

(10) ES (11) (21) (22)	NUMERO <b>286617</b>	(10) Y
	FECHA DE PRESENTACION 9-5-85	



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

16 DIC. 1985

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL
	A21 D10/00

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN

MAQUINA VOLTEADORA DE BIOMASAS EN PROCESO DE FERMENTACION

(71) SOLICITANTE (S)

D. JOSE SAMPER BAÑOS y D. DIEGO SANCHEZ CARRASCO.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

El 1º en: C/Lomas de Abajo No.53, SAN PEDRO DEL PINATAR (MURCIA)  
 El 2º en: Pintor Villacis No.4-4º E, 30003(MURCIA)

(72) INVENTOR (ES)

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO y POMBO.

El presente Modelo de Utilidad se refiere a una máquina volteadora de biomasas en proceso de fermentación.

Uno de los índices por los que se podría medir el grado de desarrollo de una comunidad humana, es el correspondiente a la producción per cápita de residuos sólidos urbanos.

Este efecto secundario del desarrollo se instrumenta liza como vector degradante del habitat humano y del ecosistema en general.

Esta degradación ambiental constituye un problema que la administración tiene que afrontar y solucionar.

A la solución de este problema vienen aportando su colaboración numerosos organismos y empresas desde hace bastante años, y de hecho las diferentes tecnologías avanzan lentamente en aproximaciones sucesivas en las numerosas vías por las que se viene afrontando el problema.

La alternativa de la eliminación de los residuos sólidos urbanos está prácticamente conseguida por medio de los vertederos controlados y posterior regeneración de terrenos.

Sin embargo, esta alternativa, aún no muy extendida, que podría llegar a resolver el aspecto más rudimentario del problema, la eliminación de los residuos, supone un despilfarro de los recursos contenidos, que la sociedad no puede ni debe permitir.

Algo parecido a lo hasta aquí expresado, se podría decir de los residuos agrícolas y forestales y de muchos residuos de la industria alimentaria, con lo que el abanico de posibilidades se abre de una forma extraordinaria.

Sentado este principio, se abren las numerosas alternativas de tratamiento de los residuos con aprovechamiento de los recursos que contienen. De estos procedimientos de tratamien

to se destacan aquellos que, separados por procedimientos más ó menos mecanizados, los recursos comercializables, tales como vidrio, papel y cartón, trapos, plásticos, metales, etc y algunos inhibidores ó perturbadores del proceso biológico de transformación de la masa remanente de materia orgánica, tratan de convertir ésta en un producto con características fertilizantes y sobre todo correctoras de la textura y estructura de los suelos agrícolas y que por tanto acondicionan estos suelos desde el punto de vista edafológico.

La conversión de la materia orgánica en abono agrícola, se viene realizando por variadísimos procedimientos fundamentados en los principios básicos siguientes:

A) homogeneización de la masa a tratar. Se consigue, en primera fase, por molienda, lo que aporta una mayor superficie interfase, para la transferencia de materia que conlleva las reacciones de transformación. También tiene como efecto importante, una drástica disminución de presencia de insectos.

B) Oxigenación. Lo que produce una aceleración de las reacciones microbianas iniciales, con elevación de temperatura, efecto del calor aportado por estas reacciones, que son exotérmicas. Además, hace que las fermentaciones sean aerobias, evitándose las reacciones anaerobias que no producen los efectos finales deseados, y desprenden metano, con el consiguiente riesgo de incendio y productos de olor repugnante, tales como: ácido sulfhídrico, mercaptanos, indol, escatol, cadaverina, etc; asimismo se produce una enorme cantidad de líquidos lixiviados que crean un importante problema medio ambiental.

C) Elevación de temperatura. El calor producido por la actividad microbiana produce una elevación de la temperatura que en función del nivel alcanzado vá variando el tipo de flora-

microbiana que actúa preponderantemente; así en un proceso aerobio bien conducido se presentan las cuatro fases siguientes:

5 - Fase mesófila, con óptimo a 28-30°C, con preponderancia de bacterias, especialmente celulolíticas, hongos y ausencia de actinoamicetos termófilos.

