

17



P.- 58.807

Case Nº 833-A  
Div.

ANEXO  
731105  
PROHIBIDA LA REPRODUCCION  
Y LA DIFUSION DE ESTE DOCUMENTO  
MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de WILLIAM J. STEGMEIER

de nacionalidad: norteamericana

residente en 1021 C Shary Circle, Concord, California  
94520, Estados Unidos de América.

por : "UN APARATO PARA REDUCIR UNA MASA DE MATERIAL DE BA-  
JA DENSIDAD A LA FORMA DE UNA MASA DEL MISMO DE MA-  
YOR DENSIDAD".

(Clase Internacional B29d)

7.10.74

- 1 -

**POOR  
QUALITY**



Este invento se refiere a un aparato para reducir productos y materiales termoplásticos de baja densidad a la forma de masas sólidas de alta densidad.

5 Existen muchos productos y materiales que encuentran utilidad debido a sus grandes relaciones de volumen-densidad. Sin embargo, una vez que no se requieren ya las formas de baja densidad y gran volumen de tales productos y materiales, el desecho de los mismos se convierte en un inconveniente y supone una pérdida de espacio. Los materiales plásticos en forma de espuma, tales como el poliestireno expandido y el poliuretano expandido, se emplean ampliamente en la industria del envasado para proteger los productos contra daños y para aislarlos térmicamente y, si se encuentran en formas de grandes piezas, pedazos de menor tamaño o en forma de masa pulverulenta similar al polvo como ocupan un volumen relativamente grande y, aunque son de poca densidad, no son significativamente densificables. Similarmente, los receptáculos de material plástico y otros productos análogos de consumo crean los mismos problemas de desecho. Así, cuando se han desechado tales materiales vertiéndolos en áreas previstas para este fin, el espacio ocupado por los materiales de desecho es tremendamente desproporcionado con respecto al peso real de material presente.

10  
15  
20  
25



17

No ha llegado a conocimiento de la solicitante que exista técnica o procedimiento satisfactorio disponible en la actualidad que permita a los usuarios y organismos que manipulan el plástico en forma de espuma, reducir la masa de baja densidad de material definido por los materiales y productos termoplásticos expandidos para obtener una masa de mayor densidad que pueda manipularse convenientemente, que pueda desecharse de manera económica y reutilizarse cuando sea factible.

En consecuencia, un objeto de este invento es proporcionar un aparato mejorado para reducir una masa de baja densidad de plástico expandido o en forma de espuma tal como poliestireno, polietileno, poliuretano y materiales termoplásticos similares, para obtener una masa de los mismos de mayor densidad.

Otro objeto del invento es proporcionar un aparato del carácter descrito que tenga un mecanismo de densificación en comunicación con un receptor para aceptar material desde él y que sea operativo para concentrar tal material convirtiéndolo de una masa de densidad menor del mismo en una masa de mayor densidad; incluyendo tal mecanismo de densificación una estructura calentadora para elevar la temperatura de tal material hasta su temperatura de reblandecimiento, con el fin de permitir que el mismo se funda para dar una masa de mayor densidad, y una estruc



tura de compresión para limitar el espesor de la masa hasta una dimensión que tenga un parámetro de tiempo aceptable para transmisión de calor a su través, con el fin de reblandecer la misma rápidamente.

5            Todavía otro objeto es la creación de un aparato del tipo descrito que tenga un mecanismo rompedor que sea eficaz para dividir piezas relativamente grandes de espuma de baja densidad y similares en forma de unidades menores para tratarlas con el fin de convertirlas en una  
10            masa de densidad más elevada, y cuyo mecanismo rompedor incluya dos grupos de dedos giratorios dispuestos en pares alineados, para aplicarse simultáneamente a una pieza grande de material y romperla o rasgarla para obtener pequeñas unidades de la misma.

15            Aún otro objeto es el de proporcionar una tolva de doble cámara, una de cuyas cámaras esté situada por encima del mecanismo rompedor y a la cual sea entregado material, y la segunda de las cuales esté situada por debajo del mecanismo rompedor y por encima de las estructuras  
20            de calentamiento y de compresión. Dentro de la segunda cámara, se desarrolla una fuerza de compresión positiva contra la masa de material en ella existente, para comprimir una capa del mismo hasta llevarla a contacto con las estructuras de calentamiento y de compresión con el fin de  
25            elevar la temperatura de la capa hasta su punto de reblandecimiento.

