



**PATENTE DE INVENCION**

10 ES	11 NUMERO 440.927	10 A I
22	FECHA DE PRESENTACION 4 septiembre 1975	

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL C05F	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
64 TITULO DE LA INVENCION Procedimiento para la obtención de abonos orgánicos super-húmicos por doble fermentación activada, en una primera fase anaerobia y una segunda fase aerobia.		
71 SOLICITANTE (S) Doña María del Pilar BAÑOLAS DE AYALA		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Lérida, Calle Templarios, 1, 2º 2ª		
72 INVENTOR (ES) La solicitante		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE Don Ignacio PONTI GRAU		

La presente invención se refiere a un procedimiento especialmente estudiado para la obtención de abonos orgánicos super-húmicos por doble fermentación activada, mediante aplicación de una primera fase anaerobia y una segunda  
5 fase aerobia, mediante la realización de cuyo proceso puede utilizarse cualquier materia orgánica, sea cual sea su procedencia, vegetal, animal, desechos industriales o urbanos, si bien es de especial aplicación la materia orgánica contenida en las literas extraídas de los establos en los que  
10 se mantiene ganado ovino en estabulación permanente.

Se ha podido comprobar que el fracaso de algunos abonos orgánicos o de aportación de materia orgánica en los suelos, es debido principalmente a no haber tenido en cuenta la flora microbiana que debía degradarlos y se ha comprobado también que, con frecuencia, tienen una acción depri-  
15 mente en las plantas y vegetales durante el tiempo en que se constituye la flora que los puede degradar ya que éstos consumen el nitrógeno liberado o existente en el suelo, antes de que puedan atacar o consumir el de la materia orgánica.  
20

Por otra parte, es evidente que el humus, que es producido por la acción de bacterias y otros microorganismos existentes en el suelo o salidos de él, al degradar la materia orgánica que es su alimento, es el producto más característico de la degradación de la materia orgánica y es  
25 el último eslabón antes de ser mineralizada por completo, constituyendo una reserva y un estabilizador de la vida orgánica en el suelo.

Además, de acuerdo con las experiencias obtenidas en el estudio del proceso objeto de la invención, se ha podido comprobar que el valor de un abono orgánico debe medirse, independientemente de su concentración en N, P y K, por su flora microbiana activa, por su grado de transformación o degradación y por la cantidad y calidad de los productos intermedios de degradación, sobre todo el humus, que, al ser mineralizados rápidamente por los microorganismos que se incorporan al suelo con el abono, pongan a disposición de las plantas los productos necesarios para su metabolismo en el período vegetativo, es decir, cuando para su crecimiento, fructificación y desarrollo le sean necesarios, y ello en cada período vegetativo.

Partiendo, pues, de los conceptos expuestos anteriormente, y con objeto de obtener abonos orgánicos superhúmicos, ha sido desarrollado el procedimiento objeto de la invención, orientado a preparar y alojar la materia orgánica, puesta a fermentar, siguiendo una nueva técnica que reproduce durante el tiempo de fermentación las máximas condiciones ambientales y ecológicas necesarias a cada grupo de bacterias y microorganismos, necesarios en conjunto, para producir una máxima degradación en el menor tiempo posible, haciendo intervenir a su tiempo, tanto las bacterias anaerobias como las bacterias aerobias, así como los demás microorganismos que las acompañan, activados previamente, y que se incorporan a la masa en fermentación.

De acuerdo con la invención, el procedimiento objeto de la misma consiste esencialmente en la preparación de

la masa de materia orgánica --preferentemente estiércol  
procedente de literas de establo de ganado ovino o anima-  
les rumiantes en general--, puesta a fermentar en la prime-  
ra fase anaerobia, por una previa trituración del estiércol,  
5 seguida de formación de capas superpuestas, alternadas  
con riegos entre capa y capa, con caldos biológicos activa-  
dos, preparados previamente, efectuando tales operaciones  
dentro de recipientes herméticos, cerrados o aislados sim-  
plemente por cualquier otro sistema del aire ambiente y de-  
10 jando el conjunto en reposo durante el tiempo preciso para  
completar el proceso de fermentación anaerobia.

La trituración del estiércol utilizado en la pre-  
paración de la materia orgánica antes de la fermentación,  
se realiza en molinos de martillos sin fondos ni rejillas,  
15 para lograr una trituración por percusión, sin molido, y  
facilitar el paso de la masa, a la vez que se inyecta aire  
en el paso de la materia orgánica, para deshacer grumos y  
disgregar y airear al mismo tiempo la materia orgánica uti-  
lizada.

