

285172



285172

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA, A FAVOR DE DOÑA ELEONORE EMMET, DE NACIONALIDAD AUSTRIACA, CON RESIDENCIA EN VIENA (Austria) Rainergasse 11

s o b r e:

"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA PREPARACION DE MANTILLO A PARTIR DE PRODUCTOS DE DESECHO ORGANICOS!"-----

*~~~~~*

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la preparación de mantillo a partir de productos de desecho orgánico, tales como basuras de ciudad, residuos domésticos, materias fecales y similares, por putrefacción con aireamiento en un recipiente, de preferencia en un tambor horizontal rotatorio.

Como es sabido, el mantillo sirve de sustancia activa del terreno para aumentar el rendimiento en el cultivo de plantas industriales, y en su constitución responde en esencia al humus natural. La estercoladura se desarrolla en condiciones aerobianas, en donde las materias orgánicas de alto peso molecular son disociadas por encima de los microorganismos participantes. Se trans-

285172



forman entonces en materia celulósica, o bien se oxidan con el concurso del oxígeno del aire. Como la energía contenida en la sustancia orgánica se convierte al menos parcialmente en calor, la putrefacción va unida por lo general a un autocalentamiento, y por el curso de la temperatura puede sacarse una conclusión del desarrollo del proceso de descomposición.

En la práctica, la producción en gran escala de mantillo se realiza en parvas, en las que el material no movido a descomponer se conserva húmedo, y por tubos de hormigón perforados colocados en el fondo de las parvas se establece una constante corriente de aire. Un procedimiento de esta clase se describe, por ejemplo, en la memoria alemana número 1.013.300. Siempre que las condiciones de putrefacción (sustancias nutritivas, suministro de oxígeno, temperatura y contenido de humedad) sean favorables, el material a corromper pasa por varias fases características. En la primera fase la temperatura sube rápidamente y al cabo de poco tiempo pasa desde la región mesófila hasta aproximadamente 45°C, hasta la región termófila de unos 45°C a 65°C. A continuación sigue, como segunda fase, un cierto tiempo de permanencia en la región termófila que, en esencia, depende del tamaño de las parvas, de la frecuencia del revolvimiento y del contenido de agua del mantillo. En esta región es alto el contenido CO<sub>2</sub> en las parvas, en cambio es muy bajo el contenido O<sub>2</sub>. Las temperaturas que se dan suficientemente destruyen los agentes patógenos, sabbandijas y simientes de malas hierbas. En la siguiente fase, la tercera, disminuye el contenido CO<sub>2</sub> y aumenta el contenido O<sub>2</sub>, con lo cual baja la temperatura en la región mesófila. Se llega a la última fase, en la que se obtiene ya el mantillo, cuando la temperatura interior de las parvas corresponde más o menos a la temperatura exterior, y al revolver otra vez las parvas no se producen aumentos considerables de temperatura.



285172

El mantillo bueno se reconoce, independientemente del material de partida, por un color pardo hasta moreno. Debido a la putrefacción suele desaparecer por completo el color y estructura del material de partida, y tampoco se reconocen ya los vegetales, papeles, tejidos y demás constituyentes. El olor viene a ser como de tierra húmeda del campo.

La obtención de un mantillo perfecto de esta clase en parvas requiere una duración de unos 60 a 90 días, y además necesita mucho terreno para extender un gran número de parvas. Por lo mismo el procedimiento con parvas es laborioso y de mucho tiempo. A esto hay que añadir todavía un segundo problema de otra naturaleza, o sea la rápida retirada y aprovechamiento de las basuras de la ciudad y del fango de clarificación de la canalización municipal. Las basuras y fango de clarificación constituyen juntos buenos productos de partida para la producción de mantillo, y por eso tampoco se han escatimado ensayos para obtener de ellos mantillo con ayuda de aparatos y dispositivos especiales en un procedimiento acelerado, y volver a aprovechar estas materias en horticultura y agricultura.

Así por ejemplo, la memoria de patente alemana número 946.547 da a conocer la práctica de realizar la estercoladura de masas fertilizantes, amontonando el producto a descomponer en una torre de preparación de mantillo y haciendo pasar continuamente aire por dicha masa, produciéndose así en el material un incremento de temperatura hasta unos 95°C. Una parte del material fermentado es separada continuamente del fondo y llevada de nuevo a la parte superior de la masa. Para esta labor se han previsto tornillos transportadores y dispositivos transportadores verticales. Por otra parte, para realizar el proceso de fermentación es también conocida la práctica de echar los desperdicios en recipientes inmóviles verticales o rotatorios horizontales que están dotados de