17 OCT 1972



decimimiento y para permitir que la misma se funda dando una masa de mayor densidad.

5                    Todavía otro objeto es proporcionar una estructura de rodillos mejorada que comprende las estructuras de calentamiento y de compresión antes mencionadas, y cuyos rodillos están equipados con aletas de transferencia de calor, eficaces para comunicar una temperatura relativamente uniforme a todo lo largo de los rodillos; y proporcionar un enclavamiento de seguridad mútuo en asociación con  
10 las estructuras de rodillos, con el fin de impedir que se aplique un par para hacerlos girar hasta que la temperatura de los rodillos haya alcanzado la temperatura de reblandecimiento del material, impidiendo por tanto que se produzcan daños al aparato durante las puestas en marcha del mismo y durante cualquier fallo en el funcionamiento del sistema calentador.

15                    Objetos y ventajas adicionales del invento, especialmente los relacionados con características y particularidades especiales del mismo, resultarán evidentes a medida que avance la descripción.

20                    En los dibujos adjuntos se ilustran realizaciones del invento, mostrando en dichos dibujos :

                  la figura 1 una vista extrema en alzado del aparato;

25                    la figura 2 una vista en sección vertical trans-



versal, arrancada y agrandada del aparato, tomada sustancialmente a través de su centro;

5 la figura 3 es una vista en sección longitudinal del aparato tomada por encima del mecanismo rompedor, en general a lo largo de la línea 3-3 de la figura 4;

la figura 4 es una vista en sección vertical longitudinal arrancada tomada en general a lo largo de la línea 4-4 de la figura 3;

10 la figura 5 es otra vista en sección longitudinal arrancada, agrandada, tomada a través del centro de una de las estructuras de rodillo; y

la figura 6 es una vista diagramática que ilustra una parte de la circuitería de control.

15 El aparato que incorpora el presente invento puede utilizarse como funcionamiento independiente, como una unidad autoportante, como se ilustra en la figura 1, o puede emplearse en asociación con otro aparato. El aparato se indica en su totalidad con el número 10. Su función es reducir una masa de baja densidad de material para dar una masa  
20 de densidad más elevada del mismo que, por tanto, ocupa un volumen significativamente menor y es más fácil de manipular tanto para desecharla como para tratarla para su nuevo uso subsiguiente. Tal masa de material de baja densidad será un material sensible al calor, tal como uno de los materiales termoplásticos que incluyen la espuma de plástico  
25 expandida, como, por ejemplo, espuma de poliestireno expandido, tanto de células cerradas como de células abiertas. Tal material es entregado a un receptor 11 a través de una es-

17 OCT 1974

5        estructura de cubierta 12, asegurada al receptor junto a  
su extremo abierto superior por miembros de brida coope-  
rantes 14. La estructura de cubierta 12 tiene una abertu-  
ra de entrada 15 que mira hacia abajo, y se entrega mate-  
rial al receptor 11 según la trayectoria de desplazamien-  
to indicada por las flechas direccionales en la figura 1.  
El receptor 11 está soportado por la estructura de basti-  
dor 16, de construcción usual, que proporciona el soporte  
y la estabilidad necesarios para el aparato. Algunos de los  
10        elementos verticales de la estructura de bastidor 16 están  
destinados a asentar sobre una superficie de suelo, como se  
muestra en la figura 1.

      Como se representa más claramente en las figuras  
2 a 5, el receptor 11 tiene la forma de una tolva con una  
15        gran cámara 17 que tiene una configuración parecida a la  
de una pirámide truncada invertida en toda su parte extre-  
ma inferior, con el fin de dirigir material dentro de la  
cámara a una salida de descarga 18 junto al extremo infe-  
rior de recepción, La cámara 17 de tolva está subdividida  
20        en un compartimiento de recepción 19 y un compartimiento  
de compresión 20 mediante un mecanismo rompedor dispuesto  
en ella, estando dispuestos respectivamente los comparti-  
mientos 19 y 20 por encima y por debajo del mecanismo rom-  
pedor.