20 Por lo que respecta al proceso de fermentación  
de las capas superpuestas y regadas de la materia orgánica,  
el mismo se realiza preferentemente en silos zanjadas en los  
que puede introducirse vapor de agua (para mantener la tem-  
peratura óptima de fermentación anaerobia) y líquidos recti-  
25 ficadores del pH y de caldos biológicos activantes.

Por su parte, el caldo biológico de siembra, uti-  
lizado para el regado inter-capas de materia orgánica, se  
prepara aparte mediante fermentación metánica de una masa

de deyecciones y literas de animales ovinos, preferentemente los de animales jóvenes, a la que se mezcla y diluye con una cantidad de líquido, en volumen apropiado, compuesto por agua, fosfato amónico, ácido nítrico y yodo, elementos factores del crecimiento, dadores y encimáticos de las bacterias *crostidium anaerobias*, específicas del rumen de dichos animales, llevando a cabo esta fermentación en recipientes herméticos y manteniendo la temperatura constante por cualquier medio apropiado. Para ello se utilizan preferentemente recipientes herméticos sumergidos en pozos llenos de agua, cuyas paredes impermeables son calorifugadas y en donde se mantiene el agua a temperatura constante, regulada por termostatos, bomba de circulación y calderín eléctrico o cualquier otro sistema de calefacción.

Una vez terminada la primera fase de fermentación anaerobia, se tritura la masa por segunda vez, con inyección de aire durante la trituración y en la misma máquina en que se lleva a cabo, creando en dicha masa un ambiente fuertemente oxidante, necesario para la activación y desarrollo de la flora microbiana aerobia utilizada en la segunda fase de fermentación, la cual se lleva a cabo en recipientes, silos, depósitos o formando montones en locales aireados y ventilados, bien que cubiertos para evitar que sean mojados por la lluvia o desecados excesivamente por corrientes de aire.

Finalmente se lleva a cabo la estabilización y acabado del producto fermentado, a cuyo fin se hace pasar la masa de abono obtenida a través de un molino análogo al de

la primera fase, pero con rejilla granuladora, si bien mezclando previamente a la masa productos inhibidores, secadores o rectificadores, que darán al abono su acabado final, según el tipo de abono deseado o elegido para la distribución y venta.

Evidentemente, mediante la agrupación de recipientes o de silos de fermentación en suficiente número, se forma una célula de fermentación en continuo, por llenado y vaciado de cada uno de ellos a intervalos regulares, aproximadamente iguales, cuya periodicidad dependerá de la capacidad y volumen de las literas producidas en los establos, y del tiempo necesario para acabar las dos fases de fermentación anaerobia y aerobia previstas en el proceso.

Para mejor comprensión de cuanto queda expuesto, se acompañan unos dibujos en los que, a título de ejemplo, sin carácter limitativo alguno, se representa un caso práctico de realización del procedimiento objeto de la invención.

En dichos dibujos, la figura 1 es una vista en esquema de la instalación precisa para el desarrollo del proceso completo; las figuras 2 y 3 corresponden a vistas de silos zanjados para la fermentación anaerobia de la primera fase; y la figura 4 muestra un esquema de un depósito de fermentación metánica, para la preparación del caldo biológico de riego inter-capas de la materia orgánica utilizada en la preparación de los abonos.

De acuerdo con la invención, el proceso comienza partiendo de materia orgánica formada preferentemente por

literas de establo de ganado ovino, la cual es sometida a tratamiento en molinos trituradores -1-, del tipo de martillos, en los que se han suprimido los fondos y tamices, lo que evita el molido propiamente dicho, a fin de aumentar la superficie de contacto entre la micro-flora y la masa de materia orgánica y reducir el volumen de ésta, suprimiendo al máximo los espacios que retienen aire, cuyo oxígeno inhibe el desarrollo de la fermentación anaerobia.

La materia orgánica así tratada se deposita en recipientes apropiados, que pueden ser herméticos, cerrados o simplemente tapados, para evitar el contacto del aire ambiente, tal como los silos-zanja -2-, con cobertura -3-, de cualquier tipo convencional apropiado (lona impermeable, plástico, plancha de fibrocemento o metálica, etc.), depositando aquella materia orgánica triturada en forma de capas, alternadas con riegos con un caldo biológico preparado previamente, en la forma que se describirá más adelante.