285172<sup>15</sup>



dispositivos para el suministro del aire necesario para el proceso aerobio de fermentación. Según la memoria de patente austriaca núm. 219.068, los productos de desecho se conducen por el recipiente cilíndrico horizontal giratorio en forma de un tubo en sentido axial con lo que son suministrados por un extremo del recipiente, y en su recorrido a través del mismo tienen que fermentar, enfriarse y secarse, para ser retirados luego por una abertura al otro extremo del recipiente. El grado de plenitud del recipiente es como del 80%. En el sentido longitudinal del recipiente se han previsto, repartidas por su camisa, unas aberturas por las que se insufla gas a presión. El suministro de gas a presión se realiza aquí exclusivamente a través de la mitad de la camisa del recipiente que se encuentra en la parte más baja durante la rotación de este último, por lo que todo el gas suministrado se ve obligado a atravesar el contenido del recipiente.

En todos los procedimientos conocidos se tiende a que el aire aportado se distribuya continuamente y con la mayor uniformidad posible por el material a fermentar, o sea que el aire bañe constantemente todas las partículas del mismo. Estos procedimientos conocidos también son bastante laboriosos, y para la producción de mantillo bueno, es decir que se encuentre a punto, requieren todavía mucho tiempo en su realización, aun cuando naturalmente éste es más corto que con el procedimiento con parvas mencionado más arriba.

Por la memoria de la patente austriaca núm. 157.686 se conoce también, por último, el realizar la fermentación en dos etapas, o sea la fermentación anaerobia en la primera etapa y la fermentación aerobia en la segunda, en donde la masa se entremezcla con bacterias anaerobias y aerobias respectivamente. Durante la fermentación anaerobia, la masa se mantiene lo más incomunicada posible del aire, en cambio en la fermentación de fase aerobia se suministra a la masa aire caliente y se le hace pasar a presión por la

285172<sup>15</sup>



misma. En la primera etapa del procedimiento se trabaja con una temperatura hasta 80°C y, en la segunda, hasta 85°C. Este procedimiento se realiza en varias cámaras, en donde una de ellas se llena de basuras entremezcladas con bacterias aerobias y por encima se rocía el cultivo anaerobio. En la segunda y siguientes cámaras se introduce entonces en la basura una parte de la masa de la primera cámara, y por calentamiento con vapor de agua caliente y por tubos de calefacción se va calentando poco a poco la masa hasta la temperatura de 56° a 60°C favorable para la fermentación anaerobia. La temperatura sube entonces en 3 a 5 días hasta 80°C. En el momento en que ha terminado la fase anaerobia, lo que debe suceder en unos 4 a 7 días, se insufla aire comprimido y durante la fase aerobia se remueve periódicamente la masa con un aparato agitador.

El invento se ha propuesto la tarea, conservando los buenos resultados de los procedimientos conocidos de preparación de mantillo, de acortar sensiblemente la duración del trabajo con el fin de llegar así también a unos resultados económicamente buenos en la producción de mantillo. Pero el invento parte del conocimiento de que para una rápida fermentación de los desperdicios no es nada conveniente bañar las partículas del material a fermentar continuamente con aire.

El procedimiento sugerido por el invento para la producción de mantillo a partir de residuos orgánicos, tales como basuras de ciudad, fango de clarificación, materias fecales y similares, por putrefacción con aireamiento simultáneo en un recipiente, de preferencia en un recipiente cilíndrico, horizontal, rotatorio, al que se llena sólo parcialmente con los productos de desecho con el fin de formar un espacio libre en el recipiente por encima de la zona de llenado ocupada por los residuos, y en donde el material en el recipiente es removido o revuelto desde la superficie hasta el



fondo, consiste esencialmente en que el material a com-  
promper en la zona de llenado está encerrado por todos  
los lados por las paredes del recipiente, y tan solo la  
superficie del material es bañada intensamente por aire  
5.- húmedo templado de por lo menos unos 40°C hasta como  
máximo 65°C, de preferencia 40°C hasta 50°C, y con prefe-  
rencia por una mezcla de aire-vapor de agua de esta tem-  
peratura, en donde las fracciones del material en la zo-  
na de la superficie de éste son aireadas alternativamen-  
10 te en el ciclo una detrás de otra hasta que todo el ma-  
terial ha quedado sometido a esta acción, y luego se las  
incomunica lo más posible frente a la entrada de aire des-  
pués de haber realizado el cambio por la capa de material  
situada por encima. Como consecuencia de ésta marcha  
15 del procedimiento, todas las partículas del material en  
fermentación reciben aire húmedo templado durante cierto  
tiempo para permanecer luego un largo período de tiempo  
al abrigo del aire, durante el cual por la acción del aire  
húmedo, los microorganismos que promueven el proceso de  
20 putrefacción se encuentran en buenas condiciones de vida.  
Como quiera que en el procedimiento sugerido por el in-  
vento se trata de un proceso continuo, se van integrando  
los estados de madurez en cada una de las fracciones por  
lo que en un tiempo relativamente corto dan por resul-  
25 tado un mantillo bien madurado. En el procedimiento sugere-  
do por el invento es posible obtener un mantillo prác-  
ticamente madurado en el transcurso de 1 a 3 días, según  
sea la dimensión de la carga del dispositivo descrito más  
adelante para la realización del procedimiento sugerido  
30 por el invento. El material a fermentar puede echarse  
también al recipiente sin clasificar y sin gran tritura-  
ción, con lo que se tiene una nueva ganancia de tiempo