25        La salida 18 del receptor 11 está definida por las

7.10.74



17 OCT 1974

partes de borde paramétricas de paredes extremas trans-  
versales 22 y 24 que se inclinan hacia abajo y hacia den-  
tro (figura 5) y paredes laterales longitudinales 25 y  
26 inclinadas hacia abajo y hacia dentro (figuras 2 y 3).  
5 Así, la parte extrema inferior del receptor 11 tiene, en  
general, forma de embudo. Las paredes laterales longitu-  
dinales 25 y 26 están provistas, respectivamente, en sus  
bordes inferiores, de aletas abisagradas 27 y 28, como se  
muestra en la figura 2, que están cargadas por gravedad  
10 hacia abajo con el fin de correr a lo largo de las super-  
ficies cilíndricas de los rodillos 29 y 30 respectivamen-  
te asociados, que se describirán con detalle más adelante.  
Las aletas 27 y 28 confinan esencialmente el material que  
desciende a lo largo de las paredes laterales 25 y 26 aso-  
15 ciadas, respectivamente, a aplicación con las superficies  
de los rodillos. Sin embargo, permiten que cualesquiera  
trozos grandes recogidos de material, que tiendan a adhe-  
rirse a las superficies cilíndricas de los rodillos, pa-  
sen hacia arriba, hacia el interior del receptor 11. En  
20 consecuencia, los rodillos 29 y 30 giran respectivamente  
en sentidos dextrógiro y levógiro, según se ve en la fi-  
gura 10.

El aparato 10 incluye además un mecanismo de den-  
sificación en comunicación con la salida 18, para recibir  
25 material desde ella y concentrarlo para obtener una masa  
de mayor densidad. El mecanismo de densificación se indi-  
ca en general con el número 31. Incluye una superficie de  
fusión en forma de estructura de rodillo que comprende los



17 OCT. 1974

rodillos 29 y 30 antes mencionados. El mecanismo de densifi-  
cación 31 incluye, además, una estructura de calentamiento  
para calentar el material que sale de receptor 11 y del com-  
partimiento 20 del mismo a través de la salida 18, hasta la  
temperatura de reblandecimiento del material, con el fin de  
permitir que el mismo se funda para dar una masa de mayor  
densidad. En términos particulares, el material se calienta  
por contacto con la superficie de fusión, que tiene su tempe-  
ratura elevada por la estructura de calentamiento.

Los rodillos 29 y 30 sirven como estructura de  
compresión para comprimir el material reblandecido por ca-  
lor con objeto de dar una masa fundida que se recoge de los  
rodillos en forma de tiras de carácter laminar, según se in-  
dica en la figura 2. Cada uno de los rodillos 29 y 30, es  
un cilindro hueco, como se muestra en la figura 2 y 5, que  
tiene paredes extremas espaciadas longitudinalmente 32 y  
34, aseguradas de manera fija a un manguito cilíndrico 35.  
Las paredes extremas 32 y 34 están equipadas, respectivamen-  
te, para girar en estructuras de cojinete 38 y 39 asegura-  
das al bastidor 16 del aparato. El muñón 37 está equipado  
en su extremo exterior con un par de ruedas de cadena 40 y  
41 estriadas o relacionadas de otro modo con él, de manera  
que se impida la rotación relativa entre ambos elementos.

En lo que respecta al tren de accionamiento del  
aparato 10, en la figura 1 se ve que una cadena sinfín 42  
está arrastrada en torno a una rueda de cadena 44, enchave-

7.10.74



tada a un eje 45 que es impulsado a través de una rueda de  
cadena y una cadena 46 que interconecta la misma con un motor  
eléctrico 47. El rodillo 29, como se indicó previamente, está  
equipado también, en sus extremos opuestos, con muñones huecos  
5 (mostrándose el muñón 48 de la figura 2) soportados a rotación  
en estructuras de cojinete aseguradas a la estructura de basti-  
dor 16 del aparato (señalándose la estructura de cojinete de  
un extremo con 50, según se ve en la figura 2). El eje 49 tie-  
ne ruedas de cadena interior y exterior enchavetadas a él co-  
10 rrespondientes a sus contrapartidas 40 y 41, siendo impulsada  
la rueda de cadena exterior 52 por la cadena 42, que es arras-  
trada en torno a la rueda de cadena 44. Una cadena 55 está a-  
rrastrada, similarmente, en torno a la rueda de cadena 41 y  
en torno a una rueda de cadena 56 enchavetada a un eje 57 (fi-  
15 gura 1). Los dos ejes 45 y 57 están soportados para girar en  
la estructura de bastidor 16 y están equipados, respectivamen-  
te, con ruedas dentadas rectas 58 y 59 que engranan para accio-  
namiento. En consecuencia, siempre que sea activado el motor  
47, los ejes 45 y 57 son impulsados a rotación mediante la ca-  
20 dena sinfín 46 y las ruedas dentadas rectas 58 y 59, y los ejes  
45 y 57 accionan, respectivamente, a las ruedas de cadena 52 y  
41 a través de las cadenas sinfín 42 y 55. Los rodillos 29 y  
30 son impulsados así concurrentemente en sentidos angulares  
opuestos siempre a que sea activado el motor 47.