En la figura 2 se representa con mayor detalle un silo-zanja -2-, en el que se ha depositado la materia orgánica en capas -4-, alternadas con riegos -5- de caldo biológico y cubriendo el conjunto una lámina apropiada -3-, procedente de una bobina extrema -3a-.

Así depositada la materia orgánica, la masa retiene una cantidad de aire limitada, pero suficiente para iniciar una rápida fermentación producida por una población heterogénea de microorganismos mesófilos aerobios, entre los cuales las bacterias son dominantes, siendo las más activas las Citófagas y Celvibrio.

Esta flora microbiana aerobia hace fermentar la fracción glucídica soluble y las hemicelulosas, dejando intactas las ligninas y celulosas, que serán el alimento reservado a las bacterias y micro-flora anaerobia.

5 La reacción exotérmica de esta fermentación rápida, hace subir la temperatura de la masa orgánica a temperaturas de 40-50°C en pocas horas. Cuando esta temperatura deja de subir o se estabiliza, constituye un índice de que el oxígeno almacenado en la masa ha sido consumido, dando  
10 paso a la verdadera fermentación anaerobia, que encuentra el ambiente y temperatura apropiados para una rápida proliferación de la flora aportada por la siembra biológica (riegos inter-capas), entre las que predominan las Celulíticas, Bacterias Clostridium y Bacterias Perfringens, que de-  
15 gradan los lípidos, la celulosa y la lignina, con producción abundante de humus y productos intermedios de la degradación. (ácidos fúlvico, crénico, etec.)

Durante esta fase de fermentación anaerobia resulta interesante efectuar un control constante de la tem-  
20 peratura, la cual debe mantenerse a 40°C. Por ello, si la temperatura inicial alcanzada no fuese suficiente, o disminuyera sensiblemente, puede efectuarse una corrección mediante la adición a los silos-zanja -2- de inyectores fijos -6- alimentados con vapor o por introducción de sondas tubulares -7-, colocadas en el lugar y a profundidad deseadas, y por las que se inyecta vapor a baja presión (ver figura 3).  
25

Estas sondas podrán servir igualmente para la a-

dición a la masa de correctivos líquidos, que permitirán corregir otros factores (pH, humedad relativa, etc.) en función del valor requerido como óptimo para cada materia orgánica utilizada.

5                    Los riegos de caldo biológico, que se efectúan en el esquema desde el depósito -8-, se preparan previamente en una fase complementaria. En la figura 4 se muestra en detalle el depósito -8- utilizado para ello, y desde el que se vierte aquel caldo entre las diversas capas.

10                   Este caldo biológico es el producto de una fermentación metánica de una litera recogida en establo de animales ovinos jóvenes, en el que se ha esparcido abundante paja de cereales rica en celulosa.

15                   La flora microbiana utilizada en esta fermentación es la específica del rumen de estos animales, aportada en las heces de la litera, diluidas a saturación de agua, en la que se ha incorporado ácido nítrico y un catalizador tal como el ácido yodo acético. El pH de esta solución será llevado a un valor inicial de 6,5.

20                   Para preparar el caldo biológico citado, se introduce la materia orgánica citada en el recipiente hermético -8-, cuya materia orgánica habrá sido previamente triturada en un molino o máquina análogo al -1- antes mencionado.

25                   En el depósito o recipiente -8- se procura dejar un espacio vacío superior, donde se acumularán los gases de fermentación, que podrán ser recogidos por el conducto -9-, para su eventual aprovechamiento, regulando su presión mediante la válvula o similar -10-, a fin de asegurar que no

pueda introducirse aire en dicho depósito -8-.

Una vez lleno el depósito -8-, se llena de agua a saturación, a cuya agua se habrán añadido una cantidad apropiada de fosfato amónico, ácido nítrico y ácido yodoacético, regulando su pH a un valor entre 6,4-6,8. Este líquido deberá ser calentado previamente a la temperatura de 40-45°C, cuya temperatura deberá mantenerse constante en el depósito -8- mientras dure la fermentación.