y de trabajo. El aire húmedo y templado se produce, bien por calentamiento y humectación con agua, o bien, de preferencia, por mezcla de aire y vapor de agua. El procedimiento sugerido por el invento puede realizarse exponiendo el material introducido en el recipiente, durante un cierto tiempo, por su superficie a un intenso aireamiento y, después, durante otro período de tiempo, manteniendo a esta parte aireada del material incomunicada del aire superponiendo otra parte del material, con lo que el material oportunamente aireado viene a quedar fuera del radio de acción del aireamiento, para lo que, por ejemplo como en el procedimiento conocido antes mencionado, se alterna la disposición de las capas desde el fondo hacia la superficie, o bien realizando más convenientemente la alternación de capas del material de manera automática en un tambor horizontal rotatorio, con la fundamental diferencia frente al procedimiento conocido, de que el aireamiento se realiza sólo por una parte del material, principalmente por su superficie, pero no por la totalidad del mismo. El aireamiento actúa también, naturalmente, sobre una zona del material situada debajo de la superficie, pero no sobre el material en fermentación existente debajo de esta zona, el cual está así muy resguardado del aireamiento y que sólo viene a situarse en la zona expuesta al aireamiento en el curso de la alternación de capas del material en fermentación existente en el recipiente. Por ejemplo, cuando se emplea un tambor horizontal rotatorio, en éste se echa sólo la cantidad de material a fermentar necesaria para que por encima del mismo que en el tambor un espacio libre en el que en el curso del tratamiento se introduce el aire húmedo y templado, o bien la mezcla de aire y vapor de agua, y luego se le vuelve a dejar salir.

30 Durante la rotación del tambor, la superficie del material a fermentar toma una posición inclinada de, por ejemplo, 45°, habiéndose dispuesto las cosas de manera que al aire húmedo y tem-



28517

plado, o la mezcla de aire y vapor de agua, pase por encima de esta superficie rozando la misma. Debido al movimiento de rotación del tambor, que según sea el tamaño de éste y la cuantía de la carga del material a descomponer, así como según sea la naturaleza de dicho material, puede hacerse funcionar de modo que dé una vuelta cada 5 minutos hasta cada cuarto de hora, o también que gire con intervalos de tiempo regulado, llegan siempre a la superficie nuevas partículas del material en fermentación en donde durante un cierto tiempo son bañadas intensamente por el aire húmedo y templado. A continuación, éstas partículas cargadas de oxígeno y humedad van a parar de nuevo al interior del material en fermentación donde quedan ampliamente resguardadas del contacto del aire que entra. Como quiera que este proceso se repite constantemente se consigue muy pronto el estado madurado del mantillo, o por lo menos hasta tal punto que el material pueda ser dejado para que termine de madurar.

Quando se llena el tambor con material a fermentar, es conveniente que por lo menos una quinta parte del peso del mismo contenga nitrógeno, o sea que esté compuesto por abonos, materias fecales, sangre y similares. El contenido de humedad del material a fermentar tiene que ser suficiente, aunque la humedad no debe existir en tal grado que el material gotee. Por regla general, los constituyentes vegetales o fango de clarificación que existen en el material a fermentar suministran ya el suficiente contenido de humedad.

El contenido de humedad del aire es conveniente que esté calculado de manera que se evite una disminución del necesario contenido de humedad del material a fermentar.

Si fuese necesario, el material a fermentar puede ser sometido a la acción de vapor caliente o sobrecalentado para la destrucción de los agentes patógenos, antes de empezar el tratamiento descrito y sugerido por el invento. Para esto puede utilizarse el

235172



conducto destinado al aireamiento al tiempo que va dando vueltas el tambor, pero también se pueden instalar conductores especiales del suministro de vapor. Dentro de la idea de la finalidad planteada por el invento, este tratamiento de esterilización del material conduce también a un acortamiento del tiempo de trabajo, puesto que la exterminación de los microorganismos patógenos se lleva a cabo por una actuación de corta duración de la alta temperatura del vapor. Además, mediante el breve tratamiento caliente al comienzo del proceso de fermentación quedan ampliamente desagregadas las materias destinadas a la putrefacción y, de este modo, resultan mucho más susceptibles a la actuación de los agentes promotores de la fermentación. Si se realiza un tratamiento previo con vapor caliente o recalentado, las bacterias que son favorables para el mantillo, por ejemplo la azotobacteria que favorece el enlace de nitrógeno, se agregan después de realizado dicho tratamiento previo.

