



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	21	00335	10	AT
		22	FECHA DE PRESENTACION				

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO			
P 29 09 515.6		10 Marzo 1979	Alemania
P 30 01 508.8		17 Enero 1980	Alemania
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	
	C 05 F 9/00		
54 TITULO DE LA INVENCION			
"Procedimiento e instalación para el compostaje de basura o mezclas de basura-aguas residuales-fango por putrefacción térmica"			
71 SOLICITANTE (S)			
Hannes Willisch y Von Roll AG.			
DOMICILIO DEL SOLICITANTE D-5024 Pulheim-Stommeln (Alemania) y Gerlafingen, (Suiza), respectivamente			
72 INVENTOR (ES)			
Hanes Willisch			
73 TITULAR (ES)			
74 REPRESENTANTE			
Carlos Fernández Candelas			

El invento se refiere a un procedimiento y una -
instalación para el compostaje de basura o mezclas de basu
ra-aguas residuales-fango por putrefacción térmica, en los
que se tritura la basura y se separan los componentes no -
5 compostables por tamizado de la basura triturada.

Para lograr un compostaje fiable de basura domés
tica y/o industrial triturada por putrefacción térmica se
somete el material de basura a un tratamiento previo. Es
ya conocido el recurso de alimentar a la basura antes de -
10 la trituración un líquido, dado que la basura contiene en
general, particularmente la basura doméstica, alrededor de
25 a 40% en peso de agua, cuyo contenido de agua no es su-
ficiente para una acción de compostaje. Ventajosamente, se
utiliza para la acción de compostaje un material de basura
15 triturado que, para un contenido de humedad de aproxima-
damente 45 a 55% en peso, posee una densidad aparente de me-
nos de aproximadamente $0,4 \text{ g/cm}^3$ y que para cada material -
quebradizo y blando de la basura, tal como metal, madera, -
vidrio, cerámica, goma, material sintético, textil, papel
20 y similares, en forma de trozos o en forma plana, presenta
una granulosis y similares aproximadamente iguales entre
sí para un tamaño de grano predeterminado. A partir del -
producto, que deberá ser de un tamaño inferior a aproxima-
damente 15 mm, se pueden separar inmediatamente por tamizado, por
25 ejemplo según el principio de un cribado por acción del -
viento y similares, materiales duros tales como vidrio,
metales, piedras, fragmentos rotos y similares. Se obtiene

de esta manera un producto homogéneo, más ahuecado y bien ventilable con densidad aparente acusadamente baja, gran superficie y gran volumen de poros. El producto así tratado previamente puede ser amontonado en una parva, preferiblemente en una parva con cavidades longitudinales de forma de túnel, siendo la parva relativamente alta, a saber, -
5 teniendo una altura superior a aproximadamente 4 m, sin que el producto se consolide o humedezca en la base de la parva por efecto de su propio peso. Debido al volumen de poros libres, el aire ambiente puede atravesar por todos los
10 lados al material amontonado para la realización de la putrefacción térmica. El material de basura es capaz de absorber y retener agua sin pegarse consigo mismo. El producto no requiere, después de la colocación del mismo formando una parva, ninguna manipulación adicional, tal como aireación forzada, humectación, traslado, tamizado, trituración posterior o cribado por acción del viento. El material de
15 basura amontonado es abandonado asimismo hasta que se termina la putrefacción. Debido a la baja densidad aparente y al volumen de poros libres en este material se encuentra disponible inicialmente para el producto amontonado una cantidad de aire que puede iniciar una reacción espontánea para la putrefacción y la formación y acción de hongos en el material y que puede llevar a cabo esta reacción hasta
20 la completa putrefacción. El producto no necesita ser deshidratado. No se pueden formar en la capa o en la parva lu-

gares anaerobios que conduzcan a la descomposición del material. No es necesario remover las capas.

Al cabo de algún tiempo, el material que se ha de pudrir presenta una estabilidad suficiente por efecto de una formación y acción completa de hongos. El interior de la parva se convierte así en un sistema autoportante que aspira y evacua uniformemente y con baja velocidad cantidades de aire muy grandes necesarias para la fermentación aerobia exenta de olores. La parva está completamente exenta de manipulaciones y es susceptible de almacenarse ilimitadamente en su forma, sin que descienda el contenido de agua por debajo del mínimo para la putrefacción. El composte producido es homogéneo, de grano fino y semejante a la turba en su aspecto exterior. Puede ser entregado sin elaboración, directamente después de alcanzar el grado de madurez deseado, a los consumidores, en particular a la agricultura, los cultivos intensivos y similares.

Este método de acción de compostaje es extraordinariamente fiable e independiente de las condiciones atmosféricas en las regiones de los grados de latitud europeos. El amontonamiento de altas parvas y la realización de la putrefacción pueden llevarse a cabo completamente al aire libre. La lluvia que se produce en estos grados de latitud no altera en modo alguno el proceso de putrefacción, La lluvia es absorbida y tratada por la parva amontonada o bien es entregada de nuevo como vapor de agua en lo que respec-

ta a la humedad sobrante por efecto del calor de aproximadamente 60 a 80°C que resulta en el interior de la parva a consecuencia del proceso de putrefacción. La radiación solar en las regiones de las latitudes europeas no es tampoco capaz de secar por completo la parva. El propio proceso de putrefacción conduce de modo fiable su propio presupuesto respecto de la humedad y la temperatura en el caso de que se produzca un acceso sin impedimentos del aire atmosférico, de modo que los fenómenos climatológicos no tienen como consecuencia efectos desventajosos en las regiones de los grados de latitud aquí considerados. Sin embargo, para las cavidades longitudinales y libres de estructuras internas en la parva se requiere la preparación de plantillas y el manejo de éstas durante la constitución de la parva.

Existen regiones de otros grados de latitud en las que los fenómenos climatológicos, tales como la lluvia la radiación solar o la helada, son capaces de perjudicar por exceso al proceso de putrefacción de la clase anteriormente descrita. El invento se basa en el problema de poder llevar a cabo una acción de compostaje de material de basura de la clase anteriormente descrita conservando una actividad bacteriana aerobia inalterada sin que se produzcan nidos de descomposición hasta la higienización completa del material en parvas de alturas relativamente grandes sin cavidades longitudinales y sin las plantillas trasladables correspondientes, así como en condiciones climatológicas extremas, tales como precipitaciones excesivamente intensas

de lluvia y/o con una radiación solar muy intensa. El inven-
to se caracteriza a este respecto por el hecho de que el -
material de basura preparado se amontona uniformemente pa-
ra dar una capa de altura determinada mientras se con-
5 conserva el acceso del aire atmosférico por debajo de la su-
perficie de la capa y hasta chimeneas de ventilación verti-
cales o casi verticales, se abandona a sí misma esta capa
durante un periodo de tiempo, es decir hasta la consecución
de una consistencia del montón resultante predominantemente
10 por la acción de apelmazamiento, se aplica a continuación -
sobre la primera capa una capa adicional de altura predeter-
minada uniformemente distribuida y se abandona esta capa a
sí misma hasta la consolidación interior por la acción de
apelmazamiento y se acumulan sobre ella otras capas mante-
15 niendo el mismo desarrollo del procedimiento, y porque lo
más pronto posible después de completada la acción de apelmazamiento o la putrefacción de la capa más superior se -
desmantela todo el montón formado por las capas hasta la -
posterior utilización del mismo.

20 Mediante esta acción de estratificación consecuti-
va observando premisas determinadas se está en condicio-
nes de poder amontonar el material de basura hasta alturas
que correspondan a las otras alturas de aproximadamente -
5 a 6 m en los procedimientos de compostaje de la clase -
25 expuesta, sin que exista el peligro de que falle el proceso
de putrefacción deseado. Al mismo tiempo, la superficie en

planta para las parvas es aprovechada plenamente de la misma manera. Si se amontonara el material de basura de una vez hasta la altura citada, tomaría pronto color negro, dado que sin la disposición de túneles, canales o chimeneas exentos de estructuras internas en el cuerpo de la parva - no sería suficiente la alimentación del aire ambiente. Sin embargo, gracias a la técnica de asentamiento de acuerdo con el invento existe la garantía de que la parva sea capaz de llevar a cabo la higienización, teniendo que observarse únicamente los intervalos de tiempo para el amontonamiento cada vez de la capa inmediata siguiente. Manteniendo una altura predeterminada para cada capa se hace posible que el proceso de putrefacción esté en condiciones de absorber tanto oxígeno del aire de la atmósfera como sea necesario para la perfecta putrefacción. Debido al amontonamiento cronológicamente consecutivo de las capas se evita toda forma de consolidación en las capas individuales. El volumen de poros necesario para la alimentación de oxígeno en el material no se destruye, sino que se conserva. La capa más inferior permanece por sí sola hasta que ha alcanzado por la acción de apelmazamiento una estabilidad propia, quedando garantizado el libre acceso del aire hasta la capa y a través de ésta. Si se asienta entonces encima la segunda capa no puede tener lugar ya ninguna consolidación de la primera capa, dado que ésta ha alcanzado su propia estabilidad por la acción de apelmazamiento. Resulta luego que la capa inferior, en la que se desarrolla el proceso de putrefacción

a temperatura correspondiente, puede calentar la capa situada encima de ella. Esto conduce a que se entregue vapor de agua en la capa situada encima. Se origina una succión considerable de abajo arriba, lo que está ligado a una elevada ascensión de aire a través de las capas. Estos fenómenos se repiten manteniendo la duración en lo que respecta a los recubrimientos para cada nueva capa adicional asentada. Es posible de esta manera que se puedan amontonar una encima de otra varias capas, estando aseguradas en todas estas la realización de una putrefacción irreprochable. El procedimiento de acuerdo con el invento tiene la ventaja de que se puede prescindir en este caso de crear en el cuerpo de la parva cavidades horizontales que son necesarias en el caso de amontonar el material de basura hasta aproximadamente 5 m y más para cubrir la demanda de oxígeno permanente durante la putrefacción aerobia. Las chimeneas verticales están desprovistas de estructuras internas después de conseguir la consolidación de la capa por la acción de apelmazamiento de modo que queda garantizada la penetración a través de todo el montón desde aproximadamente la misma altura con aire, es decir, el oxígeno del ambiente, para la putrefacción de una manera irreprochable. En zonas con excesiva precipitación de lluvia y/o radiación solar demasiado intensa es conveniente que el procedimiento de compostaje se lleve a cabo bajo una protección correspondiente contra estos fenómenos climatológicos.

