



ESPAÑA

| | | | | | |
|----|----|----|-----------------------|----|----|
| 19 | ES | 11 | NUMERO | 10 | AI |
| | | 21 | 457691 | | |
| | | 22 | FECHA DE PRESENTACION | | |
| | | | 11-4-77 | | |

P.- 65.476

PATENTE DE INVENCION

| | | |
|--|--------------------------------|--------------------------------------|
| 30 PRIORIDADES: | | |
| 31 NUMERO | 32 FECHA | 33 PAIS |
| 675.934 | 12-4-76 | EE.UU. |
| 47 FECHA DE PUBLICIDAD | 51 CLASIFICACION INTERNACIONAL | 62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
| | B30B | |
| 64 TITULO DE LA INVENCION | | |
| "UN APARATO CAPAZ DE PRODUCIR COMPRIMIDOS DE DESPERDICIOS COMPACTADOS" | | |
| 71 SOLICITANTE (S) | | |
| UNION CARBIDE CORPORATION | | |
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE | | |
| 270 Park Avenue, Nueva York, Nueva York, 10017, Estados Unidos de America. | | |
| 72 INVENTOR (ES) | | |
| JOHN FRANKLIN PELTON | | |
| 73 TITULAR (ES) | | |
| | | |
| 74 REPRESENTANTE | | |
| DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ | | |

lfg

La presente invención se refiere en general a un aparato para granulación ("palletizing") de desperdicios sólidos, y más específicamente a un dispositivo que es capaz de compactar residuos desmenuzados y lo similar hasta en extremo de formar un comprimido (Pellet) cohesionado que permanece intacto al ser pirolizado en un horno de caba vertical.

Durante los últimos años se ha realizado un considerable esfuerzo para desarrollar nueva tecnología para eliminar los residuos sólidos en una manera que sea aceptable desde el punto de vista ambiental y al mismo tiempo para recuperar, en la medida de lo posible los recursos útiles contenidos en los mismos. El procedimiento de estos es descrito en la patente estadounidense n° 3.729.298 en la cual se alimenta desperdicios sólidos directamente a un horno de caba vertical en el cual la porción combustible de los residuos es pirolizada - principalmente para dar un gas combustible que consiste en monóxido de carbono e hidrógeno - y en la cual la porción incombustible de los residuos es fluidizada hasta dar metal en fusión y escoria.

Una mejora del procedimiento descrito en la patente estadounidense antes mencionada se describe y reivindica por J.E. Anderson en la solicitud de patente Norteamericana n° 675.935, presentada el 12 de abril de 1976. Este procedimiento requiere que los residuos sean compactados en "pellets" que sean suficientemente fuertes como para perman

neceser intactas al moverse a través de las zonas de secado y pirólisis del horno. Anderson ha encontrado que a fin de obtener un "pellet" de desperdicios que sea suficientemente resistente como para permanecer consistente, es decir, integro, su procedimiento requiere que tenga una densidad mayor que la dada por la ecuación:

$$D = \frac{32.000}{(100 - 0,8A)}$$

en donde:

D = densidad del "pellet" (kg/m³)

A = porcentaje de materia inorgánica en el "pellet" de desperdicios.

Anderson también ha descubierto que si los pellets de residuos son suficientemente densos como para tener la resistencia estructural necesaria, las reacciones de secado y pirólisis quedan limitadas por la velocidad de transferencia y difusión del calor dentro de los "pellets", y que a fin de obtener un proceso satisfactorio, la relación del área superficial al volumen de los pellets debe ser mayor que la dada por la ecuación:

$$R = 8,7 \left(\frac{G}{H} \right) 0,625$$

en donde:

R = relación de superficie a volumen (m² / m³)

H = altura del lecho de residuos en el horno (m)

G = velocidad de alimentación de desperdicios (tonn
ladas métricas/día/m² de área de corte transver
sal del horno).

Es un objeto de la presente invención proveer un apa
rato capaz de compactar residuos en "pellets" individuales
que tienen suficiente resistencia para permanecer intacto
mientras son consumidos en un horno de cuba o dispositivo si
milar.

Es otro objeto de esta invención proveer un "pelle
tizador" compactador que sea capaz de alimentar pellets de
desperdicios cohesionados en un horno a una velocidad contro
lable y en manera tal como para prevenir el escape de gases
inflamables y tóxicos desde el horno a través de su orificio
de entrada de alimentación.

Es otro objeto más de esta invención proveer un dis
positivo para compactar desperdicios desmenuzados en forma
de pellets cohesionados de un tamaño apropiado y con densi
dad y resistencia tales como para permanecer sustancialmen
te intactos mientras que son convertidos dentro de un horno
de cuba en un gas combustible útil y una escoria inorgánica
líquida o residuo.

Los objetos precedentes y otros más que resultarán
evidentes a quienes son expertos en esta técnica por la reve
lación y las reivindicaciones que siguen son logrados median
te la presente invención, que comprende:

un aparato capaz de producir comprimidos ("pelleto") de desperdicios compactados que tienen una densidad de por lo menos 320 kg/m^3 , que comprenda:

(1) un tubo cilíndrico, con una cámara compactadora cuya longitud es menor que la longitud crítica más reducida para los desperdicios a ser formados en comprimidos (pelleto) estando provisto dicho tubo en proximidad al extremo del mismo de un orificio de alimentación en la pared lateral del tubo, constituyendo el extremo abierto opuesto de dicho tubo el orificio de descarga.

(2) una tolva de alimentación para los desperdicios a ser compactados que tienen un orificio de salida que comunica con el orificio de entrada de dicho tubo.