Según la idea del invento, una vez terminado el tratamiento alternativo con aportación de aire y aislamiento del mismo, es conveniente hacer un cribado del material ya descompuesto, y meter el producto cribado seguidamente en sacos herméticos al aire, silos o recipientes herméticos análogos, en los que pueda terminar de madurar sin ninguna otra intervención. También de esta manera se acorta la duración del tratamiento del material a fermentar, con los consiguientes ventajosos resultados económicos.

Si se quiere evitar un enmohecimiento de la masa de mantillo cargada en los recipientes herméticos al aire, puede practicarse en éstos uno o varios pequeños orificios que comuniquen con el aire del exterior. Al hacer uso de sacos herméticos al aire, por ejemplo, eso puede realizarse no cerrando los sacos del todo o introduciendo tubos perforados. De todos modos estas pequeñas aberturas deben ser calculadas de manera que el mantillo no se seque del todo durante su almacenamiento. Del material que queda después del



cribado se quitan las piedras, trozos de vidrio, etc., y según otra característica del invento, este material sirve luego de inoculente para la carga siguiente. Con la adopción de esta medida se acelera la putrefacción del material a fermentar ya esterilizado o entremezclado con bacterias y se estimula el acortamiento perseguido por el invento del tiempo de tratamiento del producto a fermentar.

El invento concierne, además, a un sencillo dispositivo de funcionamiento seguro para la realización del procedimiento rápido de preparación de mantillo sugerido según la idea del invento, el cual consiste sustancialmente en que el recipiente, por ejemplo el tambor, tiene un conducto de admisión del aire o de la mezcla de aire y vapor de agua, en la parte superior que queda libre cuando se carga el material a fermentar, para que el aire o la mezcla de aire y de vapor de agua introducido en este espacio libre actúe sobre la superficie del material durante la alternación de las capas del mismo o en el curso de la rotación del recipiente, y para que exista una salida desde dicho espacio libre por la que pueda desprenderse el aire o mezcla de aire y vapor de agua después de haber actuado sobre el material. El aire o la mezcla de aire y vapor de agua se introduce ventajosamente en el tambor desde abajo en dirección de la superficie del material a fermentar que toma una posición inclinada durante la rotación del tambor.

A este fin el dispositivo en cuestión puede estar dotado de un tubo axial de suministro de aire, tendido en forma de "U" aproximadamente por el interior del tambor ciniéndose a las paredes de éste y provisto por el brazo transversal de aberturas para la salida del aire o de la mezcla de aire y vapor de agua. Las aberturas de salida del tubo de suministro de aire pueden estar tapadas por listones protectores, rejillas protectoras o cosa parecida frente al material a fermentar con el fin de evitar atascamientos durante el trabajo. El referido tubo está montado con movimiento giratorio o basculante,



285172

y puede ser fijado desde afuera, para ajustar la posición de las aberturas de salida en relación con la superficie del material. El tambor giratorio está hecho convenientemente de madera, y su camisa envolvente de listones o montantes de madera juxtapuestos, abrazados por anillos o por una jaula, en donde algunos de los listones o montantes de madera, por ejemplo cuatro distribuidos por la periferia, pueden estar unidos a los anillos y, los restantes, solamente metidos y eventualmente ensamblados para que, por hinchamiento, vengan a formar una camisa cerrada que se conserva así merced a la humedad del material a fermentar existente dentro del tambor.

Los anillos pueden estar dentados y engranar con cadenas, por ejemplo, por la semicircunferencia de los anillos que sirven para el accionamiento.

Con este alojamiento del tambor en cadenas se neutraliza por éstas una parte de la presión interior que actúa sobre la pared del tambor, por lo cual los anillos metálicos pueden ser de dimensiones más ligeras que si el tambor estuviese montado sobre rodillos, como era corriente hasta ahora.

En los adjuntos dibujos se representan unos ejemplos de realización del dispositivo sugerido por el invento.