Para mantener esta temperatura constante, se puede recurrir a depósitos de hierro esmaltado, plástico o cualquier material anticorrosivo, con boca -11- de llenado, los cuales se disponen en pozos de paredes -12- impermeables y aisladas térmicamente con la capa -13-, cuyos pozos se llenan con agua -14-, cuya temperatura se mantiene constante mediante termostato de control -15- que gobierna el accionamiento de las resistencias calefactoras -16-, debidamente blindadas en el interior del calderín -17-, conectado a la conducción -18-, en comunicación con la parte superior e inferior del pozo y en la que se halla intercalada la bomba impulsora de recirculación -19-. El depósito presenta un conducto inferior de salida -20-, con válvula de mando -21- y queda conectado a una manguera o similar -22-, con la que se efectuarán los riegos inter-capas de materia orgánica.

Una vez completada la fermentación, al cabo de unos tres meses; la materia orgánica se habrá licuado en su mayor parte y formará un barro o líquido espeso que podrá ser evacuado por el conducto -20- y distribuido entre las

capas de materia orgánica mediante la manguera -22-.

La segunda fase de fermentación aerobia se realiza de la siguiente forma: La masa procedente de los silos-zanja -2-, en los que se ha completado la primera fase de fermentación anaerobia, la materia vuelve a triturarse en un molino análogo al -1-, pero dotado ahora de inyectores -23- de aire a presión, que disgregan las partículas de la misma, a la vez que con ello se airea la masa, al propio tiempo que se enfría, permitiendo así que se desarrollen todas las familias de microorganismos aerobios, sensibles a las temperaturas óptimas de desarrollo para cada grupo o familias.

A la salida de aquel molino, la materia que debe sufrir la fermentación aerobia, se deposita en silos análogos a los primeros o formando simples montones -24-, en locales cubiertos, pero no cerrados (ver cubierta -25-), ventilados, a ser posible, por circulación natural de aire, para evitar una desecación anormal.

En estas condiciones se desarrolla la fermentación, aumentando la temperatura del montón, hasta alcanzar los 65-70°C, como máximo, en cuyo momento se detiene la fermentación, sometiendo para ello la materia a la tercera fase, correspondiente a la estabilización y acabado de la misma.

Para ello, cuando el control del coeficiente C/N (carbono/nitrógeno) llega al 10-12% o la temperatura a los grados antedichos, se mezcla a la masa de materia un inhibidor que disminuye a la vez la humedad relativa de la masa y

frena la fermentación, sin destruir la flora microbiana.

Los inhibidores apropiados pueden ser simples absorbentes de humedad (arcillas, tierra de infusorios, etc.) o correctores (yeso, carbonato de cal, fosfatos cálcicos, super fosfatos, etc.) y productos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio, apropiados.

Estos productos deben ser pulverulentos e íntimamente mezclados a la masa, para su mayor eficacia.

Para ello puede recurrirse a la utilización de un transportador -26-, sobre el que se deja caer mediante un dosificador -27-, ya sea manual o automáticamente, la proporción deseada de inhibidores, mezclándolos con la masa transportadora.

La mezcla se hace pasar por un molino -28-, provisto en este caso de tamiz desmenuzador o granulador y con inyector de aire comprimido -29-, que inciden sobre la rejilla o tamiz del molino, manteniendo siempre limpios los orificios de la misma.

El tratamiento con el molino -28- produce tres efectos: Separa las partículas de masa fermentada y deshace los grumos, tanto de la masa como de los inhibidores; mezcla íntimamente el inhibidor (en forma de fino polvo) con la masa fermentada que es granulada; y tamiza el producto acabado, que sale en forma desmenuzada o granular, según se desee y el tipo de tamiz utilizado.

A la salida de este molino, el abono está terminado, si bien puede tamizarse de nuevo o granularse en máquinas apropiadas, en función de la presentación que se de-

see dar al productõ final, que puede ser envasado y expedido normalmente.

5 Es evidente que pueden agruparse un número determinado de recipientes o silos de fermentación, en número suficiente para formar una célula de fermentación en continuo por llenado y vaciado de cada uno de ellos a intervalos regulares, cuya periodicidad dependerá de la capacidad o volumen de las literas utilizadas y del tiempo que sea necesario para acabar cada una de las fases de fermentación anaerobia y aerobia que quedan previstas en el desarrollo del  
10 proceso. Igualmente un mismo depósito -8-, podrá alimentar, si su capacidad lo permite, los diversos silos contenidos en la célula de trabajo continuo, si bien pueden preverse dos o más depósitos, en función del número de silos utilizados.