Las alturas de las capas amontonadas ascienden ven

tajosamente hasta valores situados dentro de la zona de -
aproximadamente 1,20 m a 1,50 m, y para la acción de apelmazamiento del material de basura dispuesto en las capas se deberá observar siempre una duración de aproximadamente
5 20 a 21 días. Una vez que la capa más superior ha permanecido amontonada hasta lograr un apelmazamiento suficiente de ésta, se pueden quitar enseguida todas las capas cuando el material que se ha hecho entonces semejante a la turba, quiera utilizarse como combustible o bien se quiera enriquecer el material una vez más en una segunda etapa con fango
10 de depuración. Sin embargo, se puede someter también todavía a todo el montón durante un tiempo adicional al proceso de putrefacción, por ejemplo durante alrededor de otros tres meses, para obtener un producto de putrefacción completamente higienizado, aerobio y utilizable en la agricultura. La altura de las capas individualmente aplicadas se mantiene convenientemente más pequeña hacia arriba de una
15 capa a otra. El escalonamiento depende de la consistencia de la mezcla de basura-agua residual-fango preparada.

20 El proceso del aire hasta la capa más inferior desde abajo puede realizarse de maneras diferentes. Para dar alojamiento a la primera capa de la parva puede estar previsto un lecho de filtro de aire sobre una parrilla de enrejado dispuesta por encima del suelo. En este caso, el
25 lecho de filtro de aire puede estar formado por partes estratificadas de tamaños diferentes a lo largo de una altura predeterminada. El acceso natural del aire hasta el lecho de

filtro de aire puede favorecerse también durante los procesos de estratificación mediante la alimentación de aire de pequeña sobrepresión, por ejemplo de aproximadamente 5 a 40 mm de columna de agua. Es de importancia que con el comienzo del amontonamiento y durante el proceso de vertido una ligera corriente de aire pueda atravesar el material - en sentido contrario al de caída para obtener durante el proceso de vertido y el proceso de asentamiento un volumen de poros grandes.

El acceso del aire a través del lecho de filtro de aire durante el proceso de vertido deberá tener una función semejante a la de la acción de burbuja fina en la preparación biológica de agua. Este efecto no se puede lograr ya después del proceso de vertido por respiración, burbujeo o aspiración posterior. En este aspecto, el procedimiento se diferencia fundamentalmente de la técnica de aireación conocida.

La primera capa se vierte en este caso a una altura de 1 m - 1,20 m en forma suelta, oponiéndose la corriente de aire descrita a que se produzca un prensado del material de modo que se conserva en amplio grado la porosidad. El proceso de putrefacción erobia comienza inmediatamente y la temperatura en la capa completa puede ascender hasta 60 - 70°C en el espacio de dos días. Después de la formación y acción autoportante de hongos en el composte reciente por parte de actinomicetos se puede verter una segunda capa de composte bruto en una altura de aproximadamente 1 m, etc.,

de modo que después de la formación y acción total de hongos en las capas consecutivamente aplicadas en forma individualizada la altura de todo el montón de capas asciende a 4,50 m. La parva estratificada permanece abandonada a sí misma en esta altura, con lo que la ascensión térmica resultante a consecuencia del calor de putrefacción hace posible un intercambio continuo y natural de gas a través del aire ambiente. Se garantiza de este modo que durante todo el periodo de putrefacción reinen condiciones aerobias en el montón. Debido a la gran porosidad y a la técnica de asentamiento se evita agua de infiltración y de prensado. El montón inspira el agua de lluvia que se produce o la absorbe debido a sus fuerzas de retención de agua.

Según un método preferido, una zona de borde puede estar obturada de forma hermética al aire en este caso en torno a la superficie de la parrilla, de enrejado debiendo tener lugar el cierre hermético al aire en el lado interior de la zona de borde hacia la superficie del suelo, para que se origine una presión de remanso necesaria para distribuir uniformemente el oxígeno del aire. Sin embargo, se puede delimitar también una zona central predeterminada de la superficie de la parrilla de enrejado por medio de una pared circularmente erecta, por ejemplo a base de placas o similares. Estas originan la misma presión de remanso. La alimentación del aire adicional de pequeña sobrepresión tiene lugar después en la zona libre central de la superficie de la capa más inferior. Es suficiente en general -

que la corriente de soplado se realice sólo durante los primeros días del amontonamiento de la capa más inferior y, eventualmente, de las siguientes. Las bandejas de la parrilla de enrejado y el lecho de filtro de aire tienen la ventaja de una acción de aislamiento con respecto al suelo - para el montón caliente de la parva. El lecho de filtro de aire, en particular una capa de granulación sumamente fina, para la que se utiliza, por ejemplo, turba, composte seco o también un material permeable al aire a base de material sintético, como Styropor o similar, tiene la acción de una capa calorífuga suficiente.

La formación del montón constituido por las capas y el desmantelamiento del montón se realizan ventajosamente de forma alternada en dos lugares contiguos respectivos, de modo que se hace posible un buen aprovechamiento del área disponible. Ventajosamente, el asentamiento y el desmantelamiento de los montones se llevan a cabo sobre una vía en sí cerrada, por ejemplo en círculo o en óvalo alargado o similar, y en la misma dirección de circulación. En este caso, el desmantelamiento del montón puede seguir al asentamiento de las capas aplicadas con un retraso cronológico de al menos aproximadamente 3 a 4 meses. De este modo, se garantiza un funcionamiento continuo, aprovechándose todos los lugares disponibles de la vía. Utilizando los intervalos de tiempo correspondientes, el apilamiento de la primera capa respectiva de los montones que se han de formar puede tener lugar de forma inmediatamente consecutiva en un número pre-

determinado de lugares. A continuación se amontonan las -
otras capas respectivas en forma distribuida sobre los lu-
gares correspondientes. El desmantelamiento de los montones
puede llevarse a cabo sucesivamente por capas a lo largo
5 de los montones de una manera correspondiente a como se hi-
zo durante la formación de los mismos. Manteniendo tales
ciclos de trabajo, queda garantizado un funcionamiento con-
tinuo, estando disponibles siempre espacio para el asenta-
miento de los montones.

10 La instalación está configurada convenientemente
de acuerdo con el invento de tal manera que entre dos monto-
nes o filas de montones apilados uno junto a otro está pre-
vista al menos una instalación de grúa movil para sentar -
las capas y para desmantelar el montón. Se pueden utilizar a
15 este respecto instalaciones de grúa usuales. Ventajosamente
se prevé como instalación de grúa una torre guiada sobre -
carriles con plumas que discurren transversalmente a la vía
de traslación y en las que están dispuestos dispositivos -
de transporte para la alimentación o el desmantelamiento y
20 evacuación de material. Se hace posible de este modo el ali-
mentar con ayuda de la instalación de grúa el material de
basura preparado a las superficies dispuestas a un lado de
la trayectoria de desplazamiento de la grúa, para formar mon-
tones correspondientes a las distancias cronológicas. En el
25 otro lado de la instalación de grúa puede irse retirando con-
tinuamente material ya amontonado. De esta manera, tiene lu-
gar un aprovechamiento de gran rendimiento del espacio dispo

bible. La trayectoria de una superficie anular en sí cerrada, un óvalo alargado o similar para sentar y dismantelar los montones presenta de preferencia dos filas de lugares yuxtapuestas para las parvas con una vía de grúa prevista entre las filas. Para la realización del funcionamiento -
5 continuo son suficientes en general dos instalaciones de grúa, de las cuales una grúa está preparada para sentar las capas y la otra grúa está preparada para dismantelar los montones. Las instalaciones de grúa trabajan en el mismo
10 sentido de circulación.

En zonas con excesivas precipitaciones lluviosas o radiación solar muy intensa se puede cubrir todo el lugar por medio de un techado. Se prevé para ello una nave abierta a través de la cual puede pasar barriendo el aire desde
15 todos los lados. Dado que no predominan durante todo el año meses críticos en lo que respecta a la acción climatológica es suficiente en general un techado solamente para una parte del lugar disponible. Se puede dividir el ciclo de trabajo de modo que durante el tiempo crítico, es decir, durante al
20 rededor de tres o cuatro meses, la formación de los montones hasta el apelmazamiento de las capas más superiores respectivas tenga lugar debajo de la cubierta, lo que ocupa aproximadamente 3 a 4 meses con trabajo progresivo, mientras que el asentamiento y el dismantelamiento de los montones se
25 realiza al aire libre en los otros meses del año en el ciclo sobre la pista anular o el óvalo alargado. Se puede ahorrar considerablemente de este modo en relación con la superficie de cubierta.

El invento se explica con más detalle a continuación

haciendo referencia a los ejemplos de ejecución representados en el dibujo.

Las Figuras 1 a 4 ilustran en alzado y en esquema las fases consecutivas de la constitución del montón de material de basura preparado a base de cuatro capas superpuestas.

La Figura 5 representa esquemáticamente la constitución de un lecho de filtro de aire como fondo para la capa más inferior del montón.

La Figura 6 muestra en alzado y esquemáticamente un elemento de construcción preferido para formar las chimeneas verticales durante el apilamiento de las capas.

La Figura 7 representa en forma esquemática montones terminados en yuxtaposición con un pasillo intermedio para la disposición de instalaciones de grúa y similares.

La Figura 8 representa en sección y en esquema otra forma de ejecución para el montón a tratar utilizando una aireación adicional con pequeña sobrepresión.

La Figura 9 muestra en esquema una vista en planta de solamente la zona de borde cubierta, habiéndose suprimido las demás partes del dispositivo.