25 Refiriéndonos de nuevo a la figura 5, la situación lon



17 OCT 1974

gitudinal del rodillo 30 se establece mediante espaciadores 60 y 61 dispuestos respectivamente entre la pared extrema 32 y el cojinete 38 y entre la pared extrema 34 y el cojinete 39; esto queda establecido, además por medio de un espaciador 62, interpuesto entre el cojinete 39 y la rueda de cadena interior 40; y además por medio de un tornillo de ajuste 64 que limita las ruedas de cadena 40 y 41 en posición longitudinal a lo largo del muñón 37.

La situación transversal de cada uno de los rodillos 29 y 30 viene determinada por el posicionamiento de las estructuras de cojinete asociadas respectivamente con él. Sin embargo, cada rodillo está cargado elásticamente hacia la posición mas interior predeterminada ilustrada en la figura 2, y puede desplazarse hacia fuera desde ella en contra de fuerzas de carga elásticas asociadas, respectivamente con ella. La absorción de desplazamientos transversales limitados de los rodillos 29 y 30 permite que los mismos dejen pasar entre ellos bloques de material relativamente sólidos y desusadamente grandes que, de otro modo, no podrían ser acomodados porque podrían dañar los rodillos. El soporte elástico para cada estructura de cojinete es esencialmente el mismo, y se ve mejor tal soporte en la figura 2, que ilustra un extremo de cada uno de los rodillos. A este respecto, cada estructura de cojinete tiene una construcción esencialmente normalizada y es del tipo de silleta. En consecuencia, cada estructura de cojinete está equipada con orejetas de montaje que se extienden lateralmente, a través de



17 OCT 1974

las cuales penetran pernos 65. Tales pernos pasan también a través de aberturas previstas para ellos en un miembro asociado de la estructura de bastidor 16, y muelles de compresión helicoidales 66 que circundan respectivamente los pernos 65  
5 están interpuestos entre las orejetas y las superficies enfrentadas de la estructura de bastidor. Conjuntos de contra-tuerca 67 aseguran de manera fija los pernos a la estructura de bastidor y la medida en que son apretados los conjuntos de contra-tuerca sobre los pernos asociados, respectivamente, determina  
10 la magnitud del pretensado aplicado a los muelles 66 y, por tanto, la posición transversal de las estructuras de cojinete asociadas con ellos. Así, los rodillos pueden desplazarse hacia fuera apretando los conjuntos de tuerca 67 y pueden desplazarse hacia dentro, en sentido opuesto, aflojando los conjuntos de  
15 tuerca para reducir la compresión ejercida sobre los muelles 66.

Como se describió previamente, y como se ilustra en la figura 2, las paredes longitudinales 25 y 26 del receptor 11, están equipadas, junto a sus extremos inferiores, con aletas 27 y 28 que se extienden hacia dentro, a aplicación deslizando  
20 con las superficies cilíndricas de los rodillos 29 y 30. Las paredes 22 y 24 que se extienden transversalmente del receptor 11 están equipadas con pestañas o carenados 68 y 69 que se extienden hacia dentro, como se ilustra mejor en la figura 4, que siguen los contornos cilíndricos de los rodillos 29 y 30 (véase figura  
25 2). En consecuencia, los carenados 68 y 69 están superpuestos a



17 OCT 1974

las partes extremas de los rodillos 29 y 30 para impedir cualquier contacto apreciable de materiales con ellos.

5 Como se explicó previamente, el aparato 10 incluye una estructura de calentamiento para calentar el material que sale del receptor 11 y, en particular, de su compartimiento de compresión 20. El calor comunicado al material es eficaz para elevar la temperatura del mismo hasta el punto de reblandecimiento. La estructura de calentamiento está incorporada en los rodillos 10 29 y 30 y efectúa una elevación de la temperatura de las superficies exteriores cilíndricas de los mismos que se aplican al material que entra en contacto con ellas, como se muestra en la figura 2. Cada uno de los 15 rodillos 29 y 30 está calentado individualmente, y la estructura mediante la cual se consigue esto es la misma en cada caso. La estructura asociada con el rodillo 30 se ilustra en la figura 5, y se hará referencia a esa figura en particular para describir la estructura 20 de calentamiento.