(3) un pistón o ariete propulsado ubicado en el extremo de entrada de dicho tubo y alineado axialmente con el mismo, estando el perimetro de dicho ariete en contacto deslizante con la superficie interna de dicho tubo, y capaz de ejercer una presión de por lo menos 14 kg/cm^2 sobre cada carrera de avance del ariete, y

(4) medios para restringir el flujo de desperdicios a través de dicho tubo, de manera tal que el grado (es decir, la magnitud) de la restricción es variable en respuesta a cambios en la fuerza requerida para hacer avanzar la columna de desperdicios compactados en el tubo.

Preferiblemente, dicho aparato también comprende:

(5) medios para cerrar el orificio de alimentación del tubo en temporización de secuencia con dicho aríete de movimiento alternativo, de manera que el orificio de alimentación del tubo esté abierto cuando el aríete está en su posición retráida y cerrado cuando el aríete se desplace en avance más allá del orificio de alimentación del tubo.

La estructura preferida de dichos medios de restricción comprende una pluralidad de hojas cilíndricas alargadas, cada una de las cuales constituye una sección sin salientes de pared de tubo, unida flexiblemente en su extremo corriente arriba al tubo, radialmente movible hacia adentro o hacia afuera del eje del tubo en su extremo corriente abajo, y con superficies de borde paralelas una a la otra.

Una modalidad preferida de realización de la presente invención comprende dos tubos cilíndricos paralelos cuyos orificios de alimentación respectivos se comunican con una tolva de alimentación simple, en donde los aríetes respectivos dentro de cada tubo funcionan en tandem de modo tal que cuando uno está retráido el otro está extendido. También se prefiere que el medio para cerrar los orificios de alimentación lo constituya una palata giratoria motorizada, ubicada en la base de la tolva que es accionada en secuencia sincronizada con cada uno de los aríetes de movimiento alternativo. También se prefiere medios para deshidratar los desperdicios, ubicados en la porción corriente abajo del tubo, co

no lo es la provisión de una caja hermética a los gases para encerrar los restrictores y los medios deshidratadores, por lo cual se hace al "palletizador" capaz de eliminar los pellets directamente a un horno de eliminación de desperdicios de manera hermética a los gases.

En los dibujos:

La figura 1 es una vista lateral en corte transversal parcial que ilustra la modalidad preferida en doble cilindro del aparato que constituye la presente invención;

La figura 2 es una vista desde arriba de la figura 1;

La figura 3 es una ampliación de la porción superior de los rodios deshidratadores usados en el aparato de las figuras 1 y 2;

La figura 4 es una vista lateral esquemática que ilustra la manera en la cual el aparato de acuerdo con la presente invención funciona para proveer un comprimido (pellet) denso de desperdicios desmenuzados;

La figura 5 es una vista frontal en sección transversal tomada por la línea 5-5 de la figura 1 que ilustra el funcionamiento de la paleta;

La figura 6 es una vista longitudinal ampliada en sección transversal parcial que ilustra el conjunto de restricción mostrado en la figura 1;

La figura 7 es una sección transversal del conjunto de restrictores ilustrado en la figura 6 tomada por la línea

7-7;

La figura 8 es una sección transversal del tubo que tiene cortes circunferenciales que se pueden efectuar en la superficie interna del tubo para reducir la fricción.

Las figuras 1 y 2 revelan en vistas lateral y desde arriba, respectivamente, el alimentador de desperdicios "pelletizador" de doble cilindro que constituye la modalidad preferida de realización de la presente invención. El opero to consiste en dos tubos cilíndricos idénticos paralelos 1 y 1' dentro de los cuales se alimentan desperdicios desde una tolva común 3 a través de orificios de entrada de alimentación 4 y 4' ubicados en las partes superiores de los tubos respectivos 1 y 1'. Los desperdicios son dirigidos hacia dentro de los tubos y son contenidos dentro de los mismos con la ayuda de una paleta giratoria 5 (vista más claramente en la figura 5). Los tubos 1 y 1' están contruídos con la mayor conveniencia con una pluralidad de secciones con pestaña de cañería de acove abulnados en conjunto convencionalmente. Los extremos traseros con pestaña de los tubos 1 y 1' están abulnados a los cilindros hidráulicos 2 y 2' que impulsan pistones (no ilustrados) axialmente alineados dentro de los extremos de alimentación de cada tubo. El perímetro de cada pistón está en contacto deslizando con la superficie interna de cada tubo. Cada pistón es capaz de ejercer una presión superior a los 70 kg/cm² sobre los desperdicios que están

en el tubo, por lo cual son capaces de comprimir a los desperdicios hasta una densidad de por lo menos 320 kg/m^3 y deprimir los desperdicios compactados a través del tubo y fuera de los orificios de descarga 6 y 6'. El aparato "pelletizador" reposa sobre un bastidor de base 7 al cual está asegurada firmemente por medio de una pluralidad de apoyos 8. La paleta rotativa 5 es propulsada por un medio de propulsión convencional 9. Hay medios para deshidratar los desperdicios 10 y 11 ubicados cerca del extremo corriente abajo de los tubos. La porción superior de éstos se ilustra en mayor detalle en la figura 3. El conjunto restrictor variable 12, que constituye una sección de cada uno de los tubos 1 y 1', es revelado en mayor detalle en las figuras 6 y 7. El extremo de descarga del conjunto restrictor 12 comunica con el conducto de descarga 13 cuyo diámetro es más amplio que el del tubo.