La Figura 10 ilustra en sección y esquemáticamente otra forma de ejecución del dispositivo en el caso de aireación adicional con pequeña sobrepresión durante el asentamiento de las capas.

La Figura 11 ilustra en alzado y en esquema la disposición de los montones sobre un lugar techado con instalaciones de grúa adecuadas.

La Figura 12 muestra en esquema una vista en planta con filas de montones y un techado.

Las Figuras 13 y 14 ilustran esquemáticamente en alzado y en planta una instalación para la operación continua del asentamiento y el desmantelamiento de los montones con respecto al ciclo de trabajo de conformidad con el ritmo del año.

Sobre un lugar 1 está previsto con un tamaño superficial predeterminado, un lecho de filtro de aire 2 que descansa sobre una parrilla de enrejado 3, preferiblemente en forma de bandejas, para la formación de un montón a base de material de basura preparado y enriquecido con fango de depuración. La parrilla de enrejado 3 se encuentra a una distancia predeterminada de la superficie del suelo del lugar 1 y puede estar sostenida por medio de pies derechos o caballetes 4.

El lecho de filtro de aire 2 sirve para recibir la capa más inferior del material de basura y puede estar compuesto a base de capas de granulometría diferente. Sobre la parrilla de enrejado 3 está situada una capa 5 de altura determinada a base de un grano grueso. Encima de ella se encuentra una capa 6 de grano fino de tamaño de grano determinado. El grano grueso y el grano fino pueden estar constituidos, por ejemplo, por gravilla, escoria y similares. Encima de la capa de grano fino está prevista otra capa 7 de granulometría sumamente fina. Esta capa puede estar formada, por ejemplo, por turba, composte seco o similares. La capa 7 tiene una altura que corresponde aproximadamente a la del grano

grueso. Sobre este lecho de filtro de aire 5, 6, 7 se coloca después el material nuevo 8. El lecho de filtro de aire puede estar compuesto a base de más de tres capas de granulometría diferente. Por ejemplo, el grueso de las capas es
5 aproximadamente como sigue: para grano grueso aproximadamente 20 a 30 cm, y para grano fino aproximadamente 10 a 20 cm. La capa de grano finísimo puede obtener una altura de hasta aproximadamente 30 cm. El lecho de filtro de aire sirve para que en el caso del material de basura húmedo aplicado quede asegurado el acceso del aire ambiente al montón
10 desde abajo a través de toda la superficie del montón en cualquier momento y se cree un efecto de aislamiento con respecto a la superficie 1 del suelo.

Sobre el lecho de filtro de aire 2 se apila en forma
15 suelta de momento una primera capa a a base de material de basura preparado con una altura de aproximadamente 1,20 m a 1,50 m. Para la formación de cavidades a manera de chimeneas que conducen hacia arriba, se instalan entonces unos tubos agujereados 9 en número correspondiente y
20 en filas desplazadas una respecto de otra, para obtener una ventilación dirigida hacia arriba. Estas estructuras internas de ventilación de forma tubular son convenientemente - tubos de rejilla de alambre que correspondan a la altura de una capa. Estos tubos pueden presentar en el extremo superior un casquete de cubierta desmontable 10. La rejilla de
25 alambre de los tubos de ventilación puede poseer ventajosamente un tamaño de agujero de aproximadamente 7 a 10 mm. Las

varillas entrecruzadas de la rejilla de alambre pueden estar soldadas entre sí en los puntos de cruce. Ventajosamente, la unión de las varillas de la rejilla de alambre en los puntos de cruce se realiza por medio de un acodamiento recíproco. Estas estructuras internas de ventilación de forma tubular están abiertas por arriba y por abajo. Sirven únicamente para mantener libres del material de basura a las chimeneas de ventilación al comienzo del asentamiento de las capas de apilamiento. Permanecen sólo provisionalmente en las capas que se han de formar.

La capa asentada hasta la altura citada se abandona a sí misma para que se lleve a cabo sin estorbos el proceso de putrefacción. Al cabo de aproximadamente 20 a 21 días, la capa más inferior a (Figura 1) ha obtenido, a consecuencia del abastecimiento continuo propio de oxígeno, aprovechando procesos de transformación microbianos, un apelmazamiento que confiere a toda la capa del producto una consistencia interna y una cierta estabilidad. La capa a conserva en este caso un volumen de poros suficiente que le ha sido proporcionado por la preparación correspondiente del material de basura, de modo que toda la capa permanece activa para la respiración a través de la temperatura de aproximadamente 60 a 80°C a consecuencia del proceso de putrefacción aerobia.

Después de transcurridas aproximadamente tres semanas, la capa a a base de material de basura preparado y debido al proceso de putrefacción se ha vuelto tan estable

y por tanto que se puede apilar después una capa adicional b a base del material de basura preparado, previéndose también esta capa con una altura de como máximo 1,20 m a 1,50 m aproximadamente. Las estructuras internas 9 de forma tubular se han sacado en este caso de la capa a y se encuentran ahora a la altura de la capa b que se ha de formar, de modo que las chimeneas 11 de la capa a están desprovistas de estructuras internas de cualquier clase que sea. Una vez terminada la capa apilada b, ésta se abandona a sí misma de nuevo sin estorbos para que se lleve a cabo el proceso de putrefacción y la autoventilación, a saber, durante el período de tiempo de aproximadamente 3 semanas como al principio en el caso de la primera capa a. La capa apilada b es calentada de manera correspondiente por la capa a situada debajo, con lo que se favorece el proceso de fermentación en la capa situada encima. Los demás fenómenos del proceso de putrefacción son en el espacio de los 21 días los mismos que en el caso de la capa a. Después de transcurrido este período de tiempo, la capa b ha obtenido debido al apelmazamiento una consistencia interna tal que a continuación se puede aplicar otra capa c de material de basura preparado (Figura 3). Para el asentamiento de la capa c se han sacado los tubos de rejilla de alambre 9 de la capa b y se les ha llevado a su posición en la capa c, de modo que las chimeneas 12 en la capa b están libres de estructuras internas. La capa c se abandona también a sí misma nuevamente durante tres semanas para que el proceso de transformación -

aerobia pueda transcurrir sin estorbos hasta que al cabo de tres semanas haya tenido lugar un apelmazamiento suficiente que permita que pueda estructurarse después una capa adicional d de la misma manera que en el caso de las capas precedentes. Los tubos de rejilla de alambre 9 están sacados en este caso de la capa c situada debajo y se han llevado ahora a su posición en la capa d que se ha de formar. Las chimeneas 13 de la capa c están entonces libres de estructuras internas. Tan pronto como la capa más superior d ha alcanzado por apelmazamiento una consistencia correspondiente en el interior, se sacan y retiran los tubos de rejilla de alambre 9 de la capa d, de modo que las chimeneas formadas 14 están de nuevo sin estructuras internas.

Por consiguiente, para la maduración completa del montón se necesitan 4 x 3, es decir 12 semanas, sin que exista el peligro de que puedan resultar lugares anaerobios en el montón. Si se abandona a sí mismo el montón a esta altura durante otras 6 semanas, haciéndose posible a consecuencia de la ascensión resultante del calor de fermentación un intercambio de gas continuo, sin que tenga que ser movido el material ni tenga que transportarse forzosamente el aire con ventiladores o similares, se obtiene un producto final completamente higienizado que es apto para almacenamiento en su totalidad. Sin embargo, el montón puede evacuarse ya también del lugar después de transcurridas tres semanas para la capa más superior d. El material total contenido en el montón tiene entonces una calidad semejante a

la de la turba. Puede utilizarse, por ejemplo, como material de caldeo.

En el ejemplo de ejecución de la Figura 7 se han -
previsto los montones 15 y 16 de material de basura prepara
5 do, los cuales pueden estar dispuestos uno tras otro y uno
al lado de otro, estando previsto en la dirección longitudi-
nal de las filas de montones un pasillo libre 17 para reci-
bir y disponer instalaciones de grúa y similares.

Las formas de ejecución de las Figuras 8 a 10 sir-
10 ven de preferencia para el caso en que se utilice una ali-
mentación de aire de pequeña sobrepresión hasta el lado in-
ferior de la parrilla de enrejado sobre la cual se apilan
las capas. En la forma de ejecución 20 de las Figuras 8 y
9 están previstas unas bandejas de suelo 21 permeables al -
15 aire en alta medida, las cuales están sostenidas por los ca-
balletes 4. En los lados se encuentran unas bandejas 22 de
pared lateral cuyas partes de pared 22a son permeables al
aire, pudiendo estar constituidas, por ejemplo, por un tren-
zado de alambre. Para la alimentación de aire adicional con
20 pequeña sobrepresión durante el asentamiento de las capas
se puede conducir desde un soplante 23 una tubería de ali-
mentación 24 hasta una tubería anular 25 o similar que está
prevista en la zona central de la superficie cubierta por
la parrilla de enrejado 3. Una zona de borde 26 que se ex-
25 tiende en forma circular está cerrada hacia abajo de manera
hermética al aire. Esto puede tener lugar, por ejemplo, por
medio de una lámina 27 de material sintético o similar, la

cual está provista en el borde interior de una rama 28 do-
blada hacia abajo que llega hasta la superficie 1 del sue-
lo. Se puede prever también cualquier otro sistema de obtu-
ración adecuado de la zona de borde 26. Es importante a es-
5 te respecto obtener una presión de remanso en el montón -
que sea tan grande que el aire introducido pase verticalmen-
te a través del montón y no salga lateralmente. Por encima
de la parrilla de enrejado 3 se encuentra una capa de barrera
29 de altura correspondiente, que no es conductora en lo
10 que respecta a la temperatura y que se extiende por toda -
la superficie entre las bandejas de pared lateral 22. La ca-
pa de barrera 29 está constituida ventajosamente por mate-
rial calorífugo de grano fino, tal como turba, composte se-
co o también un material a base de material sintético, por
15 ejemplo, Styropor, que sea permeable al aire. Sobre la ca-
pa de barrera 29 se aplica de momento la capa más inferior
a con altura uniformemente distribuida, pudiendo utilizar-
se también en el presente caso los tubos de rejilla de alam-
bre 9 que corresponden a la altura de una capa y que se sacan
20 de nuevo después del apelmazamiento de la capa. Ventajosa-
mente, se apila la parva con altura decreciente de las ca-
pas a, b, c, d y e. Por ejemplo, la capa más inferior a, pue-
de tener, con aireación adicional, una altura de 1,50 m a
2 m, mientras que la capa más superior asciende sólo a apró-
25 ximadamente 50 cm. Las capas situadas en posición intermedia
tienen un escalonamiento correspondiente en cuanto a la al-
tura. Los escalonamientos junto con la reducción de la altu-

ra de las capas se ajustan a la clase del material de basu-
ra tratado, por ejemplo si éste está más seco y aireado o
es de grano fino y denso. La utilización de una zona de -
borde obturada 26 origina una distribución y difusión ex-
5 traordinariamente uniformes del aire o del oxígeno que ha-
ya penetrado en las capas a través de toda la superficie -
de la capa de barrera en el sentido de la anchura y de la
longitud, pudiendo llegar suficiente aire a las superficies
laterales del montón. Al mismo tiempo, se garantiza un ca-
10 lor de putrefacción uniforme dentro de las capas y de todo
el montón.