Coincidiendo con el eje geométrico longitudinal o eje geométrico de giro de cada rodillo, hay un elemento de calentamiento alargado 70. El elemento de calentamiento 70 puede ser un elemento de calentamiento 25 normalizado ordinario tal como un elemento Calrod cons-

7.10.74



17 OCT. 1974

tituido por un componente 71 de resistencia eléctrica,  
encapsulado en una funda dieléctrica 72. El elemento  
de calentamiento 70 es suficientemente largo para ex-  
tenderse totalmente a través del rodillo 29 y los muño-  
5 nes 60 y 61 en sus extremos. Es mantenido en relación  
axialmente centrada con respecto al rodillo y los muño-  
nes por miembros de soporte previstos para este fin. Así,  
el eje 60 está dotado en su interior de un soporte 74 que  
está formado de un material que tiene buenas caracterís-  
10 ticas de resistencia al calor, tal como amianto o porce-  
lana. El eje 61 está equipado con un soporte aislante 75,  
sustancialmente igual al soporte 74. Los soportes 74 y 75  
están relacionados de manera fija con los ejes asociados,  
respectivamente, 36 y 37, de modo que no se desplazan lon-  
15 gitudinalmente con respecto a ellos. Sin embargo, el ele-  
mento de calentamiento 70 puede moverse longitudinalmente  
con respecto a los soportes 74 y 75 de modo que los cam-  
bios en la longitud del elemento de calentamiento ocasio-  
nados por su calentamiento y enfriamiento son fácilmente  
20 absorbidos.

Las conexiones eléctricas al conductor 71 deben  
absorber, similarmente, cambios de longitud del elemento  
de calentamiento, al tiempo que absorben también su movi-  
miento de rotación. Para este fin, cada uno de los rodi-  
25 llos 29 y 30 y su elemento de calentamiento tienen estruc-



17 OCT 1974

5 turas de conector asociadas con sus extremos opuestos, representándose las asociadas con el rodillo 30 en la figura 5 e indicándose, respectivamente, con los números 76 y 77. Las estructuras de conector incluyen, respectivamente, colgadores 78 y 79 a modo de placa, asegurados por una pluralidad de tornillos con cabeza 80 y 81, respectivamente, a canales en L 82 y 83 asegurados de manera fija a las orejetas superiores de las estructuras de cojinete asociadas 38 y 39 por una pluralidad de tornillos con cabeza 84 y 85. En consecuencia, los colgadores 76 y 77 están relacionados de manera fija tanto en dirección longitudinal como en dirección transversal con las estructuras de cojinete asociadas 38 y 39, con el fin de ser capaces de moverse con ellas en direcciones transversales en la forma previamente descrita.

10 Las estructuras de colgador 76 y 77 están equipadas, respectivamente, con escobillas de carbón 86 y 87 que están soportadas por medios no representados, para realizar desplazamientos longitudinales y están cargadas elásticamente hacia dentro, a contacto eléctrico y mecánico con los extremos 88 y 89 agrandados, equipados de contactos, del conductor 71 del elemento de calentamiento. Los colgadores 78 y 79 y/o las placas de montaje 82 y 83 están formados de un material aislante, para aislar el circuito de calentamiento eléctricamente de los componentes metálicos del aparato.



5 Las escobillas 86 y 87 son conductores eléctricos y están conectadas, respectivamente, con conductores eléctricos 90 y 91 por medio de los cuales es activado el elemento de calentamiento 70. El elemento de calentamiento 70 puede tener ambas conexiones eléctricas para el mismo realizadas en uno de sus extremos, pero en la forma representada, el conductor 71 atraviesa el elemento de calentamiento y está conectado en un extremo al conductor 90, mediante la escobilla 86, en su extremo opuesto al conductor 91, mediante la escobilla 87. Así, siempre que el circuito de calentamiento para el aparato 10 sea activado, circula corriente entre los conductores 90 y 91 por el alambre 71 de resistencia para calentar el elemento 70 y el rodillo 29 asociado con él.