15 Se comprende que serán independientes del objeto de la invención, por tanto, el número y tipo de aparatos, depósitos o silos utilizados, estructura general de la instalación, ya sea para trabajo en continuo o intermitente, tipo de materia orgánica utilizada, aplicación ulterior de  
20 los abonos obtenidos, y, en general, todos cuantos detalles accesorios puedan presentarse, siempre que no aparten al conjunto de su esencialidad.

## R E I V I N D I C A C I O N E S

1. Procedimiento para la obtención de abonos orgánicos super-húmicos por doble fermentación activada, en una primera fase anaerobia y una segunda fase aerobia, de las deyecciones y literas de los establos que alojan animales rumiantes en general y ovinos en particular que consiste esencialmente en la preparación de la masa de materia orgánica puesta a fermentar en fase primera anaerobia por una previa trituración del estiércol seguida de formación de capas superpuestas alternadas con riegos entre capa y capa, de caldos biológicos activados, preparados previamente; todo ello dentro de recipientes herméticos, cerrados o simplemente aislados por cualquier otro modo del aire ambiente y dejado en reposo el tiempo necesario hasta el final del proceso de fermentación anaerobia.

2. Procedimiento para la obtención de abonos orgánicos super-húmicos por doble fermentación activada, en una primera fase anaerobia y una segunda fase aerobia, según la reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de que la trituración del estiércol en la preparación de la materia orgánica antes de la fermentación se realiza en molinos de martillos sin fondos ni rejillas para lograr una trituración por percusión sin molido y facilitar el paso de la masa, con inyección de aire en el paso de dicha masa de materia orgánica para así deshacer grumos y al propio tiempo disgregar y airear la propia materia orgánica.

3. Procedimiento para la obtención de abonos or-

gánicos super-húmicos por doble fermentación activada, en una primera fase anaerobia y una segunda fase aerobia, según las reivindicaciones 1 y 2, que se caracteriza por el hecho de que la fermentación de capas superpuestas de la materia orgánica con riegos entre capa y capa de caldos biológicos activados, se realiza en silos zanjias en los que puede introducirse vapor de agua para mantener la temperatura óptima de fermentación anaerobia y líquidos rectificadores del pH y de caldos biológicos activantes.

4. Procedimiento para la obtención de abonos orgánicos super-húmicos por doble fermentación activada, en una primera fase anaerobia y una segunda fase aerobia, según las reivindicaciones 1, 2 y 3, que se caracteriza por el hecho de que se obtiene el caldo biológico activado de siembra por fermentación metánica en recipientes herméticos manteniendo la temperatura, por un procedimiento cualquiera, constante, de una masa de deyecciones y literas de animales ovinos, preferentemente los de animales jóvenes, a la que se mezcla y diluye con una cantidad de líquido de volumen apropiado, compuesto por agua, fosfato amónico, ácido nítrico y yodo, elementos factores del crecimiento, dadores y enciméticos de las bacterias *crostidium* anaerobias, específicas del rumen de éstos animales.

5. Procedimiento para la obtención de abonos orgánicos super-húmicos por doble fermentación activada, en una primera fase anaerobia y una segunda fase aerobia, según las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, que se caracteriza por el hecho de que para la fermentación metánica se utili-

zan recipientes herméticos, sumergidos en pozos llenos de agua, cuyas paredes impermeables son calorifugadas y en donde se mantienen el agua a temperatura constante, reglada por termostatos, bomba de circulación y calderín eléctrico o de otro sistema de calefacción cualquiera.

6. Procedimiento para la obtención de abonos orgánicos super-húmicos por doble fermentación activada, en una primera fase anaerobia y una segunda fase aerobia, según las reivindicaciones 1, 2, 3, 4 y 5, que se caracteriza por el hecho de que la masa de materia orgánica una vez acabada la primera fermentación anaerobia se trata por una segunda trituración con inyección de aire a presión durante la trituración y en la misma máquina que la ejecuta, creando en ella un ambiente fuertemente oxidante necesario para la activación y desarrollo de la flora microbiana aerobia utilizada en la segunda fase de fermentación aerobia, la cual se efectúa en recipientes, silos depósitos o formando montones en locales aireados y ventilados aunque cubiertos para evitar sean mojados por la lluvia, o desecados en exceso por corrientes de aire.