En la forma de ejecución de la Figura 10 se ha -
creado la zona central 30 para el aire a alimentar de pe-
queña sobrepresión debido a que está prevista una pared -
15 erecta 31 que se extiende en derredor y a distancia del -
borde exterior de la superficie de asiento de las capas,
que llega bajando hasta la superficie 1 del suelo y que se
extiende en altura hasta algo más arriba de la capa de ba-
rrera 2 ó 29. La distancia entre la pared 31 y el lado ex-
20 terior del montón puede ascender aproximadamente a un quin-
to de la anchura total del montón, tal como ocurre también
en la zona de borde obturada 27 de las formas de ejecución
de las Figuras 8 y 9. En esta forma de ejecución resulta .
también la distribución ventajosa de la corriente del aire
25 o del oxígeno dentro de las capas asentadas o de todo el -
montón.

Como muestran las Figuras 11 a 14, el lugar dispo-

nible puede dividirse de modo que a ambos lados del pasillo longitudinal 17 estén dispuestos unos lechos de filtro de aire 2 ó 29 de tamaño predeterminado para una fila de montones, con lo que, cuando se forman unos montones, los otros montones de la otra fila pueden ser retirados durante el tiempo de la maduración de los primeros montones.

La Figura 12 ilustra la instalación de los montones por debajo de un techado común 34. En el pasillo longitudinal 17 puede estar dispuesta una instalación de grúa 35 que esté prevista con posibilidad de traslación por medio de las ruedas 36 sobre carriles 37. La grúa 35 puede estar equipada a ambos lados con plumas 38, 39 que pueden contener al mismo tiempo cintas transportadoras. A lo largo de las plumas pueden estar dispuestos equipos trasladables de cinta transportadora 40, 41. El material puede ser alimentado o evacuado por medio de una cinta transportadora oblicua (no representada) en la dirección longitudinal del pasillo 17 hasta el equipo de cinta transportadora de las plumas 38, 39. El techado 34 está sostenido en sus lados por unos pies derechos 42, 43 o columnas. Los lados de la nave o similar que resulta de este modo permanecen abiertos y hacen igualmente posible un desmantelamiento y eventualmente también una aplicación de los montones desde el lado del lugar de colocación de los mismos.

En las Figuras 13 y 14 se ha ilustrado otro ejemplo para un funcionamiento continuo en relación con el asentamiento y el desmantelamiento de los montones. Sobre el óva

lo alargado 45 están previstos ocho campos I a VIII. Cada campo está previsto a la manera de la instalación de la -
Figura 12, es decir, en cada campo están dispuestas unas
filas de montones 15 y 16, entre las cuales está previsto
5 un pasillo 17 con una instalación de grúa 35 ó 46. La eva-
cuación del composte al cabo de un tiempo de putrefacción
de 3 a 4 meses, se realiza por medio de la segunda instala-
ción de grúa 46. Esta instalación de grúa puede estar equi-
pada con un carrillo o un mecanismo de traslación corres-
10 pondiente 47 y una cuchara bivalva 48. En lugar de esto, -
puede utilizarse también un mecanismo de cangilones o una
viga de fresado. Las instalaciones de grúa 35 y 46 se mue-
ven sobre los mismos carriles existentes 37 y pueden tras-
ladarse en torno al óvalo alargado. De esta manera, no es
15 necesario transitar por las bandejas del piso y el lecho -
de filtro de aire.

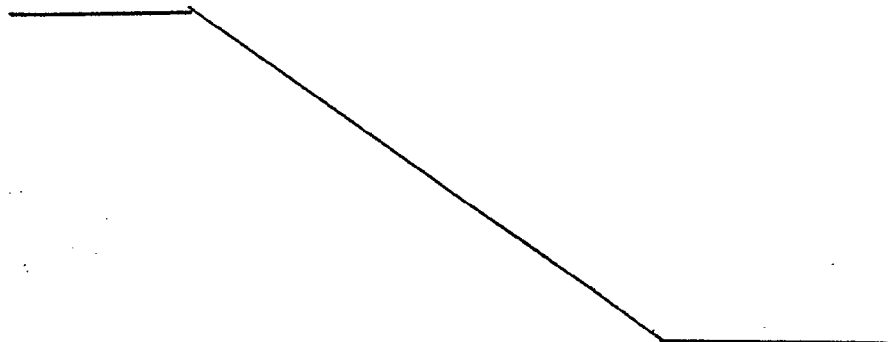
El asentamiento de los montones en esta instalación
se efectúa convenientemente de tal manera que primero se -
realiza la capa más inferior a sucesivamente, empezando en
20 el campo I. Seguidamente, se aplican las demás capas b, c
y d a distancias cronológicas correspondientes, comenzando
en el campo I, hasta que están completos los montones. Esto
puede tener lugar a la cadencia de una semana, de modo que
los primeros cuatro campos I a IV estén llenos al cabo de la
25 dieciseisava semana. Mientras tanto, la capa más superior -
del campo I ha alcanzado ya el tiempo completo de la madura-
ción para su utilización como material de caldeo, de modo -

que, comenzando con la diecisieteava semana, se puede realizar la evacuación del composte del primer campo, lo que se efectúa con ayuda de la segunda instalación de grúa 46 que marcha detrás de la primera instalación de grúa a una distancia de aproximadamente 3 a 4 meses. De esta manera, se puede realizar un funcionamiento de trabajo continuo en torno al óvalo alargado 45 sin que sea necesaria la inclusión de tiempos de espera. Mientras que, por ejemplo, los campos I a IV se cargan a un ritmo correspondiente con las capas para formar los montones, se descargan al mismo tiempo los campos V a VIII. Cuando en el curso de la rotación se encuentra después el campo I preparado para la descarga, se cargan los campos V a VIII con el material de basura preparado para la formación de los montones. Bajo una división correspondiente de la secuencia de cadencia del ritmo de trabajo se puede conseguir que solamente tengan que estar bajo un techado campos determinados para el asentamiento y la maduración del material de basura, por ejemplo durante meses de invierno determinados, y que el asentamiento y la descarga de los demás campos puedan tener lugar al aire libre. Así, puede ser suficiente que solamente los campos I a IV necesiten un techado cuando el tiempo de asentamiento y de maduración para los montones se ajusta precisamente a estos meses problemáticos. Se puede ajustar a ello el ciclo anual. Para toda la instalación pueden ser suficientes en este caso dos instalaciones de grúa, a saber, una instalación de grúa para la carga y la

otra instalación de grúa para la descarga. Estas dos instalaciones de grúa corren entonces en forma cronológicamente coordinada en derredor del óvalo alargado. Es posible también a este respecto que los campos permanezcan sucesivamente libres de material de basura durante un tiempo determinado para poder comprobar y eventualmente renovar éstos dentro de todo el ritmo de trabajo en lo que respecta a la limpieza, en particular de las bandejas de suelo y del lecho de filtro de aire. No es necesario alterar en este caso el ritmo de trabajo continuo durante el año.

En los lados en los que se ha de apoyar el montón pueden utilizarse partes de pared lateral que presenten láminas distribuidas en el sentido de la altura y fijadas a postes, de modo que quede garantizado un acceso de aire prácticamente completo desde el costado hasta el montón. Las partes de pared lateral pueden estar realizadas en forma de bastidores.

En casos especiales, por ejemplo al presentarse material problemático, cuando el material tiene, por ejemplo, una humedad excesiva, se puede reforzar el acceso de aire al lado inferior del lecho de filtro de aire.



- REIVINDICACIONES -

1.- Procedimiento para el compostaje de basura o mezclas de basura-aguas residuales-fango por putrefacción térmica, en el que se tritura la basura y se separan los componentes no compostables por tamizado de la basura triturada, y en el que el material de basura preparado se asienta formando una parva y se abandona a sí mismo, hasta que se termina la putrefacción, caracterizado porque el material de basura preparado se apila uniformemente para dar una capa de altura predeterminada mientras se conserva el acceso de la atmósfera hasta por debajo de la superficie de la capa y hasta chimeneas de ventilación verticales, se abandonan estas capas a sí mismas durante un período de tiempo, es decir, hasta la consecución de una consistencia interior del apilamiento que resulta predominantemente debido a una acción de apelmazamiento o similar, se aplica a continuación sobre la primera capa una capa adicional de altura predeterminada uniformemente distribuida y se abandona esta segunda capa a sí misma hasta la consolidación interior por apelmazamiento o similar y se forman encima de ella otras capas mientras se conserva el mismo desarrollo del procedimiento, y por que lo más pronto posible después de completado el apelmazamiento o putrefacción de la capa más superior se desmantela todo el montón formado a base de las capas para el ulterior aprovechamiento del mismo.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-

mle

terizado porque las alturas de las distintas capas están -
previstas hasta aproximadamente 1,20 m a 1,50 m, eventual-
mente hasta alrededor de 2 m, y porque para el apelmazamien-
to de las capas se mantiene un período de tiempo de al menos
5 3 semanas aproximadamente.