A fin de proveer un sellado hermético al vapor entre el pelletizador y un horno, una camisa flexible 15 rodea los tubos 1 y 1', conectando el orificio de alimentación de un horno y la caja 16 que rodea el extremo delantero del pelletizador. El conjunto restrictor 12 así como los medios deshidratadores 10 y 11 están ubicados dentro de la caja hermética a los vapores 15 a fin de impedir que los gases escapen a la atmósfera. La caja 16 está provista de un tapón de drenaje 17 a través del cual cualquier acumulación de líquido

pueda ser descargada periódicamente a través de una válvula apr-pindo, o ser descargada continuamente a través de una columna de agua adecuada. Con fines de seguridad se provee un diafragma de ruptura 13 en la parte superior de la caja 16. Aunque se podría usar cualquier tipo de medio de propulsión para accionar a los pistones, tal como una bomba neumática o un motor eléctrico, preferiblemente ambos cilindros 2 y 2^o son motorizados preferiblemente mediante una única unidad de energía hidráulica. Los dos tubos paralelos funcionan en tandem. Al moverse el pistón en un tubo de "palletización" hacia atrás, el otro se mueve hacia adelante, de manera que siempre estén aproximadamente 180° fuera de fase. Esta relación permite compartir una tolva de alimentación, una palaneta rotativa y un dispositivo de energía hidráulica comunes, lo que reduce considerablemente la complejidad y el costo del aparato.

Si bien el palletizador ilustrado en las figuras 1 y 2 está en posición horizontal, podría hacerse funcionar en posición inclinada o vertical si esto se encontrara deseable o conveniente. Así, mientras la tolva 3 ilustrada en los dibujos se comunica con los tubos 1 y 1^o por medio de los orificios de alimentación 4 y 4^o ubicados en los lados superiores de las paredes laterales de los tubos, la tolva se podría realizar de manera que se comunicara con los tubos en la posición vertical colocando los orificios de descarga de la

tolva en sus paredes laterales. En tal caso los orificios de alimentación a los tubos estarían ubicados en los costados de las paredes laterales de los tubos. Bajo estas circunstancias, la paleta rotativa 5 podría estar montada en la base de la tolva, con el eje simétrico de su árbol de propulsión colocado verticalmente, o se podría usar un mecanismo de dirección diferente para precompactar y alimentar los desperdicios en los tubos. Un tipo de alimentador de presión de lado a lado que alimentaría alternativamente un tubo y luego el otro podría ser usado para esta finalidad.

También se debe observar que mientras el pelletizador de acuerdo con la presente invención se usa preferiblemente en comunicación directa con una abertura de alimentación de desperdicios en el horno, no tiene que ser usado de tal modo. Es decir, los comprimidos (pallets) no tienen que ser alimentados directamente desde el pelletizador al horno. Por ejemplo, podría ser posible montar el pelletizador sobre el piso, transportar los pallets inmediatamente o un tiempo después hacia el horno por medio de un mecanismo de alineación hermético a los gases. Una de las ventajas del pelletizador de la presente invención, sin embargo, es que evita la necesidad de un mecanismo alimentador adicional, dado que el pelletizador puede alimentar a los pallets de desperdicios compactados directamente en el horno sin permitir que escapen gases hacia la atmósfera desde el horno a través del

pallotizador.

La figura 3 es una vista ampliada en sección transversal de la parte superior de un medio de deshidratación preferido 10 y 11. Este consiste en tres placas 19 ubicadas entre los extremos con pestañas de dos secciones de tubo 20 y 21 abulonadas en conjunto. Las placas 19 están cada una formada sobre un lado solamente con resacas abocinadas hacia afuera 22 de modo que cuando son colocadas con el lado ranurado de una placa opuesto al lado plano de otra placa con un separador pequeño 23 entre ellas, se forman una pluralidad de espacios abocinados hacia afuera 24 permitiendo que el agua drene o través de los mismos. Se pueden proveer medios de drenaje mediante cualquier otra estructura adecuada que permite que el líquido escape desde el interior del tubo. Sin embargo, es importante que haya un número suficiente de orificios para permitir que la mayor parte del líquido y el aire comprimidos dentro de los desperdicios sean expulsados y drenados hacia afuera por la compactación. Además, los orificios de drenaje se deben construir de manera tal que se abocinen hacia afuera, dado que esto impedirá que los orificios queden tapados por los desperdicios. Una abertura de orificio apropiada 25 es de 0,8 mm de ancho y se abocina hasta un ancho de 2,4 mm.

La figura 4 ilustra esquemáticamente la manera en que funciona el presente aparato para producir los comprimidos.

dos o pellets P de desperdicios desmenuzados. Cuando parte de desperdicios flojos R están frente al pistón 41 y por sobre la porción barrida por la carrera de avance del pistón, la palata 5 (ilustrada en la figura 5) presiona a los desperdicios dentro del espacio 42 barrido por el pistón. La palata retiene los desperdicios desmenuzados dentro del espacio 42 del tubo durante el tiempo en que el pistón recorre la porción entre los puntos O y A del tubo debajo de la tolva 3. Al continuar el pistón desplazándose hacia la derecha, todo el material en el volumen entre los puntos A y B queda encerrado, y cuando más se desplaza el pistón hacia la derecha más comprimido quedan los desperdicios en el tubo. Cuando los desperdicios recién compactados son presionados lo suficientemente fuerte contra un torugo existente S de desperdicios compactados a la derecha del mismo, toda la columna de desperdicios compactados se moverá hacia la derecha. La fuerza requerida para mover este material es determinada por la fricción contra la pared y por la acción de los restrictores 12 en la sección del tubo entre los puntos C y D. La suma de la fricción producida por la pared y los restrictores determina la presión de compactación que ejercerá el pistón sobre los desperdicios recién agregados dentro del tubo.

La columna de desperdicios que se mueve hacia la derecha consiste en el material encerrado mencionado precedentemente dentro del tubo entre los puntos B y D, así como el

material que se ajusta flojamente en el conducto de descarga 13 entre los puntos D y E. El pellet denso F que sale del extremo del conducto en el punto E caerá dentro del horno. Aunque el procedimiento de compactación produce considerable cohesión dentro de la masa de desperdicios que constituye una sola carrera del pistón, es decir, un tarugo, hay muy poca adhesión entre tarugos sucesivos o los "pellets" resultantes. Así, al ser descargado el material del conducto 13 en el punto E, prontamente se divide en los límites interfaciales entre cada "pellet". Por consiguiente, una vez que se alcanza un estado firme de operación, cada carrera del pistón producirá en promedio un comprimido o pellet de desperdicios compactados descargado del tubo. Queda entendido que el término "tarugo" tal como se usa en esta memoria quiere significar la masa de desperdicios prensada en conjunto por una carrera del pistón. Al ser movidos los tarugos en avance por el tubo en un período finito de tiempo bajo presión sostenida y ser deshidratados se vuelven más cohesionados, emergiendo en el extremo del tubo con "pellets" resistentes.