7. Procedimiento para la obtención de abonos orgánicos super-húmicos por doble fermentación activada, en una primera fase anaerobia y una segunda fase aerobia, según las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5 y 6, que se caracteriza por el hecho de que la estabilización y acabado del producto fermentado se realiza haciendo pasar la masa de abonos formados por un molino análogo al de la primera fase, pero con rejilla granuladora, aunque previamente se habrán

mezclado a la masa productos inhibidores, secadores o rectificadores que darán al abono su acabado final según el tipo de abono deseado o elegido para la distribución y venta.

5 8. Procedimiento para la obtención de abonos orgánicos super-húmicos por doble fermentación activada, en una primera fase anaerobia y una segunda fase aerobia, según las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, que se caracteriza por el hecho de que mediante la agrupación de recipientes o de silos de fermentación en suficiente número, se  
10 forma una célula de fermentación en continuo por llenado y vaciado de cada uno de ellos a intervalos regulares aproximadamente iguales, tiempo que dependerá de la capacidad y volumen de las literas producidas en los establos, y del tiempo necesario para acabar las dos fases de fermentación  
15 anaerobia y aerobia descritas.

9. Procedimiento para la obtención de abonos orgánicos super-húmicos por doble fermentación activada, en una primera fase anaerobia y una segunda fase aerobia.

La presente memoria descriptiva consta de diecisiete hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 4 de septiembre de 1975