3.- Procedimiento según las reivindicaciones ante-
riores, caracterizado porque la altura de las capas indivi-
duales aplicadas se mantiene de modo que sea más pequeña ha-
cia arriba de una capa a otra.

10 4.- Procedimiento, según las reivindicaciones ante-
riores, caracterizado porque el acceso natural de aire al
lecho de filtro de aire durante los procesos de apilamiento
es asistido mediante una aportación de aire de pequeña so-
brepresión, por ejemplo de 5 a 40 mm de columna de agua apro-
15 ximadamente.

5.- Procedimiento según las reivindicaciones ante-
riores, caracterizado porque la alimentación de aire adicio-
nal con pequeña sobrepresión se realiza en la zona media de
la superficie de la capa más inferior.

20 6.- Procedimiento, según las reivindicaciones ante-
riores, caracterizado porque la formación del montón cons-
tituido por capas y el desmantelamiento del montón se rea-
lizan alternando en el tiempo en dos lugares contiguos.

25 7.- Procedimiento según las reivindicaciones ante-
riores, caracterizado porque el asentamiento y el desmante-
lamiento de los montones se realizan sobre una trayectoria
en sí cerrada, por ejemplo en círculo o en óvalo alargado o

similar, y en la misma dirección de circulación, y porque el desmantelamiento del montón sigue el asentamiento de las capas apiladas con un retraso cronológico de aproximadamente 3 a 4 meses.

5 8.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el apilamiento de la que en cada caso es la primera capa de los montones a formar se efectúa de manera inmediatamente consecutiva en un número predeterminado de lugares y a continuación se apilan las demás
10 capas en forma distribuida sobre los lugares, y porque el desmantelamiento de los montones se realiza sucesivamente por capas en forma distribuida sobre los montones de una manera correspondiente a como ocurre al formar éstos.

15 9.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las estructuras internas de forma tubular que sirven para la formación de las chimeneas de ventilación verticales son extraídas de la capa asentada después de su consolidación y son utilizadas durante el
20 apilamiento de la capa subsiguiente, y porque después de haber completado el montón con la altura predeterminada se retiran estas estructuras internas de la capa más superior.

25 10.- Instalación para la puesta en práctica del procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en la que se utilizan para el apilamiento y el desmantelamiento instalaciones de grúa móviles, instalaciones de transporte, mecanismos de cangilones y similares, caracterizada por que para dar acogida a la primera capa hay un lecho de fil-

m/c

tro de aire dispuesto sobre una parrilla de enrejado prevista a cierta distancia por encima de la superficie del suelo del lugar.

5 11.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque una zona de borde está obturada a su alrededor de manera hermética al aire por toda la superficie de la parrilla de enrejado, por ejemplo por medio de una lámina de cubierta de material sintético o similar, teniendo lugar el cierre hermético al aire en el lado interior de la zona de borde hasta la superficie del suelo, y porque se introduce aire de soplado en el espacio dentro de la zona de borde.

15 12.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque una zona media predeterminada de la parrilla de enrejado está delimitada por una pared erecta, por ejemplo de placas o similares, que discurre en derredor y a cierta distancia del borde exterior de la superficie de asiento de la capa inferior y que se extiende hasta el fondo, siendo introducido el aire de soplado en el espacio de dentro de la pared erecta.

20 13.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el lecho de filtro de aire presenta al menos una capa de barrera no conductora con respecto a la temperatura, por ejemplo de turba, composte seco, material de barrera permeable al aire a base de material sintético, por ejemplo Styropor o similares.

25 14.- Instalación, según las reivindicaciones anteriores,

mlc

riores, caracterizada porque el lecho de filtro de aire está constituido por capas de tamaños de granos de granulometría diferente, y porque la granulometría disminuye hacia arriba desde el grano grueso hasta el grano fino, pasando por el grano medio.

15.- Instalación, según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el lecho de filtro de aire está cubierto por una capa de granulometría finísima, por ejemplo de turba, composte seco y similares.

16.- Instalación, según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque como estructuras internas de ventilación de forma tubular están previstos tubos de rejilla de alambre que corresponden a la altura de una capa, pudiendo presentar los tubos de rejilla de alambre en el extremo superior un casquete de cubierta.

17.- Instalación, según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la rejilla de alambre de los tubos de ventilación posee un tamaño de agujero de aproximadamente 7 a 10 mm, y porque los alambres están unidos entre sí por acodamiento en los puntos de cruce.

18.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque entre dos montones apilados o filas de montones está prevista al menos una instalación de grúa móvil para asentar las capas y para dismantelar el montón.

19.- Instalación, según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque como instalación de grúa sirve

mle

una torre guiada sobre carriles con plumas que se extienden transversalmente a la vía de traslación y en las que están dispuestos dispositivos de transporte para alimentar o retirar y evacuar material.

5 20.- Instalación, según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la superficie del suelo destinada a dar acogida a los montones o filas de montones está provista total o parcialmente de un techado.

10 21.- Instalación según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las superficies del suelo para los montones están dispuestas a lo largo de una trayectoria en sí cerrada, por ejemplo como superficie anular, óvalo alargado o similar, porque una trayectoria presenta dos filas yuxtapuestas para los montones con una vía de -
15 grúa prevista entre las filas y porque están previstas dos instalaciones de grúa, de las cuales una grúa está preparada para asentar las capas y la otra grúa está preparada para desmantelar los montones.

20 22.- "PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA EL COMPOSTEJE DE BASURA O MEZCLAS DE BASURA-AGUAS RESIDUALES-FANGO POR PUTREFACCION TERMICA".

Tal como se describe y reivindica en la presente -

mle

Memoria Descriptiva, que consta de treinta y tres hojas escritas a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

Madrid, ~~el~~ 7 MAR. 1980

CARLOS FERNÁNDEZ CANDELA
P. P.



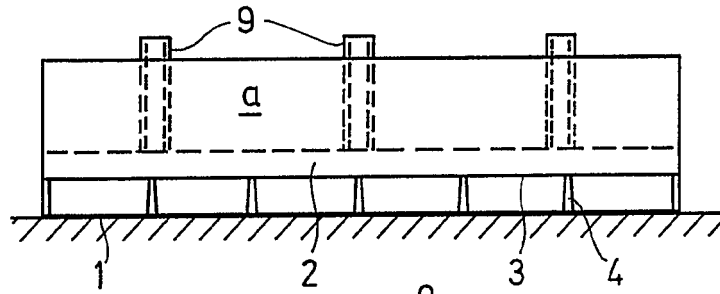


FIG. 1

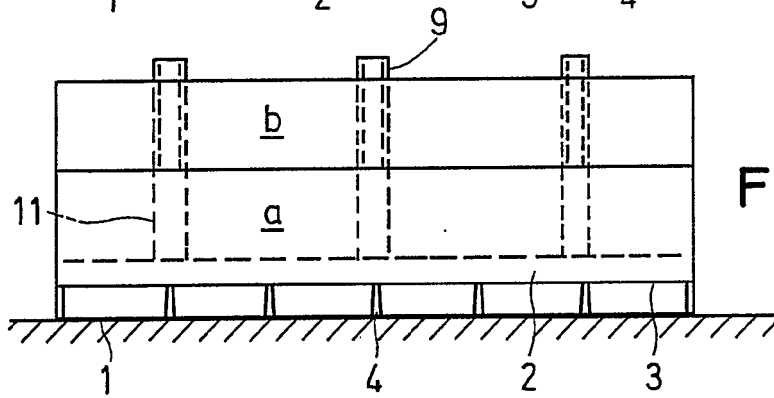


FIG. 2

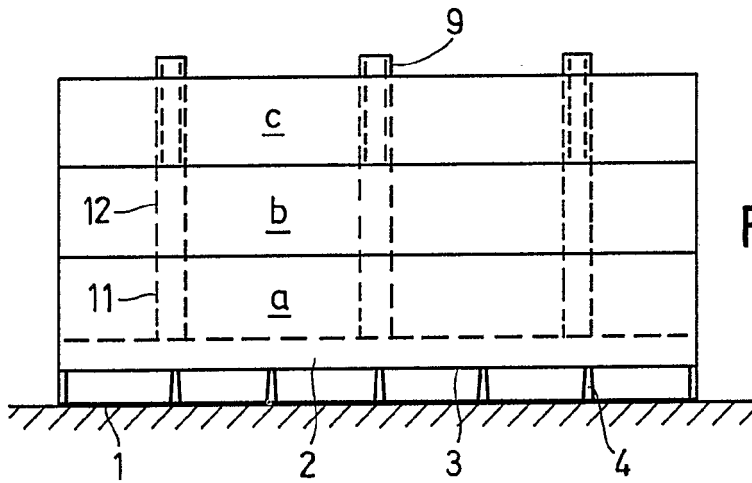


FIG. 3

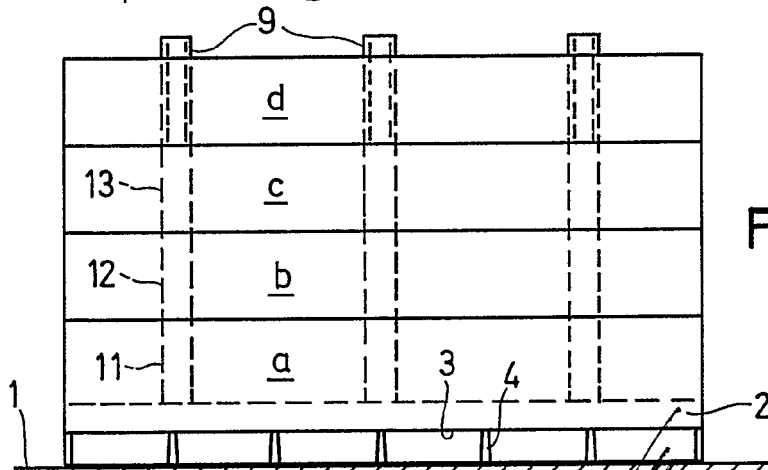


FIG. 4

Escala variable

Madrid, 7 Marzo 1980

CARLOS FERNANDEZ CANDELA
P.F.