La figura 1ª muestra, de frente, el tambor de fermentación con el accionamiento por cadenas, la figura 2ª una vista lateral correspondiente a la figura 1ª. Las figuras 3ª y 4ª muestran en sección longitudinal y transversal un detalle de las figuras 1ª, 2ª, la figura 5ª muestra esquemáticamente una sección por la línea V-V de la figura 6ª del tambor con distinta disposición del conducto de alimentación para el aireamiento, y la figura 6ª una sección por la línea VI-VI de la figura 5ª.

El tambor (1) consta, según las figuras 1ª y 2ª, de una camisa de madera construida con un diámetro de 5 m o más de listones longitudinales (2), por ejemplo de sección rectangular, que están



285172

metidos en los dos aros de acero (3). Los listones tienen una sección transversal, por ejemplo, de 5 x 10 cm; y como muestra la figura 2ª, pueden también estar compuestos de trozos individuales en el sentido longitudinal. El pleno apoyo de los listones en el sentido transversal se obtiene por el hinchamiento de la madera a causa de la acción de la humedad, y por eso se conserva inalterable. Aquí no es necesario labrar las maderas con arreglo a planos radiales, para que en estado seco queden colocadas bien juntas unas con otras. Si se desean pueden ensamblarse las maderas en sentido transversal.

Los aros de acero (3) están provistos de dientes (4) por su contorno y enganchados en cadenas (5), las cuales marchan sin fin en ruedas de guía (6 a 9), y rodean a los anillos (4) aproximadamente por la mitad de su periferia. Las ruedas de cadena (6) están accionadas.

El material se carga por medio de la cinta transportadora (10) a través de la abertura (11) dotada de cierre existente en la camisa del tambor. La carga se realiza convenientemente hasta un poco por encima de la mitad del tambor. La descarga se hace por un frente del tambor a través de las aberturas (12) con cierre, cayendo el material sobre la cinta transportadora (13). Por el tubo (15) se introduce el aire húmedo y templado, o la mezcla de aire y vapor de agua, en el recinto libre del tambor de fermentación por encima del material, cuya superficie al girar el tambor queda, por ejemplo, en la línea (14) dibujada a rayas; el citado tubo pasa ahí por el centro de un lado frontal del tambor. Para la salida del aire desde el recinto libre en el recipiente después de haber actuado sobre el material, por el frente del tambor situado al otro lado del tubo de alimentación (15) se han previsto unas aberturas (16) que están cerradas por registros (17) basculantes presionados por resortes (18) (figuras 3ª y 4ª). Para evacuar el aire del espacio libre dentro del tambor se abre cada vez uno o varios registros (17), para lo cual van sujetos a éstos unos ganchos (19) que se extienden sobre

28517215



5 vias de maniobra (20) fijas, las cuales hacen que los registros se  
abran por el lugar deseado durante un tiempo determinado. Por ejem-  
plo está abierto el registro (16')-figura 1ª- hasta que, en el curso  
de la rotación del tambor, la siguiente abertura (16'') llega al re-  
cinto libre, para abrirse entonces a su vez. Las aberturas (16) pueden  
usarse también, naturalmente, para el suministro de aire nuevo antes  
de apartarse del espacio libre, siempre que ésto sea necesario para  
el aireamiento dentro de la idea del invento. En este caso, por el  
tubo (15) se puede suministrar también vapor sólo, y realizar la mezcla  
10 con el aire nuevo dentro del espacio libre dentro del tambor.

15 Por la parte interior, las aberturas (16) están tapadas por reji-  
llas (21) o cosa parecida. Para mejorar el arrastre del material por  
el lado interior de la camisa del tambor se pueden prever por la pa-  
red interior de éste unos listones longitudinales (22) repartidos por  
la periferia de éste unos listones longitudinales (22) repartidos  
por la periferia. El tambor de cribado puede ir enganchado de cadenas  
de la misma manera que el tambor de fermentación.

20 Según las figuras 5ª y 6ª, el tubo (23) para suministro de aire  
o de vapor tiene aproximadamente una forma en "U", cuyo lado (24) tie-  
ne los orificios de salida de aire (25) por los que el aire o mezcla  
de aire y vapor de agua circula desde abajo sobre la superficie in-  
clinada del material a descomponer.

25 Debe cuidarse que los orificios de salida de aire no se obstru-  
yan por trozos de papel o tejido que existen en el material a descom-  
poner. Por eso delante de los orificios (25) se colocan listones de  
protección (26) o cosa parecida (figura 6ª). El tubo de suministro de  
aire (23) está convenientemente montado con movimiento basculante, y  
se le acciona y fija con una palanca (27). La ejecución basculante  
permite levantar el tubo (23) durante la carga, así como ajustar el  
30 tubo transversal (24) con relación a la superficie inclinada del ma-  
terial. De forma análoga al tubo de suministro de aire (23) se ha pre-

285172



visto en este caso un tubo de evacuación (28) con rendijas de salida de aire (29), por las que se puede realizar la aspiración de éste.