- Hacia los 50°C, las bacterias ceden su puesto a los hongos y actinoamicetos termófilos.

10 - Hacia los 65°C entran en acción las bacterias celulolíticas termófilas y empiezan a desaparecer los hongos y los actinoamicetos.

- Si llegan a alcanzar 65°C solo quedan activas las bacterias celulolíticas termófilas.

15 Si la biomasa en fermentación, se deja amontonada, en pocos días se consume el oxígeno captado en los movimientos de molienda y manipulación iniciales y cesa la actividad microbiana al alcanzarse la temperatura límite. La fermentación es llevada entonces por los microorganismos anaerobios con la desvirtuación total del proceso corrector. En las capas superficiales, si se produce la oxidación y la consecuente mineralización, 20 pero no se eleva la temperatura y permanecen los microorganismos patógenos y semillas indeseadas.

25 La elevación de temperatura tiene otra importante consecuencia de tipo sanitario, que es la eliminación de los microorganismos patógenos, tales como; los que se mencionan a continuación con sus temperaturas y tiempos de destrucción.

MICROORGANISMO PATOGENO	TEMPERATURA	TIEMPO MAXIMO QUE RESISTE
SALMONELLA TYPHI.....	55º C	30 min.
	60º C	20 min.
SHIGELLA DISENTERAE..	55º C	60 min.
ESCHERICHIA COLI.....	55º C	60 min.
	60º C	20 min.
ENTAMOEBA HISTOCYTICA	43º C	5 min.
	55º C	Alg. Seg.
TAENYA SAGYNATA.....	55º C	5 min.
BRUCELLA ARBOTUS SUIS	55º C	60 min.
	63º C	3 min.
MYCOBACTERIUM TUBERCU LOSIS.....	66º C	15 min.
CORYNEBACTERIUM DIPH-- TERIAE.....	55º C	45 min.
ASCARIS LUMBRICOIDES.	50º C	60 min.

Otro efecto de la elevación de temperatura y del desprendimiento de CO<sub>2</sub> es la muerte de los insectos, moscas, en cualquiera de las fases de su metamorfosis.

La temperatura también produce la destrucción de las semillas, necesariamente contenidas en los residuos sólidos y que producirían la proliferación de malas hierbas en los terrenos abonados con el abono obtenido de la conversión de la materia orgánica no tratado adecuadamente.

Se deduce de aquí, la necesidad de permitir la elevación de temperatura, mediante cese periódico de la aireación, és

to es alterando ciclos de aireación y de reposo.

Variantes actuales de la fermentación aerobia:

La obtención del abono agrícola producido mediante la conversión de la materia orgánica, denominado compost se viene realizando por procedimientos que se pueden agrupar en dos grandes grupos:

A) Fermentación acelerada por procedimientos mecánicos.

B) Fermentación natural, en eras ó superficies en las que permanece varios meses.

La fermentación acelerada se produce, típicamente en tambores rotativos ó degistores, en los que mecánicamente se mantiene la masa en agitación y se hace circular por ello una corriente de aire. El compost producido puede ser de calidad, pero necesita una alta inversión, un importante consumo de energía, una superficie de estacionamiento posterior para lograr la esterilización por elevación de temperatura. En definitiva, el coste unitario por tonelada tratada es muy alto, casi prohibitivo y su utilización, lógicamente es muy limitada.

Puede tratar mezclados, los lodos de depuradoras.

La fermentación natural, en su estado actual, se realiza, en el interior de una nave industrial, dotada de puente grua y pulpo ó cuchara bivalva para el movimiento periódico de la masa. También se realiza en mayor proporción en eras de fermentación donde se amontonan y se mueve periódicamente mediante pala cargadora.

La primera variante, es muy cara, por el elevado coste de manutención y amortización del edificio, y además la aireación es muy parcial, al moverse la biomasa en grandes paquetes; por lo que es un procedimiento muy poco usado.