FIG. 7

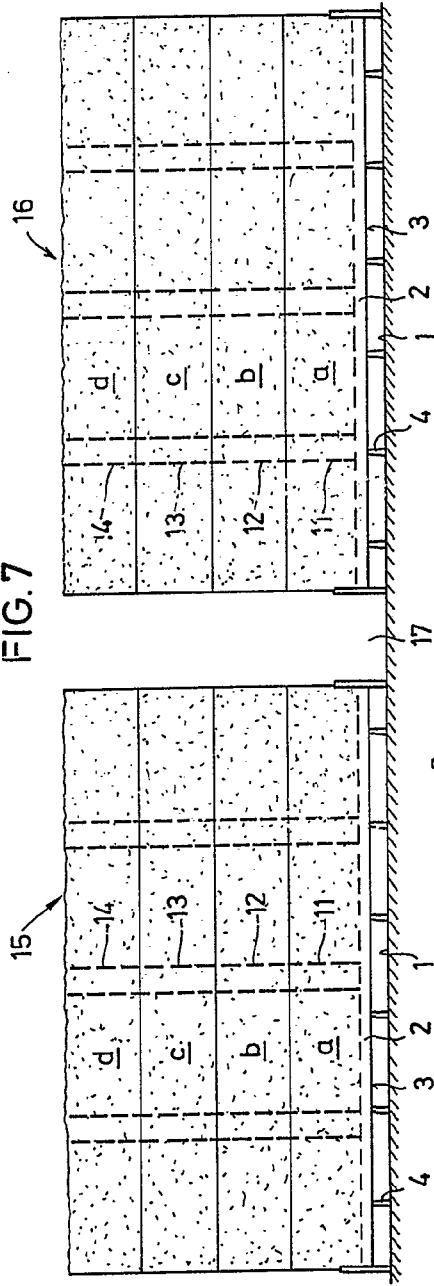


FIG. 5

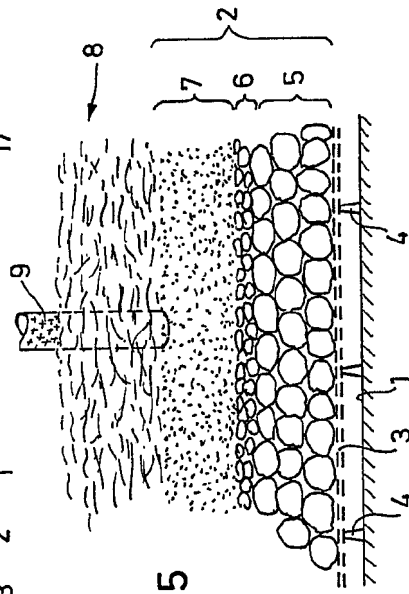
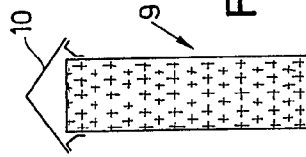


FIG. 6



Escala variable

Madrid, 7 Mayo 1980

CARLOS FERRAZ/CAJALIA
P. P.

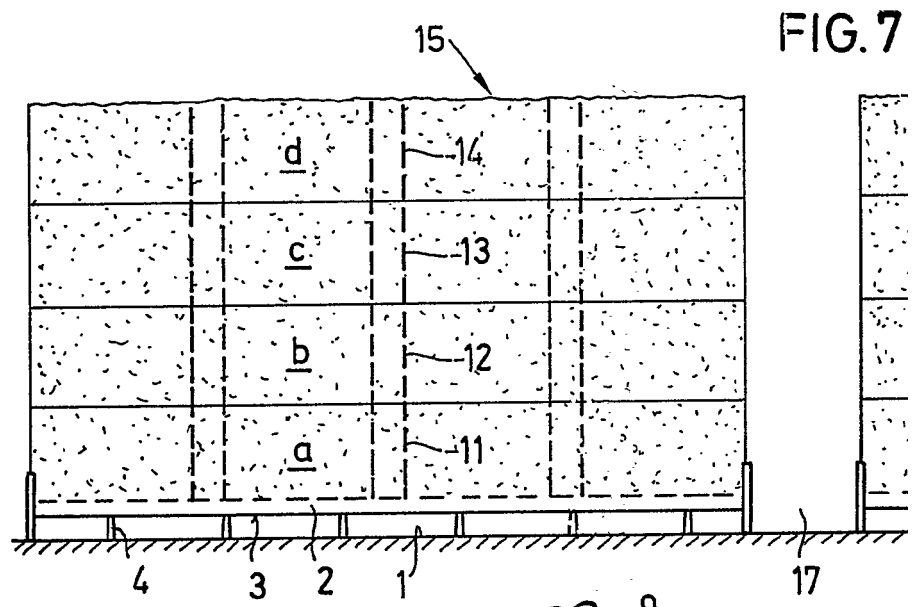


FIG. 7

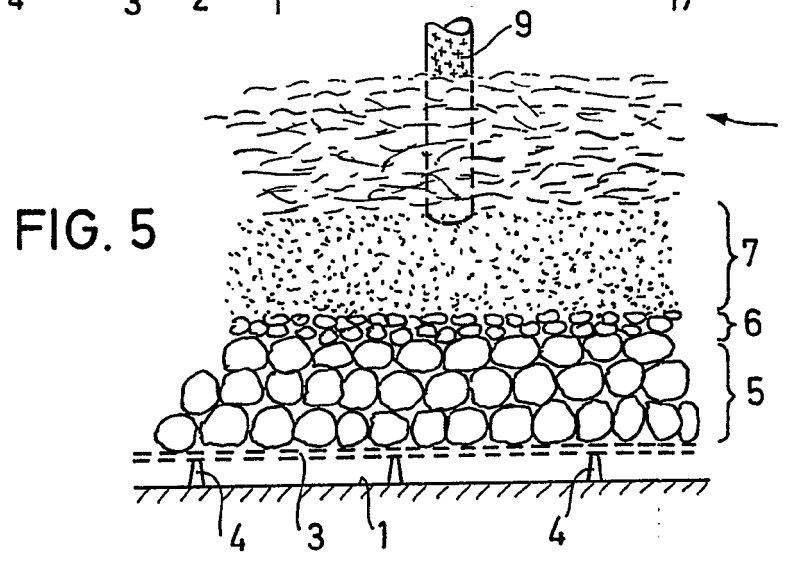


FIG. 5

Escala variable

FIG. 7

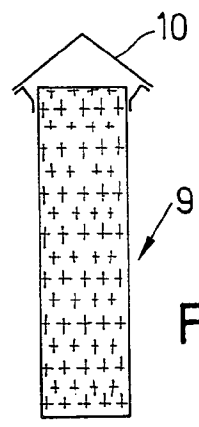
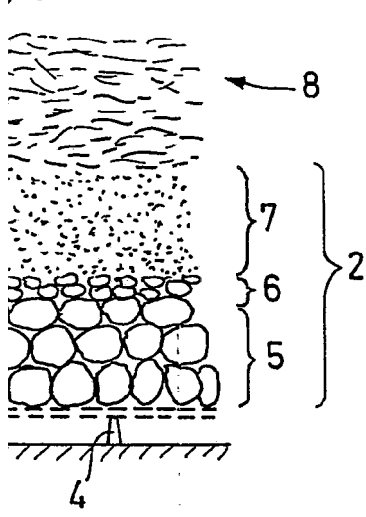
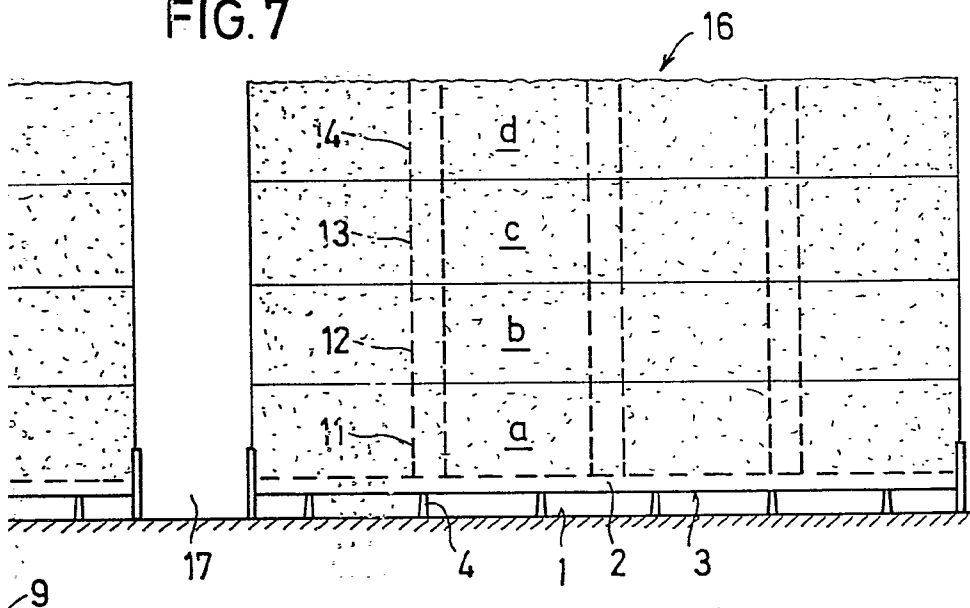


FIG. 6

Madrid, 7 Marzo 1980

CARLOS FERNANDEZ CANDELAR
P. F.