NOTA

5 En resumen; la presente solicitud recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

10 1ª.-Procedimiento y dispositivo para la preparación de mantillo a partir de productos de desecho orgánicos, caracterizado porque tales productos serán basuras de ciudad, fango de clarificación, materias fecales y similares, realizándose por putrefacción con aireamiento simultáneo en un recipiente, de preferencia en un recipiente cilíndrico rotatorio, el cual sólo está parcialmente lleno de desperdicios, con el fin de que por encima de la zona de llenado ocupada por los productos de desecho quede en el  
15 recipiente un espacio libre, en donde el material existente en el citado recipiente es removido o alternado en sus capas desde la superficie hacia el fondo, donde el material a descomponer, en la zona de llenado está incomunicado por todos los lados por las paredes del recipiente y tan sólo la superficie del material está  
20 en contacto directo con aire húmedo y templado de unos 40°C como mínimo hasta 65°C como máximo, convenientemente 40°C hasta 50°C, de preferencia con una mezcla de aire y vapor de agua a esta temperatura, en donde las fracciones del material en la zona de su superficie son sucesiva y alternativamente aireadas en el ciclo  
25 hasta que todo el material ha sido sometido a la acción del aire y después de la alternación de la capa por la inmediatamente superior quedan ampliamente resguardadas del contacto con la entrada de aire.

30 2ª.-Procedimiento y dispositivo para la preparación de mantillo a partir de productos de desecho orgánicos, según la reivindicación anterior, caracterizado porque antes del aireamiento, el material es tratado con vapor de agua caliente, de preferencia re-

285172



calentado, y después de la putrefacción al abrigo del aire, el material es sometido a una maduración posterior en sacos herméticos al aire, realizándose la maduración posterior bajo aireamiento simultáneo parcial con el fin de evitar el enmohecimiento o cosa parecida.

3<sup>a</sup>.-Procedimiento y dispositivo para la preparación de mantillo a partir de productos de desecho orgánicos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cuando se emplean sacos herméticos al aire, el aireamiento parcial se realiza por introducción de tubos perforados o sin cerrar herméticamente los sacos.

4<sup>a</sup>.-Procedimiento y dispositivo para la preparación de mantillo a partir de productos de desecho orgánicos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque después de la putrefacción se hace un cribado del material, y las partes residuales de este cribado, después de retirar piedras, trozos de vidrio y otros, se agregan a una nueva carga de material a corromper con el fin de acelerar el proceso de putrefacción.

5<sup>a</sup>.-Procedimiento y dispositivo para la preparación de mantillo a partir de productos de desecho orgánicos, caracterizado el dispositivo, principalmente el tambor, tiene un conducto de entrada para el aire o la mezcla de aire y vapor de agua en su parte superior que queda libre al llenar dicho recipiente con el material a fermentar, con el fin de que el aire o la mezcla de aire y vapor de agua introducido en dicho espacio libre actúe sobre la superficie del material durante la alternación de capas de éste o en el transcurso de la rotación del recipiente, y porque se ha previsto un conducto de salida para que el aire o la mezcla de aire y vapor de agua, después de su actuación sobre el material, salga del referido recinto libre.

285172



6<sup>a</sup>.-Procedimiento y dispositivo para la preparación de mantillo a partir de productos de desecho orgánicos, según la reivindicación anterior, caracterizado porque el aire y la mezcla de aire y vapor de agua se introduce de abajo a arriba en el tambor, en dirección de la superficie del material a fermentar que toma una posición inclinada durante la rotación del tambor, yendo el tubo de suministro de aire instalado de modo que pueda girar-bascular, y que pueda ser fijado desde el exterior, disponiéndose además un tubo axial de suministro de aire que en el interior del tambor, cifándose a la pared del mismo, se extiende más o menos formando una "U", y en la parte transversal tiene orificios para la salida del aire o de la mezcla de aire y vapor de agua, cuyos orificios están tapados por listones de protección, rejillas de protección o cosa similar frente al material a fermentar, para impedir obstrucciones durante el trabajo, llevando también en la pared del tambor y para la evacuación del aire, unas aberturas provistas de cierre a base de registros que están oprimidos por presión de un resorte, y que se abren en oposición a la presión elástica por medio de vías de maniobra.

7<sup>a</sup>.-Procedimiento y dispositivo para la preparación de mantillo a partir de productos de desecho orgánicos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para la evacuación del aire, un tubo desemboca en el espacio libre existente dentro del recipiente.