Tal como se observó anteriormente, la compactación de cada nuevo tarugo de desperdicios es lograda por su presiónamiento entre el pistón y el tarugo previamente compactado que está corriente abajo. La presión de compactación es la presión requerida para mover la columna de desperdicios compactados (tarugos y "pellets") por el tubo. A fin de contro

lar esta presión se hace necesario mantener la magnitud de la resistencia al movimiento dentro de un margen deseado. Se ha comprobado que para una presión de compactación dada, al aumentar la longitud de la columna de desperdicios compactados aumenta la presión requerida para presionar a los desperdicios dentro del tubo. También se ha comprobado que para una longitud dada de la columna de desperdicios compactados, al aumentar la presión de compactación aumenta la fuerza requerida para presionar dicha columna en avance dentro del tubo. Estos dos factores conducen a la existencia de lo que se puede denominar "longitud crítica" de desperdicios compactados. Es decir, la longitud de tarugos de desperdicios compactados en la cámara "compactada" (sección B-D) del tubo, para la cual la presión requerida para mover dichos desperdicios compactados es exactamente igual a la presión empleada para formar los tarugos. Sin embargo, la "longitud crítica" no es constante, dado que está en función de las características de los desperdicios; por ejemplo, generalmente es más corta para desperdicios secos que para desperdicios húmedos. También es más corta para tubos con diámetro menor que para tubos de gran diámetro.

El efecto del fenómeno al que arriba se hace referencia puede ser ilustrado considerando un "pelletizador" que funciona en la presión de compactación deseada con una columna de desperdicios compactados que está en su longitud crítica

es. Mientras las condiciones permanecen constantes, los desperdicios continuarán siendo comprimidos a la presión deseada; es decir, la presión requerida para apenas mover la columna de desperdicios compactados por el tubo. Sin embargo, esta condición es inestable dado que será perturbada por variaciones muy ligeras en las condiciones operativas. Por ejemplo, si los desperdicios se vuelven más secos, aumentando la fricción contra las paredes, aumentará la presión de compactación sobre el siguiente tarugo formado. Esto, a su vez, aumenta ulteriormente la fuerza requerida para mover la columna, por que una más elevada presión de compactación causa una mayor fricción en las paredes, y por consiguiente un ulterior aumento de la presión de compactación sobre el siguiente tarugo formado. Esta reacción en cadena de creciente presión de compactación continuará hasta que se haya alcanzado la capacidad de compactación del aparato, cuando éste quedará atascado. El aumento de la fricción contra las paredes observado precedentemente tiene el efecto de disminuir la longitud crítica. La longitud real era entonces mayor que la longitud crítica. Se producirá la situación inversa si los desperdicios que son alimentados se vuelven ligeramente más húmedos, resultando una caída progresiva de la presión de compactación hasta que cesan de formarse "pallotas" cohesionadas.

La técnica anterior ha intentado resolver estos problemas proporcionando resistencia adicional al movimiento, por

encima de la provista por la fricción contra las paredes en losendo restrictores fijos en el tubo en, o próximos a, su extremo de descarga. Tales restrictores han consistido en uno o más objetos sobresalientes dentro del tubo, o en una reducción en el diámetro del tubo en el extremo de descarga. No obstante, desde el punto de vista del control, tales restrictores son simplemente equivalentes a una longitud adicional del tubo, y por consiguiente no resuelven el problema, dado que sigue existiendo la misma condición de compactación inevitable descrita precedentemente.

Se ha descubierto que a fin de proveer un aparato que funcione establemente sobre material que varía casi constantemente en composición o en contenido de humedad, es necesario, si se opera con una carrera constante del pistón, hacer que la longitud de la cámara compactada del tubo (B-D en la figura 4 si los restrictores se abren solamente hasta el tamaño del tubo y B-C en el caso de que los restrictores se puedan abrir suficientemente más en anchura que el diámetro del tubo como para que ofrezcan muy poca resistencia al movimiento de los pellets) sea menor que la "longitud crítica" más pequeña para el material a ser "pelletizado" y proveer resistencia variable al flujo a través del tubo con restrictores ajustables que sean sensibles a las condiciones cambiantes, de modo que permanezcan dentro del margen deseado de presión de compactación. La "longitud crítica" debe ser determinada

experimentalmente para el material particular que se está compactando.

El término "tubo" se usa en toda la presente memoria y en las reivindicaciones en un sentido genérico para incluir a todo el cuerpo cilíndrico, es decir, la longitud X-E en la figura 4. Sin embargo, se debe observar que el tubo tiene seis distintas secciones funcionales. Ellas se observan mejor en la figura 4. La sección S-O es la caja del pistón o ariete, la sección O-A es la sección de alimentación, la sección A-B es la sección de compactación, B-C es la sección compactada, C-D es la sección de restrictores, y D-E es la sección de conducto (más ancha). Las secciones B-C más C-D, es decir B-D constituye la cámara compactada del tubo. Es esta cámara o sección (B-C) que tiene la "longitud crítica" explicada precedentemente. El efecto práctico de la "longitud crítica" es que si la cámara compactada se realiza con mayor longitud que la "longitud crítica" más breve para los desperdicios que son compactados, sufrirá atascamiento. En tal caso, los desperdicios no saldrán por el extremo de descarga del tubo presionando de cualquier la presión aplicada, dado que al aumentar la presión solamente se atascarán más los desperdicios dentro del tubo.