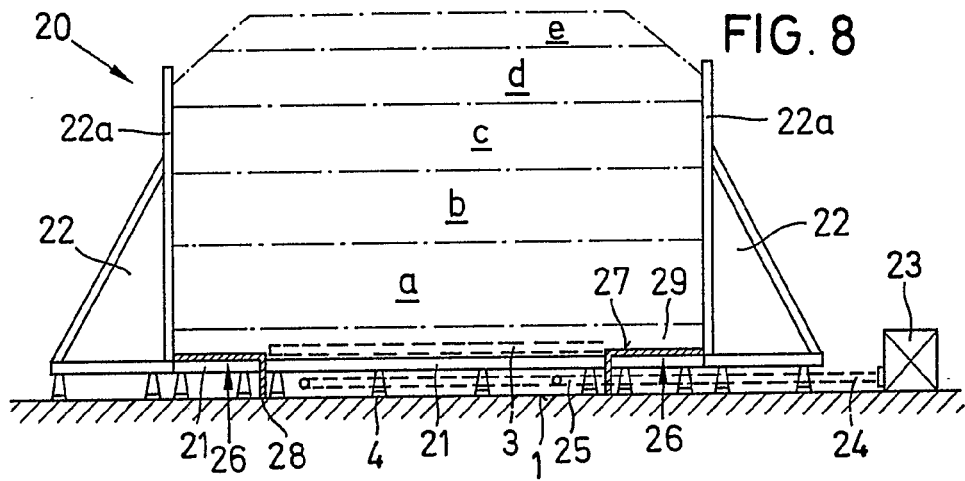


FIG. 8

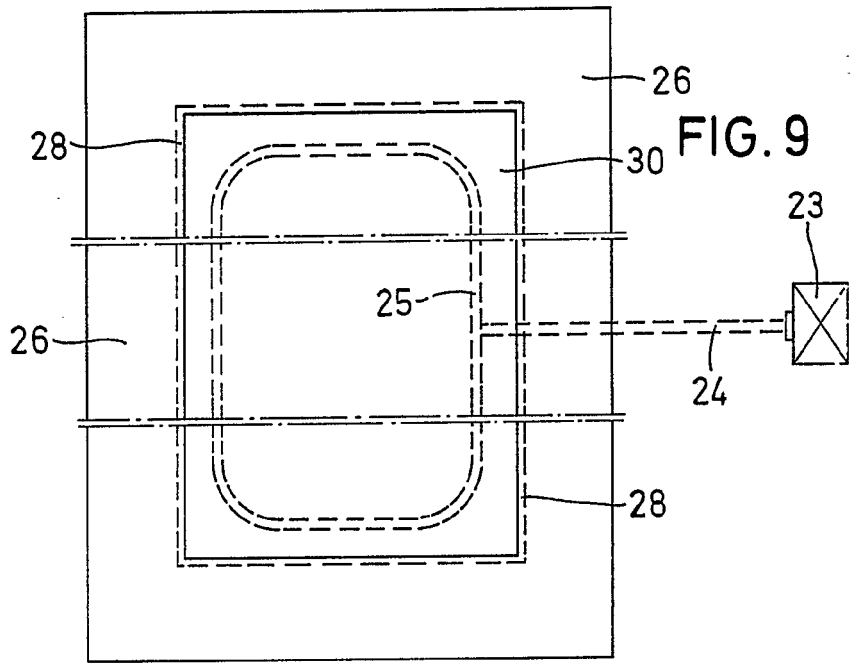


FIG. 9

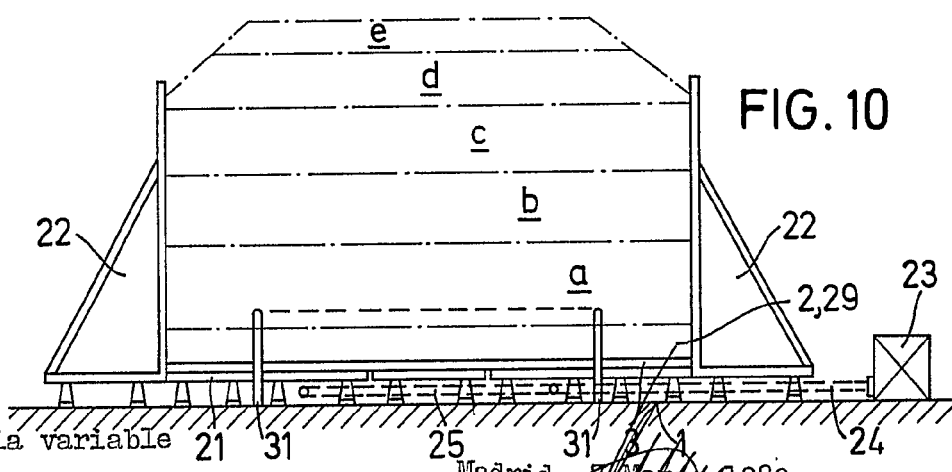


FIG. 10

Escala variable

Madrid, 7 de Mayo de 1980

CARLOS KERN BOSCH GARCÍA
P. P.

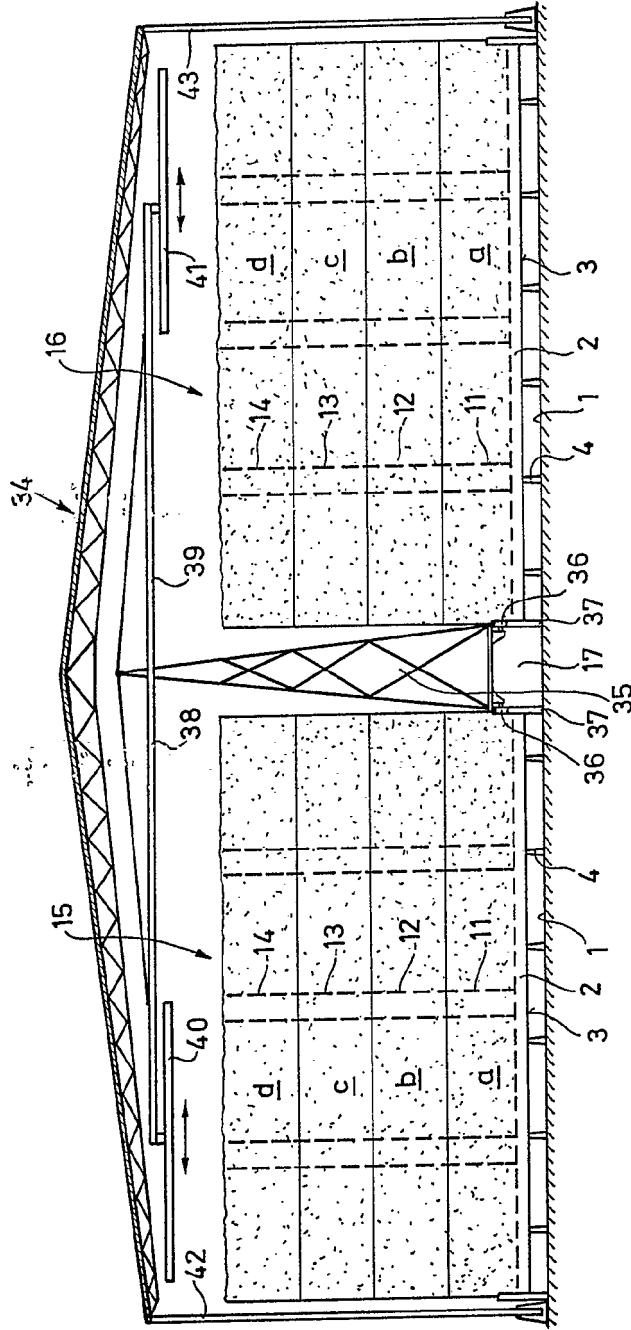


FIG.11

Escala variable

Madrid, 7 Marzo 1980

CARLOS FERRER
P.F.

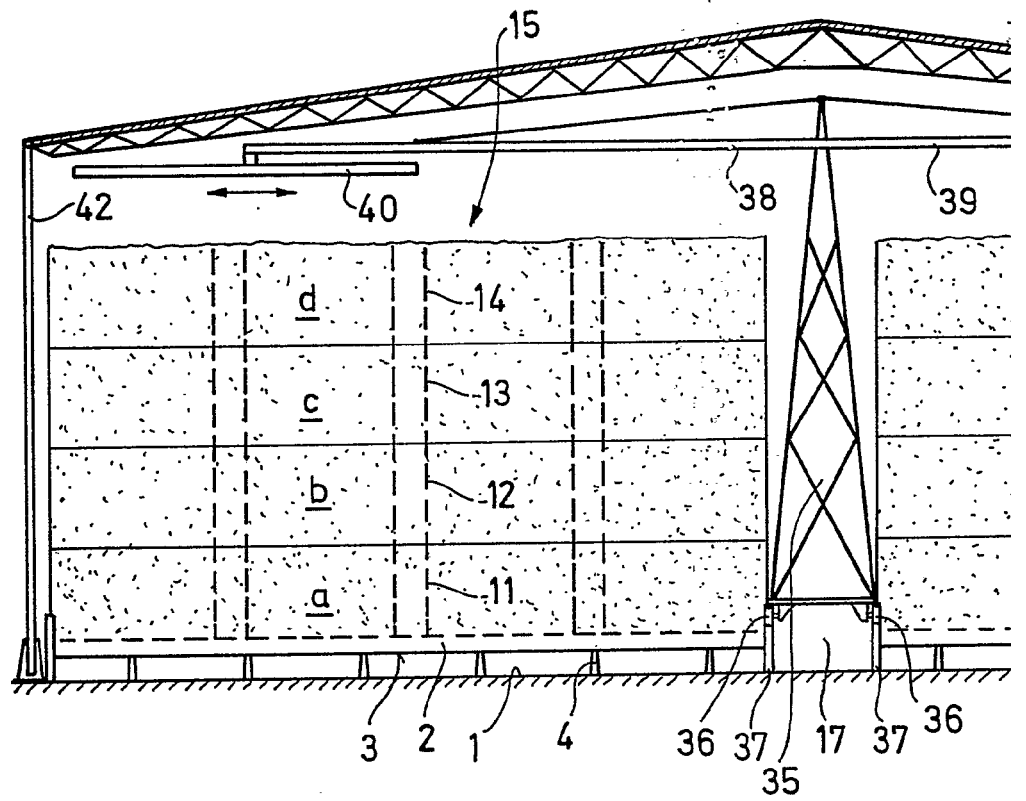


FIG.