La segunda variante, necesita una superficie enorme, por la larga permanencia y por la necesidad de eras vacías para ir trasladando el producto. La aireación también es muy parcial puesto que una pala cargadora mueve cada vez un paquete de 1 a 2 m<sup>3</sup>. El resultado, en la práctica, es que el volteo no se realiza ó se hace con menor frecuencia de la necesaria, siendo la recuperación del coste de terrenos y manutención muy elevado, por lo que el producto sería caro y además de una calidad muy baja.

Problemas no resueltos por los medios existentes en el mercado.

Existen en el mercado internacional numerosas máquinas diseñadas para realizar el volteo, pero en su totalidad presentan una serie de inconvenientes, tales como:

- Capacidad de actuar solamente sobre montones de biomásas de muy baja altura.
- Complicación y disfuncionalidad.
- Elevado mantenimiento.
- Baja productividad.
- Elevado coste que no justifica la inversión.
- Producto no perfectamente tratado y por tanto de baja calidad.
- Efectos secundarios tales como lixiviados, olores, etc.

Por todas las razones expuestas, se deduce la necesidad de buscar un equipo que resuelva adecuadamente el problema de volteo de biomásas en procesos de fermentación para su utilización en eras de compostaje, que produzca una aireación adecuada y unos costes admisibles.

Como complemento, se puede añadir el alto interés que

presenta en nuestro país la utilización del compost para abonado de las tierras de labor, especialmente en provincias ó lugares que presentan un avanzado grado de desertización y donde la erosión hace estragos.

5           En estas regiones las necesidades de materia orgánica de su suelo, por la erosión que padecen y por la explotación agrícola intensiva, hacen que no sea posible reponer la pérdida constante de nutrientes y correctores edafológicos y por tanto el interés especialmente grande, de disponer de un compost de  
10 una calidad realmente adecuada y con unos costes asequibles.

La máquina de la invención está constituida por una estructura formada por dos marcos laterales y una doble unión rígida entre ellos, formando un pórtico que deja bajo sus dinteles un amplio espacio para el paso por encima de una pila de  
15 materiales de sección de amplias dimensiones.

El conjunto vá soportado por cuatro ruedas, dos motrices y dos directrices sin unión entre ellas.

La máquina presenta un rodillo volteador que trabaja directamente sobre la pila de material, está dotado de dos movimientos simultáneos, uno de rotación sobre su eje y otro de subida y bajada apoyado sobre unas guías correderas.  
20

Ambos movimientos se realizan por medio de motores reversibles, accionados por los circuitos correspondientes.

Las ruedas motrices se accionan por sendos motores reversibles, con transmisión por poleas dentadas y cadenas de rodillos dobles reforzados.  
25

El flujo de aceite a los motores se produce, en uno y otro sentido por una bomba de caudal regulable y reversible, esta bomba se acopla por medio de un reductor a un motor Diesel que es el que aporta la energía primaria.  
30

Las ruedas directrices, giran apoyadas en rodamientos axiales accionadas por barras verticales que se articulan mediante bielas a una barra horizontal, situada sobre el dintel delantero de la estructura, a esta barra se articula un cilindro de doble efecto que se acciona por un circuito hidráulico, a través de un distribuidor y bomba de engranajes, acoplada a una de las bombas de caudal regulable.

La energía necesaria para la máquina se aporta por un motor Diesel al que se acoplan mediante reductor de varias salidas las bombas que accionan cada uno de los circuitos. Las bombas impulsan el líquido hidráulico aspirando de un depósito dotado de filtro de aspiración y retorno. Se completa el sistema con un refrigerador del aceite del tipo radiador de aire.

El sistema hidráulico se completa con las tuberías y latiguillos flexibles de alta presión necesarios, así como con las válvulas de retorno, seguridad, reductores de caudal y demás accesorios necesarios para el funcionamiento seguro y controlado del conjunto.

La máquina está dotada de una cabina, para el operador, desde la que gobierna la marcha de la misma. Esta cabina contiene en su interior además del asiento del conductor, los mandos del sistema hidráulico, los de los equipos eléctricos y demás accesorios, tales como, extintor de incendios y otros equipos de seguridad.

La máquina dispone de una batería de 24 voltios que se carga por el generador acoplado al motor Diesel, esta batería alimenta los circuitos eléctricos de iluminación, señales acústicas, indicadores de dirección y maniobra y de iluminación interior de la cabina del operador.