El aparato descrito precedentemente ha sido diseñado especialmente para "palletizar" desperdicios municipales desmenuzados. Se ha encontrado que en tal material la "longi

"longitud crítica" más breve para un tubo con un diámetro interno de 33 cm es de aproximadamente 1,7 metros. Esta es la longitud del tubo que contiene los desperdicios compactados, es decir, desde el punto que soporta exactamente el extremo de la carrera del pistón hasta el extremo de descarga del conjunto de restrictores (equivalente a la distancia B-D en la figura 4) Para desperdicios municipales similares se ha encontrado que para un tubo con un diámetro interno de 10 cm, la "longitud crítica" más breve es de aproximadamente 43 cm. Por consiguiente, aparentemente para los desperdicios municipales desmenuzados la relación de la "longitud crítica" más breve al diámetro interno del tubo es de aproximadamente 5:1. Para los dos casos, las relaciones son de 5,1:1 y 4,8:1, respectivamente.

Se ha encontrado que la densidad de los desperdicios desmenuzados varía según la composición de los desperdicios, su contenido de humedad y el grado en el cual han sido desmenuzados. La densidad de los "pellets" depende de los mismos parámetros que los desperdicios desmenuzados con los cuales se forman, así como de la presión de compactación y del período de tiempo durante el cual se aplica la presión de compactación al "pellet". Para desperdicios municipales comunes de los que se extrae la mayor parte del metal ferroso, la densidad promedio de dichos desperdicios es de aproximadamente 54 kg/m^3 . Un pellet típico útil para el procedimiento de

Anderson tiene una densidad promedio de aproximadamente 640 kg/m^3 tal como es formado en el "palletizador". Por consiguiente, el aparato de palletización debe poder producir, en promedio, una densificación por diez de los residuos.

Se ha encontrado que es preferible producir "pellets" con longitudes que se aproximan al diámetro del mismo. El margin útil de longitud de los pellets, sin embargo, es de aproximadamente $1/3$ del diámetro hasta aproximadamente 1,5 veces el diámetro del pellet. Si los residuos desmenuzados a una densidad de 64 kg/m^3 son colocados en el espacio del tubo entre los puntos O-A en la figura 4, son transferidos a esta densidad dentro del espacio cerrado A-B y luego comprimidos hasta una densidad de 640 kg/m^3 para formar un torugo de un diámetro de largo, ambas longitudes O-A y A-B deben ser de un largo igual a 10 diámetros, y la carrera del pistón debe ser entonces de 20 diámetros del largo. Una carrera de pistón tan larga es poco práctica e ineficiente. Se ha encontrado que estas longitudes se pueden reducir considerablemente precomprimiendo ligeramente los desperdicios dentro del volumen que está delante del pistón e impidiendo que sea presionado hacia arriba y fuera del tubo al moverse el pistón hacia la derecha. Esto se realiza preferiblemente mediante una paleta 5 como la ilustrada en la figura 5.

La figura 5 revela tubos 1 y 1' que se comunican con una tolva común 3 a través de los orificios de alimentación

17 y 17' ubicados en la parte superior de las paredes laterales de los tubos. Se hace mover a la paleta 5 alternativamente de izquierda a derecha como lo indica la flecha por medio del árbol de propulsión 9. Cuando la paleta 5 está en la posición de la derecha, los desperdicios son dirigidos para que caigan dentro del tubo. Posteriormente la paleta 5 oscila hacia la izquierda, con lo cual dirige a los desperdicios dentro del tubo 1° y comprime ligeramente o precompacta los desperdicios empujándolos hacia abajo dentro del tubo. La paleta 5 permanece en esta posición para mantener el tubo 1 cerrado mientras que el pistón 41 recorre avanzando la perforación del tubo (O-A en la figura 4) que contiene el orificio de alimentación 17. Si la paleta 5 no mantuviera cerrado el orificio de alimentación 17 en el tubo 1, los desperdicios tenderían a ser presionados para volver a la tolva 3 cuando el pistón 41 comienza a avanzar. La paleta 5 funciona en secuencia sincronizada con los pistones de movimiento alternativo de modo tal que los orificios de alimentación de los tubos permanecen cerrados por la paleta al avanzar los pistones y están abiertos mientras el pistón está en posición retráida, permitiendo así que los desperdicios llenen el espacio 42 en el tubo frente al pistón. La paleta 5 cumple otra función, a saber la precompactación de los residuos. Dado que los desperdicios sueltos llenan en espacio 43 de la tolva 3 por sobre los orificios de alimentación, la mayor parte

de los desperdicios en el espacio 43 serán presionados hacia abajo en el espacio 42 al cerrarse el paleta, por lo cual se aumenta la cantidad y consiguientemente la densidad de los desperdicios en el espacio 42. El efecto de esta precompactación es el de la cantidad de desperdicios que será compactada por cada carrera del pistón, aumentando así la eficiencia de compactación y la capacidad del pelletizador. Los desperdicios que quedan parcialmente dentro y parcialmente fuera de la zona barrida por el pistón deben ser cizallados cuando el pistón pasa por la posición A de la figura 4 para evitar que queden ocultos entre el pistón y el tubo. Esto se realiza más fácilmente fijando un conmutador de dientes de correa 44 alrededor de toda la periferia de los pistones 41 y 41'.