Escala variable

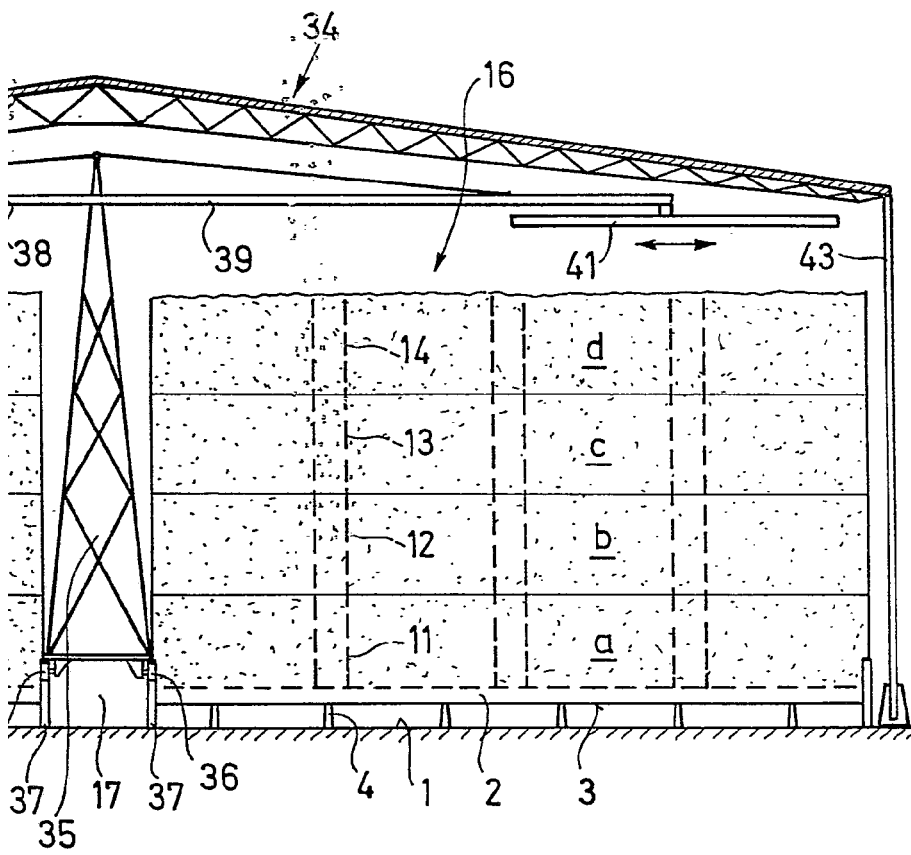
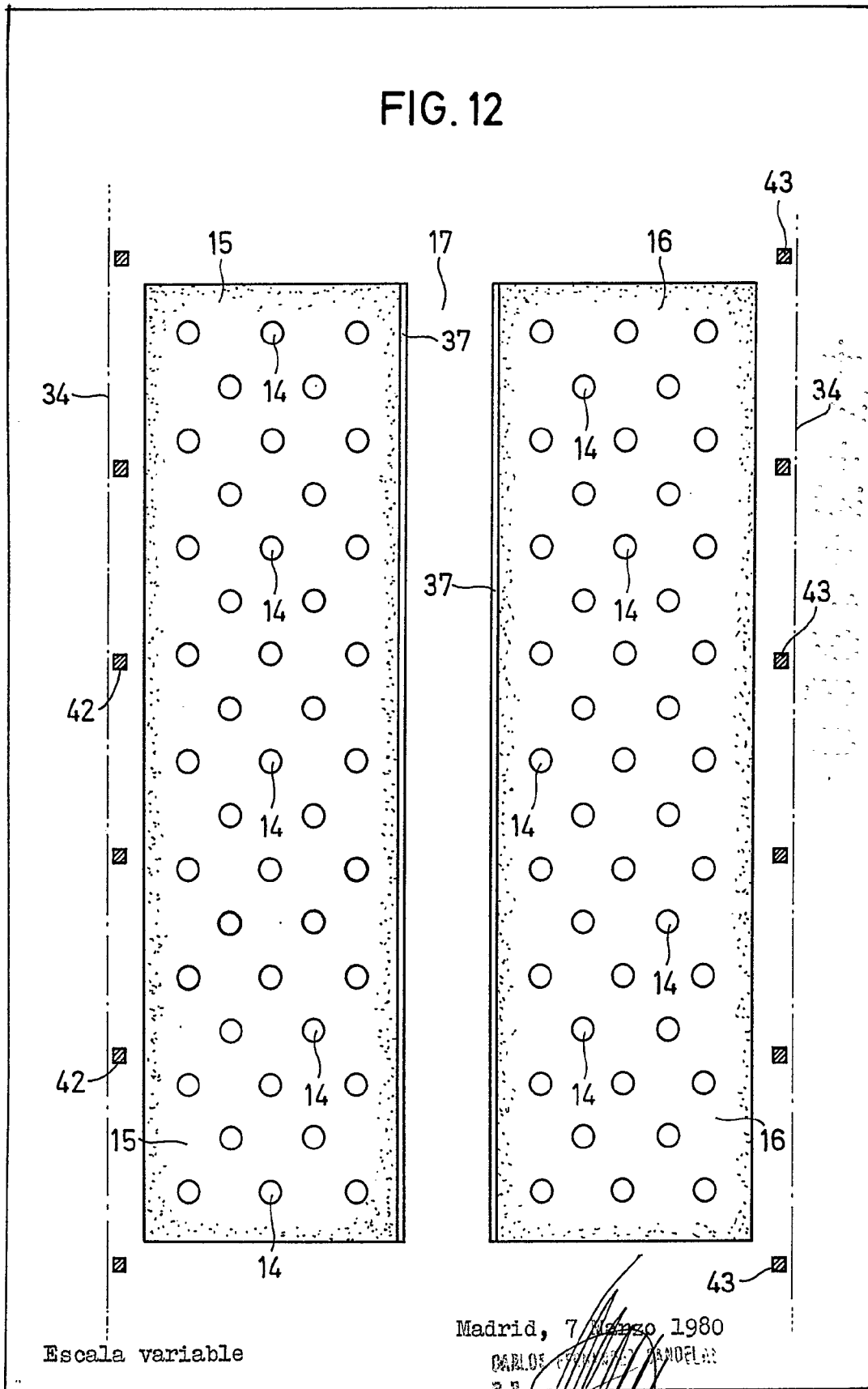


FIG. 11

Madrid, 7 Marzo 1980

CARLOS FERNANDEZ BARRALAN
P F

FIG. 12



Escala variable

Madrid, 7 Mayo 1980

CARLOS GONZALEZ SANDOVAL

2.ª

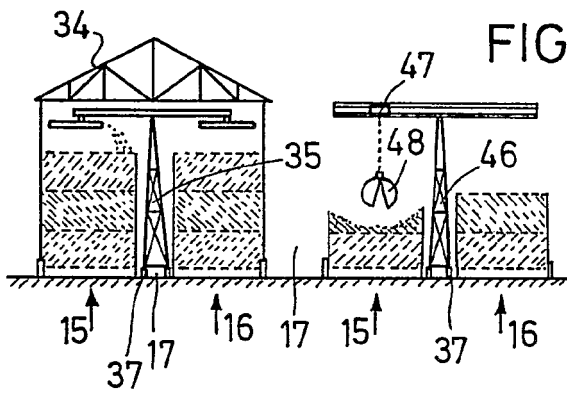


FIG. 13

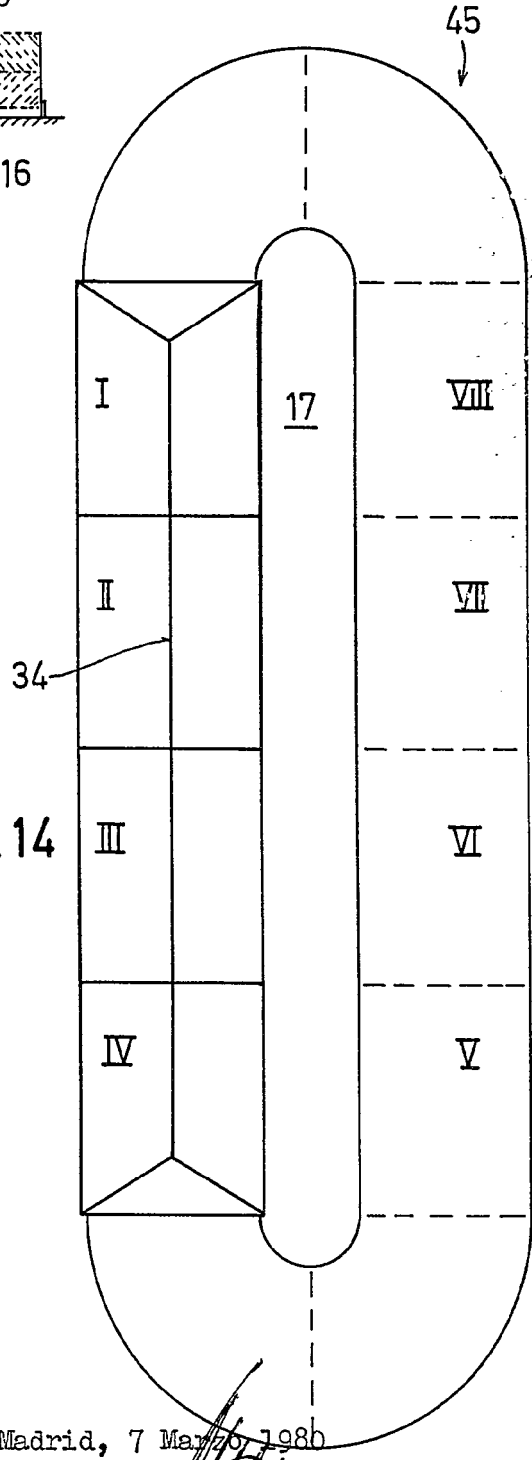


FIG. 14

Escala variable

Madrid, 7 Marzo 1980

CARLOS FERNÁNDEZ CANOELAR
P F