La máquina incorpora una bomba de alta presión para pulverizar agua sobre la masa sobre la que se trabaja.

5 La pulverización la produce una serie de boquillas montadas sobre una tubería dirigida sobre el material, por la parte posterior. La alimentación de agua es desde la red de hidrantes que se ha de disponer en la plataforma de trabajo, mediante manguera de aspiración y enrollador.

10 Asimismo, la máquina presenta los correspondientes sistemas de seguridad, es decir la máquina dispone de una seguridad plena para el personal y para los bienes en su entorno, esta seguridad se la aporta el propio diseño de los circuitos hidráulicos, del tipo autoblocantes, que impiden la caída brusca del rodillo por avería en un circuito. Asimismo, se dispone de frenos de accionamiento hidráulico por pedal accionado por el  
15 operador, también supone una seguridad la velocidad lenta que puede desplazarse la máquina y su diseño equilibrado, que le da una gran estabilidad.

20 La máquina dispone también de medios de extinción de incendios, mediante extintor de nieve carbónica totalmente accesible al operador, y los circuitos eléctricos son de muy baja tensión.

El funcionamiento de la máquina es como sigue:

25 La máquina ataca la pila de biomasa, de dimensiones que tienen relación directa con las dimensiones propias de la máquina, es decir ancho de la pila corresponderá a la anchura libre del pórtico mientras que la altura corresponderá a la luz libre del dintel, la máxima que puede apilar una pala cargadora en cuanto a la longitud es indefinida.

30 La máquina empieza con el rodillo en posición baja y girando modo que cualquier punto de la superficie eleva y arras-

tra la biomasa volteándola por encima del rodillo.

La máquina avanza, hasta que el operador observa que el rodillo se introduce en la biomasa las tres cuartas partes de su diámetro, en cuyo momento detiene el avance de la máquina y acciona el ascenso lento del rodillo, que sigue girando.

El operador detiene el ascenso cuando se ha volteado una rodaja de la pila de biomasa.

Con la máquina parada acciona el descenso del rodillo que sigue girando hasta la posición más baja, y así sucesivamente hasta que se vayan completando los ciclos necesarios, que según lo indicado anteriormente se realizan por pasos de la máquina que se desplaza en pequeños intervalos.

El giro es continuo y la velocidad de rotación se fija en función de la naturaleza y estado de humedad de la biomasa.

La humectación, es una operación secundaria, ya que en condiciones normales solo será precisa una humectación superficial, no obstante es posible esta operación simultaneándola con el volteo.

La bomba de alta presión aspira de una manguera, que a través de un enchufe rápido se conecta a su aspiración. Esta manguera se arrolla en un carrete y se conecta a unos hidrantes localizados en arquetas en los pasillos entre pilas de biomasa, en los que se apoyan las ruedas de la máquina.

Sí entre estos hidrantes existe una separación de 40 metros, ésta será la distancia que podrá recorrer la máquina en su trabajo de humectación, sin tener que cambiar de arqueta, disponiendo de manguera arrollada de longitud 20 metros.

La bomba alimenta un conjunto de tuberías sobre las que se monta una red de boquillas pulverizadoras que se orientan hacia la biomasa.

La pulverización se puede hacer con agua limpia, ó reciclando el líquido lixiviado.

Este reciclaje tiene el inconveniente de tener que tamizar ó filtrar el lixiviado, pero tiene la ventaja de eliminar ó al menos disminuir en gran proporción los problemas de contaminación de acuíferos además de aportar una importante flora bacteriana para la fermentación y enriquecer el compost resultante en nitrógeno y oligoelementos nutrientes.

Con el objeto de comprender más fácilmente la constitución y funcionamiento de la máquina, a continuación se refiere un ejemplo práctico de realización de la misma siendo dicha ejecución meramente enunciativa y en ningún caso limitativa de la misma, todo ello tal y como se muestra en los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 muestra una vista lateral de la máquina.