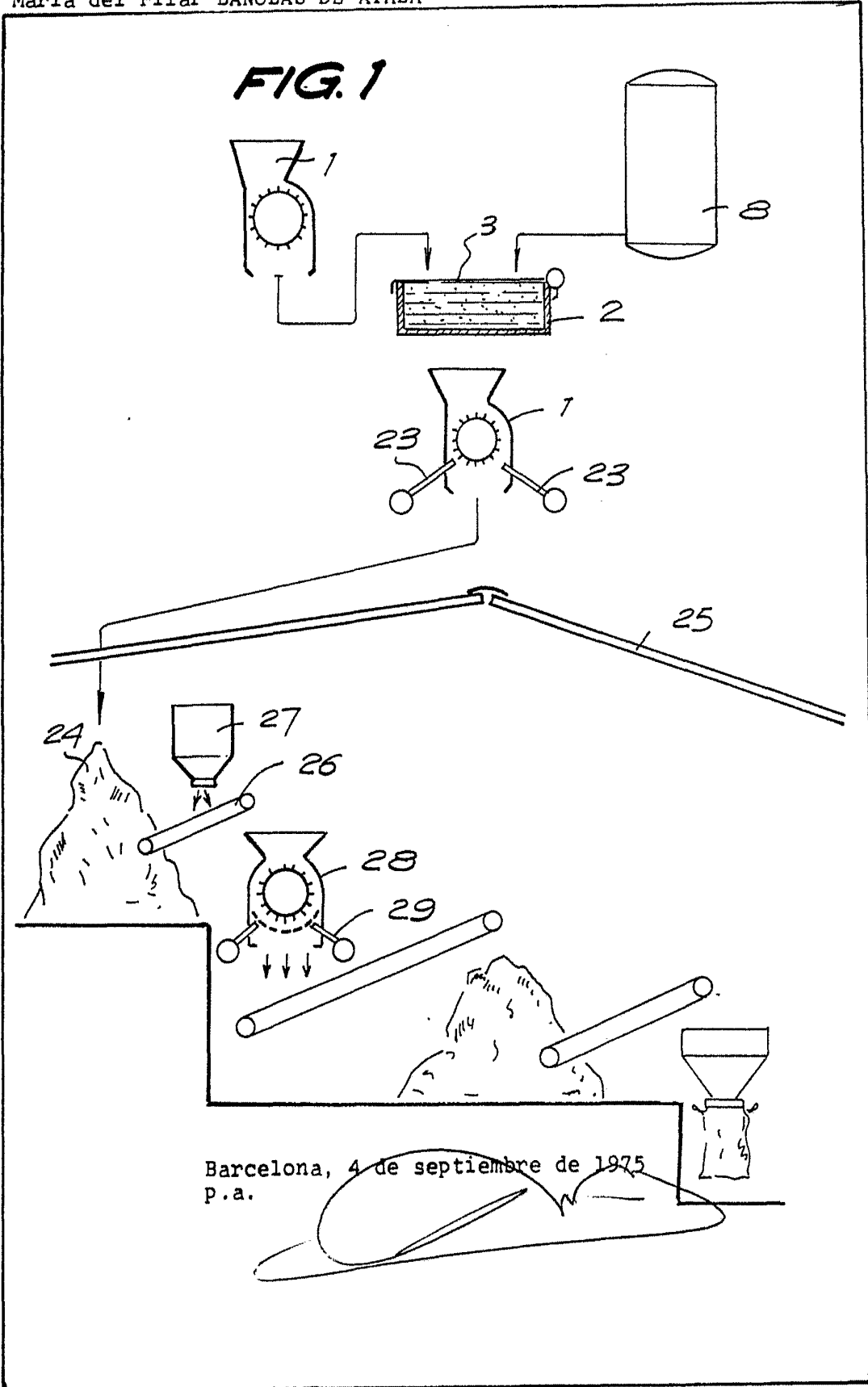
María del Pilar BAÑOLAS DE AYALA

P.a.



María del Pilar BAÑOLAS DE AYALA

**FIG. 1**



26189/3

Barcelona, 4 de septiembre de 1975  
p.a.

María del Pilar BAÑOLAS DE AYALA

FIG. 2

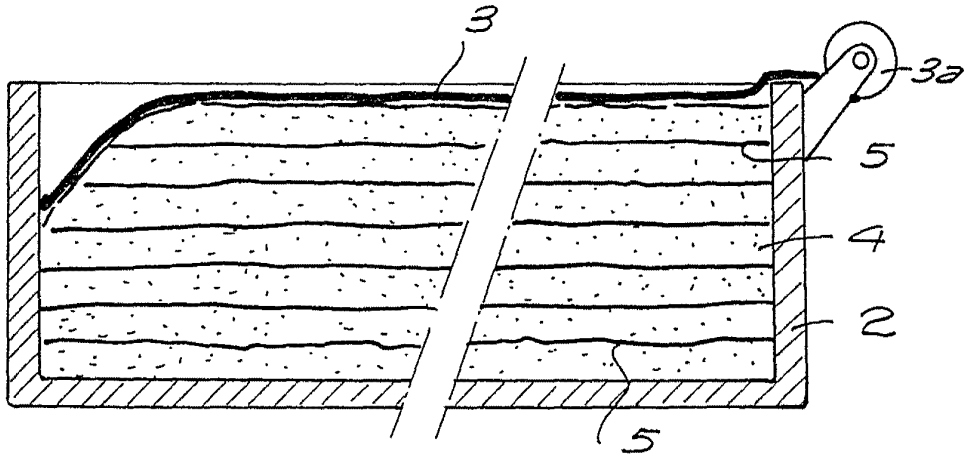
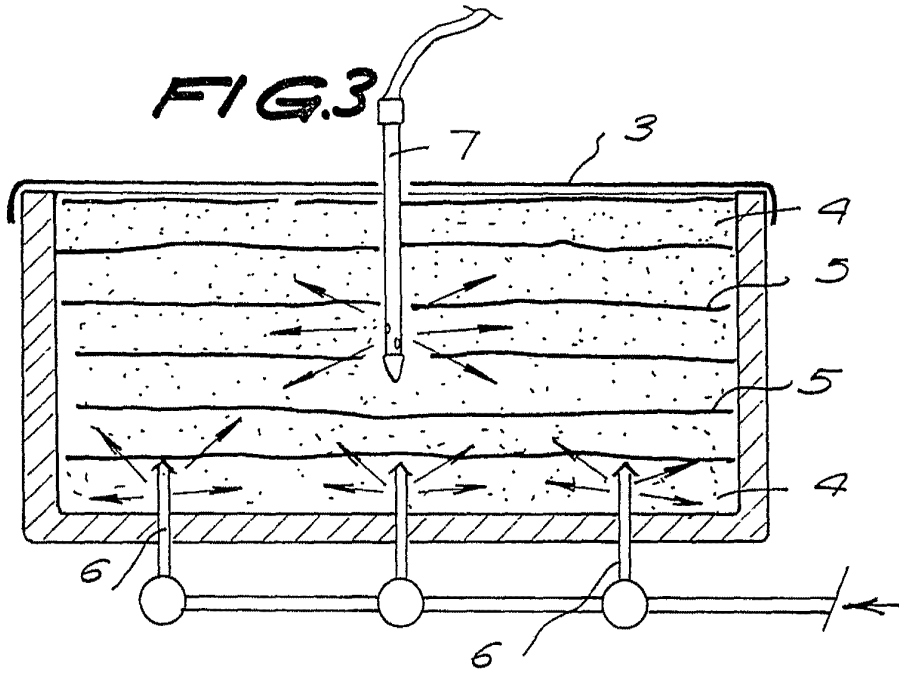