15 El aparato 10, incluye, además, medios para desprender materiales fundidos desde los rodillos 29 y 30, como resulta evidente en la figura 2. Con respecto a tal retirada de material fundido desde los rodillos, cada rodillo puede tener (pero no como requisito necesario) su superficie cilíndrica cubierta con un material que tienda a presentar resistencia a la adherencia. En la forma ilustrada, los medios de retirada comprende estructuras de rascador 95 y 96, respectivamente asociadas con los rodillos 29 y 30. Las estructuras de rascador se extienden sustancialmente de extremo a extremo de los rodillos aso-



ciados respectivamente, como se muestra en la figura 4, y cada estructura de rascador puede estar subdividida en una pluralidad de rascadores, existiendo cuatro de tales unidades de rascador por rodillo en la realización específica del invento que se está considerando. Tal subdivisión de las estructuras de rascador en una pluralidad de unidades de rascador individuales permite que las cuchillas rascadoras 97 y 98 se ajuste más exactamente a la superficie del rodillo con el cual cooperan.

Las estructuras de rascador 95 y 96 son sustancialmente idénticas e incluyen, respectivamente, ejes de soporte 99 y 100 que se extienden longitudinalmente, asegurados de manera fija junto a sus partes opuestas, a bloques de montaje 101 y 102 en la estructura de bastidor. Montadas a pivotamiento en los ejes respectivos 99 y 100 hay una pluralidad de palancas acodadas 104 y 105, longitudinalmente espaciadas, cada una de las cuales está restringida contra desplazamiento longitudinal con respecto al eje asociado por collarines 106 (véase figura 4) encajetados al eje a lados opuestos de la palanca acodada. Cada palanca acodada 104 tiene un brazo 107 que se extiende hacia arriba y hacia dentro, al que está unido el rascador o rasqueta 97 asociado. Cada palanca acodada 104 tiene además un brazo 108 dispuesto en general en un plano horizontal y equipado, en su extremo exterior, con un torni-



17

llo de ajuste 109 destinado a apoyar contra una placa de tope 110 soldada o asegurada de otro modo de manera fija a la estructura de bastidor 20. Como se muestra en la figura 2, el tornillo de ajuste 109 se fija de modo que la rasqueta 97 esté dispuesta en aplicación deslizante sustancialmente contigua con la superficie del rodillo 29, en general en oposición a su sentido de giro, con el fin de desprender de manera eficaz el material fundido del rodillo de modo que pueda caer hacia abajo. Aunque usualmente no será necesario, las cuchillas 97 y 98 pueden estar hechas de, o recubiertas con, un material resistente a la adherencia, tal como Teflon, lo cual da como resultado que el material fundido no desplace hacia abajo según una línea relativamente recta desde su punto de desprendimiento. Cada una de las cuatro unidades de rascador son individualmente ajustables con respecto a la posición de la cuchilla 97 de las mismas con la superficie del rodillo asociado, proporcionando por tanto una retirada más eficaz del material fundido desde la superficie del rodillo. Como las estructuras de rascador 95 y 96 son sustancialmente idénticas, como se explicó previamente, las palancas acodadas 105 tienen, cada una, un brazo 111 que se extiende hacia arriba y hacia dentro, que lleva montada la rasqueta 98, un brazo en general horizontal 112 equipado en su extremo exterior con un tornillo de

7.10.74



ajuste 114, y una placa de apoyo 115.

5 Como se indicó previamente, cada elemento de calentamiento 70 se extiende totalmete a través del rodillo asociado con el fin de calentar este último de extremo a extremo del mismo. Se ha encontrado, sin embargo, que tiende a aparecer un gradiente de temperatura a lo largo de cada rodillo, encontrándose las temperaturas más elevadas en sus partes centrales. Así, la medida en que se calienta el material que entra en contacto con los rodillos, depende del área a lo largo del rodillo con la que se pone en contacto el material. Con 10 el fin de proporcionar una distribución más uniforme de calor a lo largo de cada rodillo y para reducir al mínimo por tanto el gradiente de temperatura a lo largo del mismo, cada rodillo esté equipado, junto a sus partes extremas, con una estructura en transmisión de calor en 15 forma de una pluralidad de aletas angularmente espaciadas, que se extienden axialmente, conductoras del calor, conectadas de manera fija a los rodillos asociados junto a sus extremos. Las aletas asociadas con el rodillo 29 están indicadas con el número 116, y las asociadas con el rodillo 30 están señaladas con el número 117 (fi 20 gura 2), estando diferenciadas las aletas 117 representadas en la figura 5 en asociación con el rodillo 30, de extremo a extremo, por aplicación del sufijo "prima" a los números que designan las aletas en el extremo de 25 la derecha de tal rodillo.