La figura 2 muestra una vista frontal de la máquina en cuya figura se muestran las secciones A-A y B-B, según las líneas de sección correspondientes que se muestran en dicha figura 1.

Las figuras muestran la máquina 1 constituida por una estructura 2, definida por marcos laterales 3, dinteles 4 y perfiles de arriostramiento y de soporte para el carenado 4':

Entre los marcos laterales 3 vá dispuesto el rodillo 5 volteador de la biomasa, dicho rodillo presenta su superficie elementos salientes flexibles ó retráctiles, no representados.

El rodillo vá montado sobre rodamientos y soportes 6, montados a su vez sobre deslizaderas 7.

El rodillo se desplaza en sentido vertical por medio de cadenas 8 dispuestas sobre ruedas dentadas 9 son accionadas mediante un motor 10, cuyas ruedas ván dispuestas sobre un eje

11 de transmisión para la elevación y el descenso del rodillo.

El rodillo gira accionado por un motor 12 de velocidad regulable.

La estructura de la máquina descansa sobre las ruedas motrices 13 y sobre las ruedas directrices 14.

Las ruedas motrices 13 son accionadas por motores 15 que mueven un sistema de transmisión de cadena 16 y piñón 17.

Las ruedas directrices 14, que son las delanteras de la máquina, están relacionadas por barras verticales 18 gobernadas por bielas 19 conectadas a una barra de dirección 20 accionada por un cilindro hidráulico 21 de doble efecto.

La máquina dispone de una central hidráulica 22; una cabina 23 para el operador, equipos eléctricos, carenado; equipo de humectación, barra rigidizadora 24 y techo abatible 25 accionado por las barras 26, evitando el techo la dispersión de la biomasa.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1.- Máquina volteadora de biomosas en proceso de fermentación, caracterizada porque comprende una estructura resistente formada por dos marcos laterales y una doble unión rígida entre ellos, definiendo un pórtico que deja bajo sus dinteles un amplio espacio para el paso de la máquina por encima de la pila de biomasa, el conjunto de la estructura de la máquina vá soportado por cuatro ruedas, dos motrices y dos directrices; mientras que entre los marcos laterales vá dispuesto un rodillo volteador de la biomasa, el cual se desplaza en sentido vertical a través de una transmisión de piñones y cadenas accionadas por un motor reductor, en cuyo desplazamiento el rodillo discurre por una deslizaderas conformadas a tal efecto en la estructura; mientras que el giro del rodillo es gobernado por un motor; y porque el rodillo ataca la pila de biomasa a partir de su posición más baja por zonas ó capas verticales.

2.- Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque las ruedas directrices están accionadas por barras verticales gobernadas mediante bielas extremas conectadas a una barra de dirección accionada por un cilindro hidráulico de doble efecto.

3.- Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque está dotada de un techo en la zona de volteo, dicho techo que es abatible por medio de unas barras, está accionado en posición con la correspondiente al rodillo de manera que al descender éste descende el techo evitándose la dispersión de la biomasa.

4.- Máquina volteadora de biomosas en proceso de fermentación; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 14 hojas escritas a máquina por una sola cara.