A fin de proveer pellets cohesionados, el pelletizador necesita restrictores que actúen sin romper los pellets. Esto se puede realizar construyendo los restrictores de modo que formen una continuación lisa de la superficie interna del tubo; por ejemplo, desde un cilindro a un cono truncado que se afina gradualmente en forma pareja. Además, el grado de restricción producido por los restrictores debe ser variable y rápidamente sensible a los cambios en la presión de compactación de manera que mantenga la presión de compactación dentro del margen prefijado deseado. Para lograr estos resultados, los restrictores presentes son controlados de manera tal que si la presión del pistón a través del tubo es

mayor que una presión predeterminada, se hace abrir ligeramente a los restrictores; mientras que si la presión del pistón es inferior que una presión más baja predeterminada, se hace cerrar ligeramente a los restrictores. Si la presión del pistón se encuentra dentro del margen prefijado, no se efectúan cambios en la posición de los restrictores. El ajuste de los restrictores se pueda efectuar automáticamente y con medios motorizados. Los restrictores también se realizan de modo que en su posición totalmente abierta formen un cono abarcando hacia afuera. Esto es una característica importante de la presente invención, dado que en esta posición los restrictores causan menos resistencia friccional al flujo de los perdicios que la de un tubo recto de igual longitud.

Las figuras 6 y 7 muestran la estructura preferida del conjunto de restrictores de la presente invención. El conjunto de restrictores 12 está formado por una extensión de 0,6 metro de tubo 1, que tiene un diámetro interno de 33 cm. El conjunto de restrictores 12 consiste en ocho hojas de restrictor móviles 13 que funcionan conjuntamente para comprender los radios restrictores. Cada hoja 13 ha sido cortada de una sección 50 de tubo 1 de modo que forma una continuación lisa de la pared interior del tubo. Se pueden formar bisagras para las hojas 13 maquinando ocho surcos 25 alrededor de la superficie externa de la sección de tubo 50. Un número similar de surcos 27 son maquinados alrededor de la

superficie interna del tubo de acero opuesta a las ranuras 25 de modo que los surcos son paralelos entre sí, dejando solamente una sección delgada flexible 26 del espesor de tubo original entre los surcos 25 y 27. La estructura resultante se puede ver más claramente en la figura 7, que es una sección transversal tomada por la línea 7-7 de la figura 6. Una pluralidad de cortes paralelos 29 y 30 son efectuados axialmente a través de la sección del tubo 50 hasta el fin de la sección flexible 26, produciendo con ello las hojas 33. Dado que las secciones delgadas 26 son flexibles, las hojas están libres para moverse radialmente hacia adentro o hacia afuera ejerciendo una fuerza sobre sus extremos corriente abajo. Es importante que cada par de cortes 29 y 30, y por consiguiente cada par de bordes de hojas 33, sean paralelos entre sí. Esto es necesario porque al moverse el extremo corriente abajo de una hoja 33 hacia adentro o hacia afuera, no cambia el hueco entre cada hoja y las porciones estacionarias 31 dejado entre una y otra hoja. Este espacio libre constante evita el prensado apretado de los desperdicios y por consiguiente el atascamiento que resultaría si se efectuaran cortes radiales. Puede verse por la figura 7 que haciendo ocho hojas 33 de la sección de tubo 50, quedarán ocho secciones con forma de comba truncado 31 entre las hojas. Estas secciones 31 permanecen como parte integrante de la sección de tubo 50.

La construcción descripta precedentemente es profunda; no obstante, resultará evidente para quienes son expertos en el arte que el conjunto de restrictores 12 podría ser modificado ya sea en su diseño o en el método de fabricación sin apartarse de los conceptos básicos de la presente invención. Por ejemplo, las hojas 33 se pueden fabricar con otro metal que el de la sección de gube misma, y se podrían unir al extremo inferior del tubo mediante bisagras mecánicas en lugar de la sección de acero flexible 28.

La manera en que las hojas 33 son movidas hacia adentro o afuera se puede observar mejor haciendo referencia a la figura 5. Un conjunto de ocho bloques 33 están unidos fijamente al extremo corriente abajo de cada hoja 33 en los ocho surcos 25 que han sido tallados en cada hoja. Un par de articulaciones (se observa una solamente) están unidas pivotantemente a cada lado de cada bloque 33 en un extremo y a un aro 35, por medio de bloques 37 unidos fijamente al aro 35, en su otro extremo. El aro 35 está en contacto deslizante con el aro 39 que está unido fijamente a las secciones fijas 31 entre las hojas. Un deporador (no ilustrado) se puede usar entre el aro 39 y el miembro fijo 31 a fin de hacer posible que las hojas sean movibles en dirección radialmente hacia afuera. El aro 35 también está unido fijamente a tres ubicaciones igualmente espaciadas alrededor de su circunferencia externa a tres tuercas 34 (se observan dos solamente) que en

tán roscados en su interior. Las varillas roscadas 25 se acoplán a las roscas internas de cada tuerca 34. Las varillas 35 si bien son giratorias en su sitio mediante medios propulsores (no ilustrados), están fijadas de manera que no se puedan mover de izquierda a derecha. Por consiguiente, la rotación de las varillas 35 hará mover el eje 36 de izquierda a derecha en la figura 6. Las tres varillas 35 están engranadas en conjunto y son propulsadas conjuntamente a fin de asegurar que el eje 36 permanezca siempre en un plano perpendicular al eje del tubo 50. Al ser movido el eje 36 hacia la derecha, ejercerá una fuerza por medio de las articulaciones 32 sobre cada uno de los bloques y con ello sobre cada hoja 33, haciendo que las hojas sean movidas radialmente hacia adentro. Invertiendo la dirección de rotación de las varillas 35, el eje 36 será traccionado hacia la izquierda y las hojas 33 serán por consiguiente traccionadas radialmente hacia afuera. El eje 36 está enchavetado (no ilustrado) al eje fijo 39 a fin de impedir que gire en relación con la sección de tubo 50, por lo cual se asegura que los bloques 33 y 37 y por consiguiente las articulaciones 32 permanezcan en correcta alineación.