8<sup>a</sup>.-Procedimiento y dispositivo para la preparación de mantillo a partir de productos de desecho orgánicos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el tambor giratorio es de madera, y la camisa del tambor está compuesta de listones o montantes de madera yuxtapuestos rodeados por aros o por una jaula, en donde algunos de los listones o montantes de madera, cuatro distribuidos por la periferia, pueden estar unidos a los aros, y los restantes solamente metidos y eventualmente ensamblados para que, por hinchamiento, vengan a formar una camisa cerrada que se conserva

285172



así por la humedad del material a fermentar existente dentro del tambor, presentando los aros un dentado, y unas cadenas que engranan con ellos aproximadamente por la mitad de su circunferencia y sirven para el accionamiento.

5 9ª.-PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA PREPARACION DE MANTILLO A PARTIR DE PRODUCTOS DE DESECHO ORGANICOS.-

Según se describe en la presente memoria que consta de diez y siete hojas escritas a máquina y dibujos.

Madrid, 15 de febrero de 1.963

285172  
285172



Fig. 1

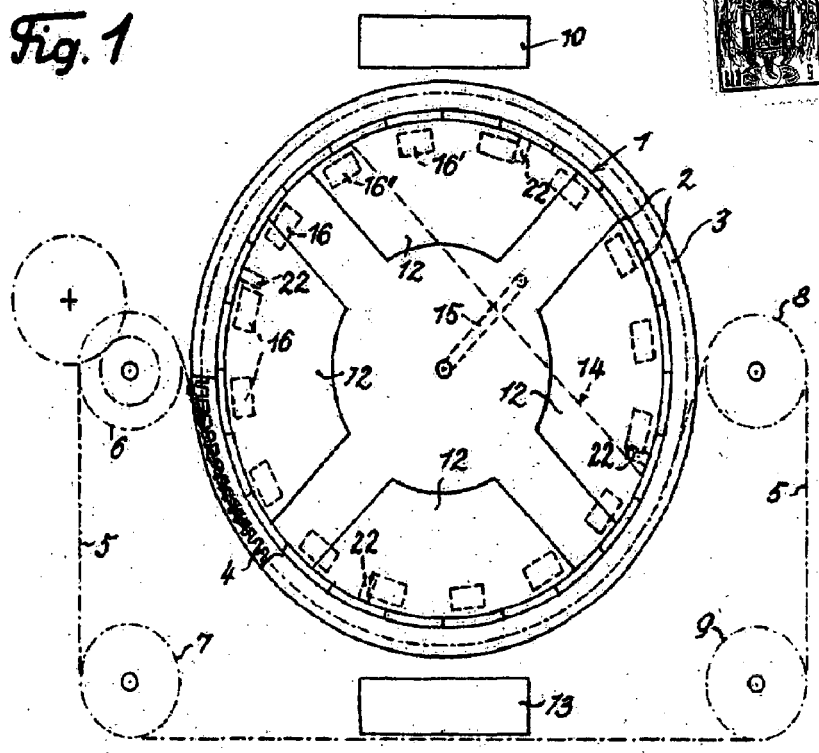
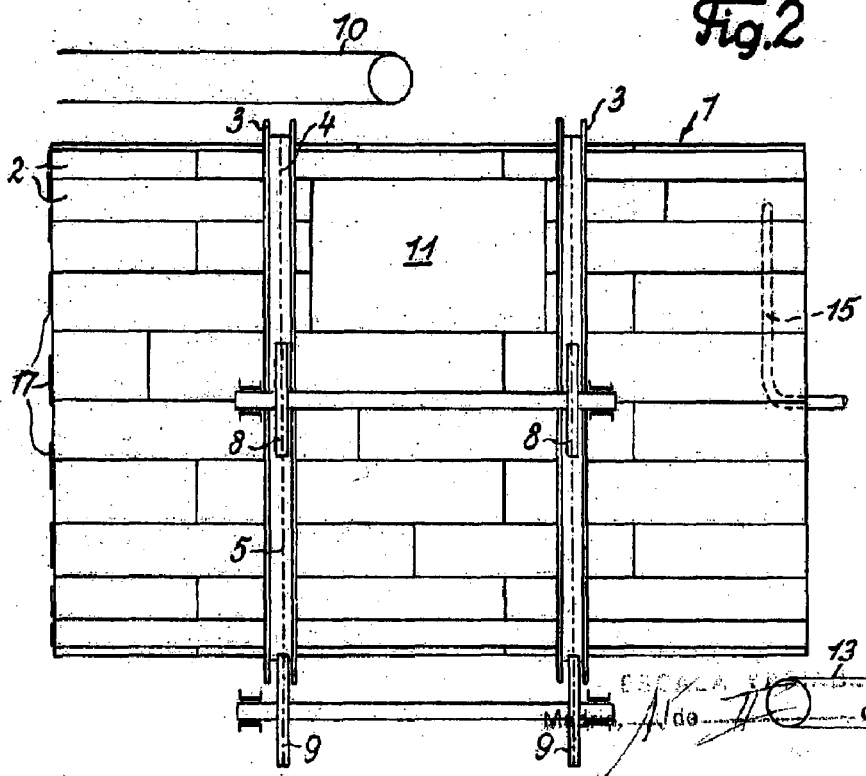