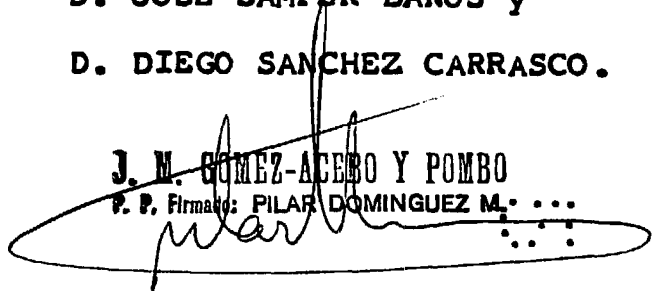
Madrid, 5 JUL. 1985

D. JOSE SAMPER BAÑOS y

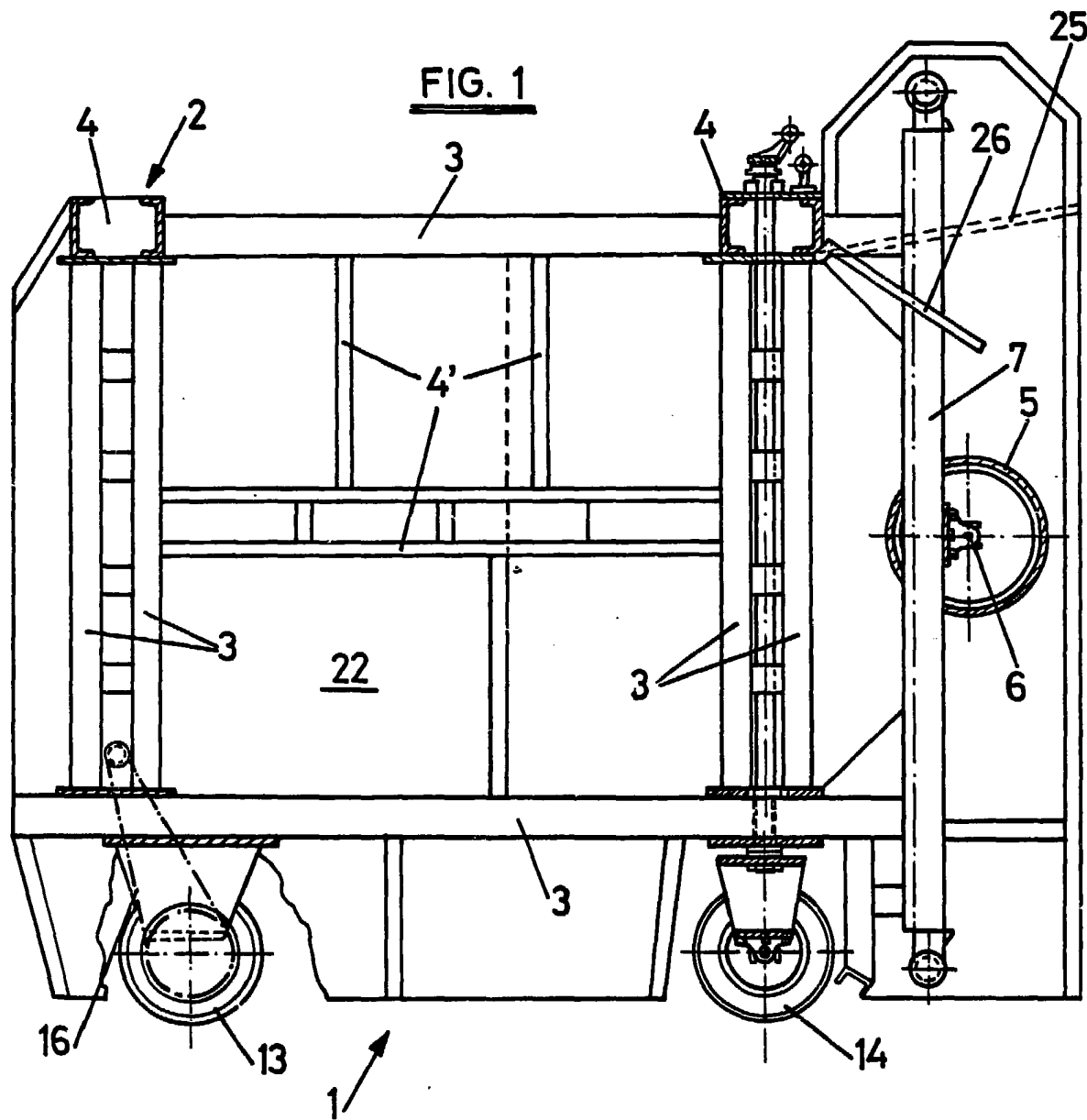
D. DIEGO SANCHEZ CARRASCO.