17 OCT 1974

5 Las aletas 116 y 117 tienen, cada una, aproximadamente, la cuarta parte de la longitud total de los rodillos 29 y 30, y están dispuestas radialmente, como se muestra mejor en la figura 2. Sustancialmente en todas su longitud, las aletas están separadas ligeramente de la superficie interior del rodillo asociado y cada aleta tiene, junto a su extremo exterior, una pestaña vuelta lateralmente (118 y 119, respectivamente) que está dispuesta en relación con contigüidad con la superficie interior del rodillo asociado y está asegurada de manera fija a él en una forma que establece una buena interconexión térmica entre ellos. Las aletas están separadas hacia dentro, respecto a las paredes extremas de los rodillos asociados, reduciendo por tanto la transmisión de calor hacia los extremos exteriores terminales de los rodillos que están envueltos parcialmente por los carenados 68 y 79 antes mencionados, para aislar los mismos de un material existente dentro de la cámara 17 de la tolva. El mantener las partes extremas de los rodillos relativamente frías permite utilizar estructuras 38 y 39 de cojinete usuales y económicas para soportar los rodillos, y permite también emplear lubricantes relativamente económicos y normales con tales estructuras de cojinete.

20 El mecanismo rompedor 21, antes mencionado,  
25 se representa en las figuras 2 a 4 y, con referencia a



ellas, se ve que tal mecanismo incluye un enrejado es-  
tacionario 120 situado dentro de la cámara de recepción  
17, junto a su extremo inferior, para dividir la misma  
en los compartimientos 19 y 20 de recepción y de compre-  
5 sión. El enrejado 120 comprende una pluralidad de barras  
121 espaciadas longitudinalmente y que se extienden trans  
versalmente, que están soldadas o conectadas de manera  
fija de cualquier otro modo a las paredes 25 y 26 incli-  
nadas hacia abajo del receptor 11, como mediante barras  
10 de montaje 122 y 124. El mecanismo rompedor 21 incluye  
además un par de rotores 125 y 126 que se extienden axial  
mente, separados transversalmente, que tienen ejes cen-  
trales 127 y 128, respectivamente, soportados a rotación  
junto a sus extremos opuestos en estructuras de cojinete  
15 129 y 130 aseguradas de manera fija, respectivamente, a  
la estructura de bastidor 20. Los ejes centrales 127 y  
128 están destinados a ser impulsados a rotación y cada  
uno de tales ejes se extiende hacia fuera más allá de  
los cojinetes para el mismo, en el extremo del aparato.  
20 A lo largo de estas prolongaciones, los ejes centrales  
están equipados, respectivamente, con ruedas de cadena  
132 y 134 que están aseguradas a los ejes con el fin de  
impedir su rotación relativa mutua. Cadenas sinfín 135  
y 136 (figura 1) están arrastradas, respectivamente en  
25 torno a las ruedas de cadena 132 y 134 están,arrastra-

7.10.74



y 128 con el fin de aplicarse a cualquier pieza de material en la trayectoria de movimiento de los mismos, sustancialmente al mismo tiempo, como resulta evidente por la figura 2.

5                    Los dedos de cada rotor están también espaciados angularmente en una disposición relativamente uniforme, cuyo propósito es proporcionar una progresión o secuencia de rotura del material, de modo que se necesite menos potencia para hacer girar los rotores contra  
10 cualquier masa de material soportado sobre el enrejado 120 y, por tanto, interpuesto entre las barras 121 del enrejado y los dedos de los rotores. En consecuencia, el par necesario para hacer girar los rotores en sólo esencialmente el requerido para romper la masa de material  
15 interpuesta en cualquier momento entre estos pares de dedos 137 y 138 que están en proceso de cooperar con las barras 121 del enrejado estacionario. En el aparato particular 10 que estamos considerando, hay ocho dedos 137 espaciados secuencialmente, de manera angular desde un  
20 extremo del eje 127 al otro extremo del mismo, en las mismas distancias angulares de 90°. En consecuencia, en cualquier instante particular, sólo dos dedos 137 están pasando hacia abajo por el enrejado 120, como es totalmente evidente en la figura 3. El rotor 126 tiene sus de  
25 dos 138 dispuestos en forma similar.



