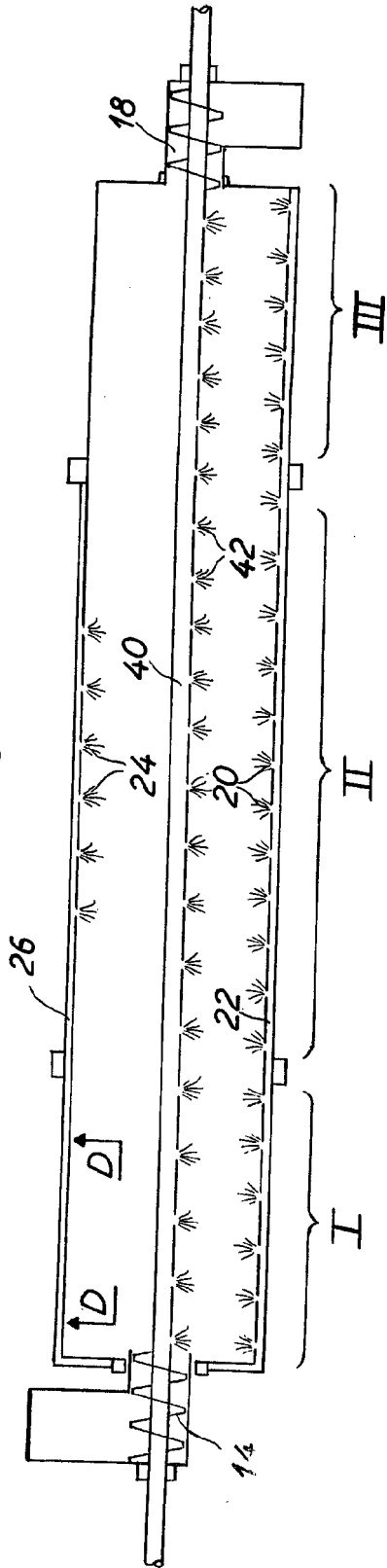


Fig. 10

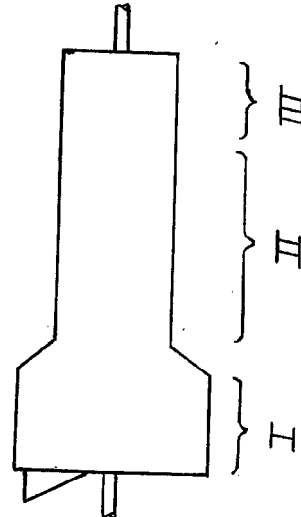
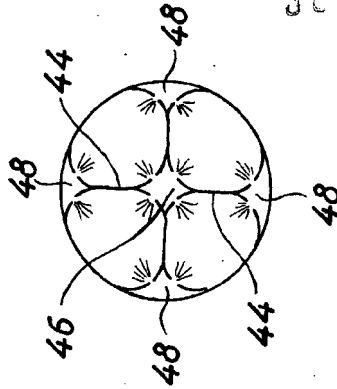


Fig. 11



ESCALA VARIABLE

MADRID, SEPTIEMBRE, 1959
P.A.

JOSÉ L. PEZ
P.P.