FIG. 3

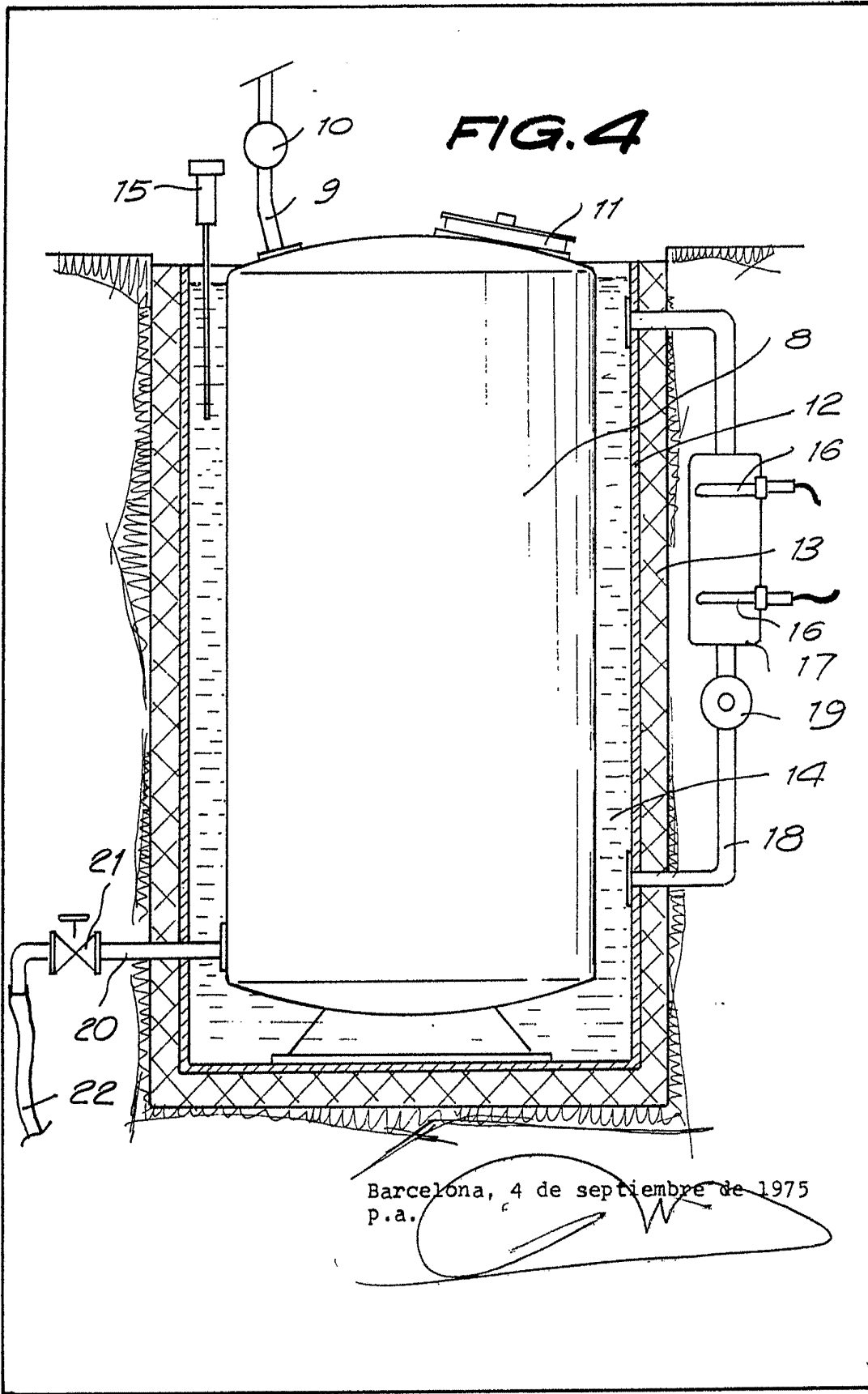


Barcelona, 4 de septiembre de 1975  
P.a .

A handwritten signature and a large scribble below the text.

26189/3

26189/3



Barcelona, 4 de septiembre de 1975  
p.a.