Como se señaló precedentemente, es deseable tener una columna de desperdicios compactada lo más larga posible y con ello "pallets" más resistentes. Dado que no es posible aumentar arbitrariamente esta longitud más allá de la longi

tad crítico, como se definió previamente, porquo el pelleti
sador quedaría atascado, una forma de aumentar la longitud
real del tubo sin aumentar la fricción es cortar surcos cir
confereenciales en la superficie interna del tubo. La figura
8 ilustra una sección longitudinal de un trazo de tubo 82
dentro del cual se han efectuado una pluralidad de cortes
inclinados 81 sobre la superficie interna. La flecha indica
la dirección del flujo de desperdicio. Los cortes 81 se pug
don espaciar aproximadamente a 1 cm, dejando por consiguiente
superficies planas de 1 cm de largo 83 sobre el interior del
tubo. Cada uno de los cortes 81 es de aproximadamente 3,2 mm
de profundidad en su punto más profundo. Los pellets de los
perforación son suficientemente oblicuos para que puedan hacer
puente en la mayoría de los surcos 81 y apoyarse principal
mente sobre las superficies planas 83, es decir, en la su
perficie sin surcos. Esta reducción del área de apoyo por
unidad de longitud del tubo reduce la fuerza friccional to
tal por unidad de longitud del tubo. Si bien se podría imagi
nar que la mayor carga unitaria sobre la superficie sin sur
cos contrarrestaría exactamente el área disminuida, los ex
perimentos han demostrado que esto no sucede, y que se obtig
na un aumento friccional reducido.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato capaz de producir comprimidos (palleta) de desperdicios compactados con una densidad de por lo menos 320 kg/m^3 caracterizado por comprender; (1) un tubo cilíndrico con una cámara de compactación cuya longitud es menor que la longitud crítica más breve para los desperdicios a ser "palletizados", estando provisto dicho tubo próximo al extremo de entrada del mismo de un orificio de alimentación en la pared lateral del tubo, constituyendo el extremo opuesto de dicho tubo al orificio de descarga; (2) una tolva de alimentación para los desperdicios a ser compactados, con un orificio de salida que comunica con el orificio de entrada de dicho tubo; (3) un pistón propulsado con movimiento alternativo ubicado en el extremo de entrada de dicho tubo y alineado axialmente con el mismo, estando el perimetro de dicho pistón en contacto deslizante con la superficie interna de dicho tubo y siendo capaz de ejercer una presión de por lo menos 14 kg/cm^2 en cada carrera de avance del pistón, y (4) medios para restringir el flujo de desperdicios a través de dicho tubo, de modo tal que el grado de restricción es variable en respuesta a los cambios en la fuerza necesaria para hacer avanzar la columna de desperdicios compactados dentro del tubo.

2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por comprender adicionalmente: medios para cerrar el orificio de alimentación del tubo en sincronización

secuencial con dicho pistón de movimiento alternativo, de modo tal que el orificio de alimentación del tubo está abierto cuando el pistón está en su posición retraida y cerrado mientras que el pistón se desplaza en avance pasando por el orificio de alimentación del tubo.

3. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque dichos medios para restringir el flujo de desperdicios es una continuación lisa de la superficie interna de dicho tubo.

4. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque dichos medios para restringir el flujo de desperdicios está controlado automáticamente.

5. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque dichos medios para restringir el flujo de desperdicios son controlados en cada carrera de avance del pistón.

6. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque dichos medios para restringir el flujo de desperdicio comprende una pluralidad de hojas similares alargadas, ubicadas próximas al extremo de descarga de dicho tubo, cada una de las cuales constituye una sección al ras de la pared del tubo, unida flexiblemente en su extremo superior al extremo del tubo, movibles radialmente hacia dentro o hacia afuera del eje simétrico del tubo en su extremo corriente abajo, y que tienen superficies de borde

paralelos entre sí.

7. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por comprender dos tubos cilíndricos paralelos cuyos orificios de alimentación respectivo se comunican con una tolva de alimentación única y en los cuales los pistones respectivos dentro de cada tubo funcionan en tándem de mano ra tal que cuando uno es retraído el otro es extendido.

8. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque dichos medios para cerrar los orificios de alimentación constituyen una paleta giratoria motorizada, ubicada en la base de la tolva, y accionable en secuencia sin orizada con cada uno de dichos pistones de movimiento alter nativo.

9. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por comprender adicionalmente medios para de hidratar los desperdicios, estando dichos medios ubicados en la porción corriente abajo del tubo.

10. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque es capaz de alimentar dichos "pellets" directamente en un horno de eliminación de desperdicios en manera hermética a los gases, que comprende adicionalmente una caja hermética a los gases que encierra a dichos medios para crear una construcción que encierra a dichos medios pa ra deshidratar y que se comunica con el orificio de alimenta ción del horno.

11. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque la superficie interna de dicho tubo es tá provista de una pluralidad de depresiones circunferenciales para reducir la fricción entre los desperdicios y la superficie interna de dicho tubo.

12. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque dicho pistón tiene una longitud de carrera constante.

13.- UN APARATO CAPAZ DE PRODUCIR COMPRIMIDOS DE DESPERDICIOS COMPACTADOS.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en los dibujos que se acompañan y, para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 11. ABR. 1977

P.A. Fernando de Elizaburu
Por Poder.