Fig. 2



de 10 de 1903



285172

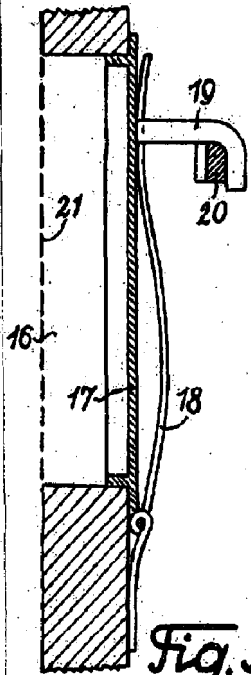


Fig. 3

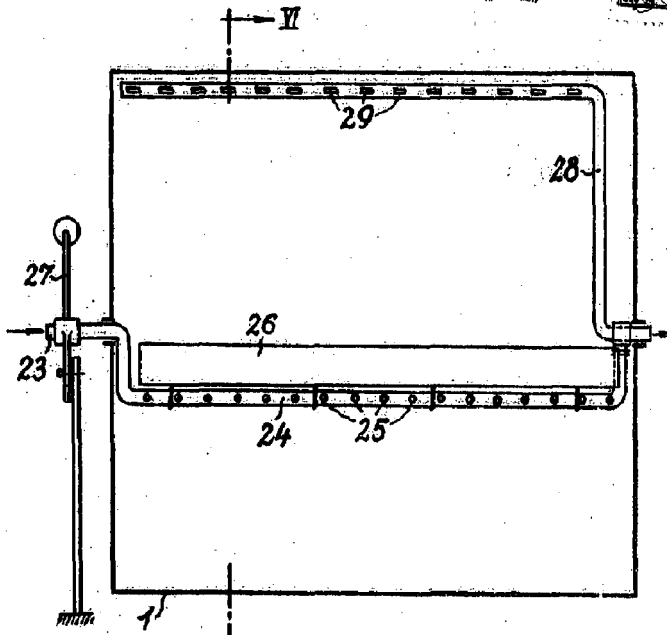


Fig. 5

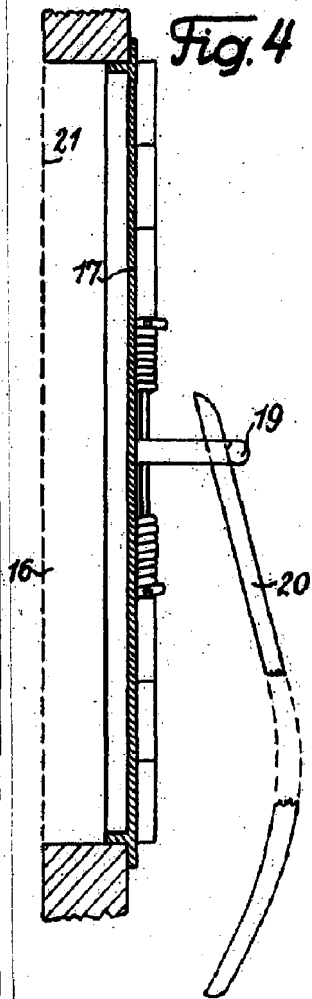


Fig. 4

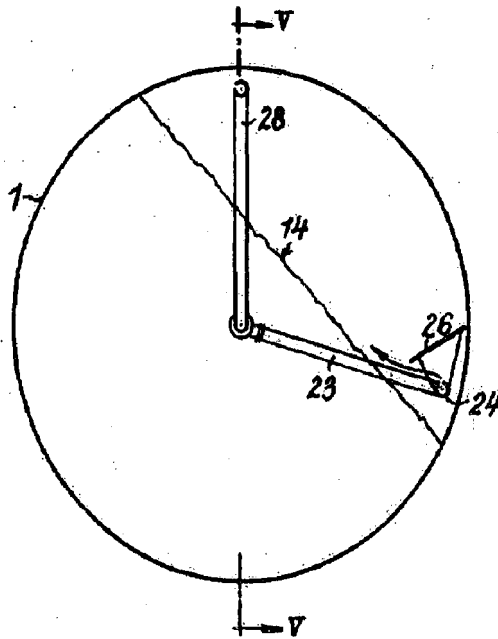


Fig. 6

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 15 de II de 1893