J. M. GÓMEZ-ACEBO Y POMBO

P. P. Firmado: PILAR DOMINGUEZ M. : : :

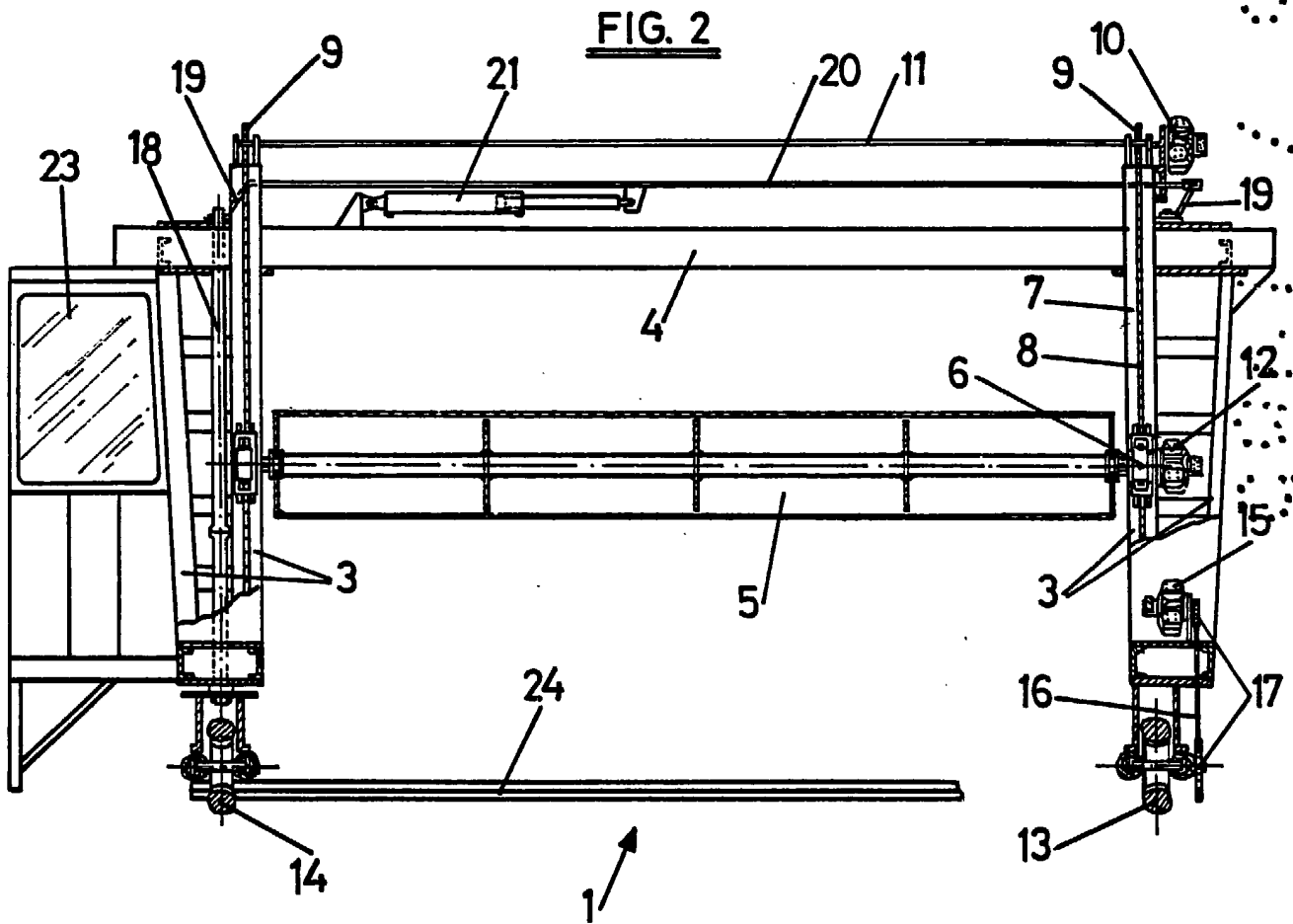


.....  
.....  
.....  
.....  
.....



ESCALA VARIABLE.

5 JUL. 1985  
Madrid  
J. M. GOMEZ-ABEJO Y POMBO  
P. F. Firmado: PILAR DOMINGUEZ M.



ESCALA VARIABLE.

Madrid 5 JUL. 1985  
J. M. GOMEZ-ACEBO Y POMBO  
P. P. Firmado: PILAR DOMINGUEZ M.