Nº 187.902
vb

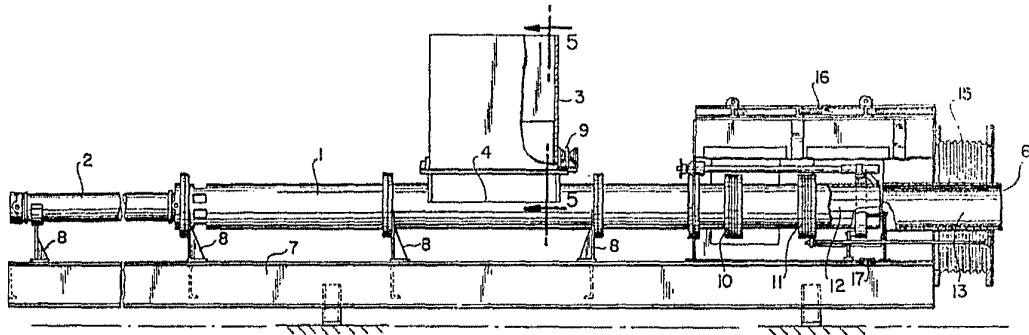


FIG. 1

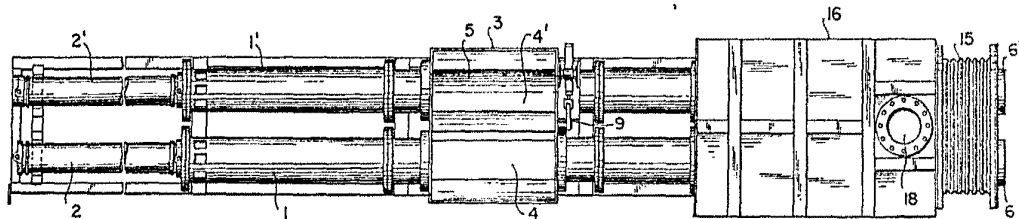


FIG. 2

Fernando de Elzebus
Por Poder

FIG. 3

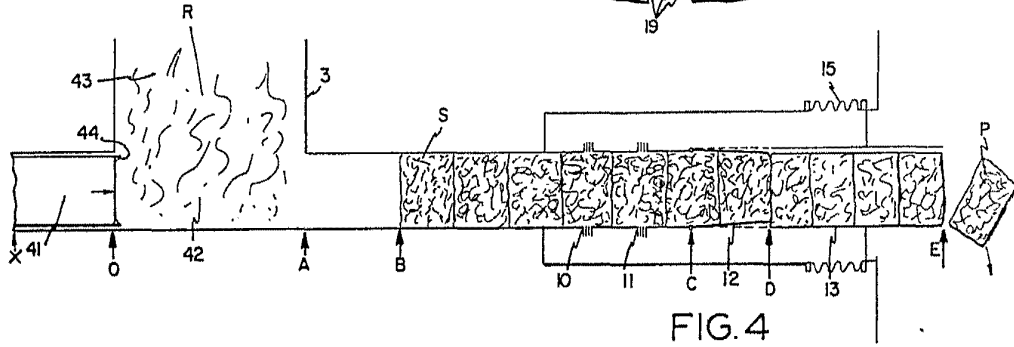
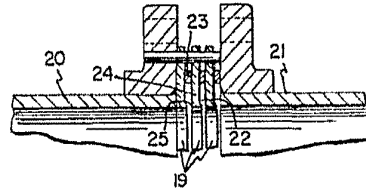


FIG. 4

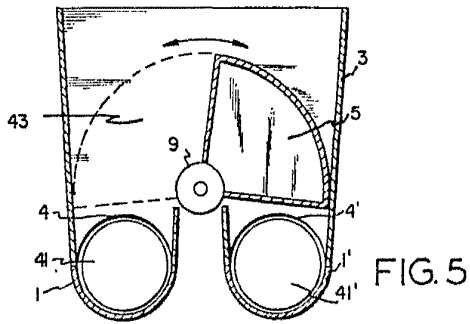


FIG. 5



FIG. 8

Fernando de Elizaburo
Por Poder

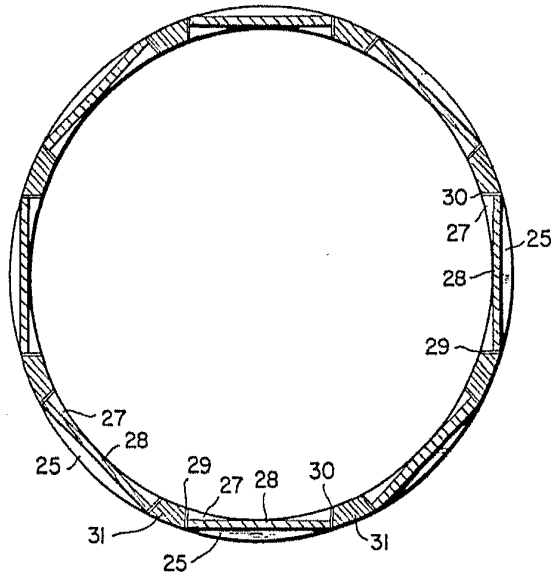


FIG. 7

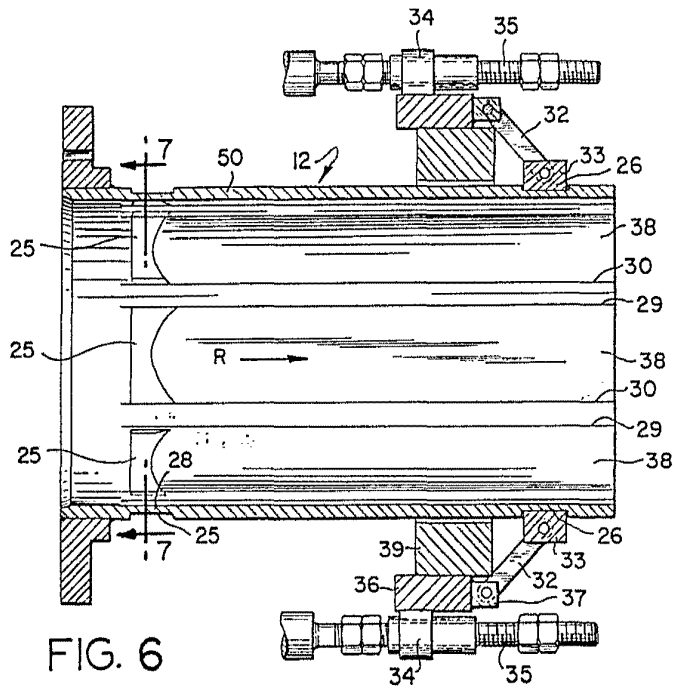


FIG. 6

Fernando de Lizasoain
Por Poder.