10 OCT. 1974

5 Los dedos 137 y 138 son relativamente grandes en sus extremos de base, que están equipados respectivamente con collarines 139 y 140 que circundan coaxialmente los ejes asociados, respectivamente, y estriados en ellos con el fin de impedir la rotación relativa entre estos elementos. Los dedos se estrechan hacia fuera, hacia los extremos menores que son relativamente agudos y romos, como se muestra en 141 y 142 en la figura 2. Así, cualquier par de dedos 137 y 138 girando uno hacia otro, hacen que sus extremos romos 141 y 142 se apliquen a la pieza para cogerla apretadamente al tiempo que desgarran o rompen un segmento de ella al cooperar con las barras 121 del enrejado estacionario, para impulsar una parte fragmentada de tal pieza hacia abajo, a través del enrejado y al interior del compartimiento de presión 20.

15 En algunos usos del aparato 10, puede ser ventajoso cambiar la separación efectiva entre barras 121 sucesivas del enrejado, como entre su parte central, que coopera con los dedos 137 y 138 para romper piezas de material, y aquellas partes que están dispuestas hacia fuera de los rotores y a través de las cuales pasan los dedos 137 y 138 hacia arriba, al avanzar hacia otro ciclo de rotura. El aparato 10 representado en los dibujos tiene tal diferencia de separación, como es más evidente en la figura 3. En términos más específicos, la separación entre las barras 121 es relativamente

7.10.74

17 OCT 1974

grande entre los rotores 125 y 126 con el fin de permitir que las piezas relativamente grandes de material sean rotas y forzadas hacia abajo al compartimiento 20. Sin embargo, la separación entre las barras 121 se ha  
5 reducido a lo largo de los lados exteriores de los rotores 125 y 126 mediante cortas barras de relleno 144 y 145 que están soldadas o aseguradas de manera fija de cualquier otro modo a las barras 121 y/o a las barras de soporte 122 y 124. Como se ve en la figura 3, la separación prevista entre las barras de relleno 144, 145 dis-  
10 puestas en relación enfrentada entre dos barras 121 sucesivas del enrejado es sólo ligeramente mayor que los dedos 137 y 138, de modo que no puede ser transportado sustancialmente material alguno por tales dedos hacia  
15 arriba, al interior del compartimiento 19 situado por encima del enrejado 120. Esto permite llenar la cámara de compresión 20 con material roto con una densidad mucho más alta para conseguir una aplicación de compresión íntima con las superficies calientes de los rodillos 29 y  
20 30.

En el aparato 10 se incorpora una característica de seguridad para impedir que los rodillos 29 y 30 sean hechos girar antes de que hayan sido calentados primero hasta la temperatura de reblandecimiento de cualquier material en contacto con ellos. Antes de que se produzcan  
25 tal calentamiento de los rodillos, estos podrían estar

7.10.74



5 bloqueados en una posición estacionaria por solidificación de una masa de material previamente reblandecida en contacto con ellos, o podría ser forzado entre los rodillos un gran trozo de material solidificado que pudiera dañar los mismos y/o a las estructuras de rasca-

10 dor 95 y 96. Estas posibilidades se evitan en el presente aparato condicionando la activación del motor 47 a la temperatura de los rodillos 29 y 30. Los medios merced a los cuales se consigue esto se ilustran en forma muy simplificada en la figura 6. En esta figura se re-

15 presenta parte del rodillo 30 y de la estructura de rasgador 96 asociada con él. El elemento de calentamiento que se extiende a través del rodillo 30 está indicado simbólicamente como una resistencia 21 que está puesta a tierra en un extremo y conectada en su extremo opues-

20 to a una fuente de corriente alterna, a través de un interruptor 146. En consecuencia, siempre que esté cerrado el interruptor 146, está activado el elemento de calentamiento 71. El motor 47 está conectado también con la fuente de corriente alterna a través del interruptor 146, y está conectado a tierra a través de un interruptor 147 sensible a la temperatura. Este interruptor es-

25 tá normalmente abierto y es controlado termostáticamente a través de un perceptor 148 asegurado de manera fija a una de las rasquetas 98. La condición del interruptor 147 es consecuencia de la condición del perceptor

10  
17.10.74

148, siendo aquél cerrado por el perceptor cuando una temperatura predeterminada está presente en la rasqueta asociada 98. En consecuencia, siempre que el interruptor 146 esté cerrado y los rodillos 29 y 30 hayan sido elevados hasta la temperatura apropiada, percibida por el perceptor 148, el interruptor térmico 147 está cerrado para completar el circuito a través del motor 47, activando por tanto el mismo, dando como resultado el giro de los rodillos 29 y 30 y de los rotores rompedores 125 y 126.

10 Durante el funcionamiento del aparato 10, se entrega una masa de material de baja densidad al receptor 11 a través de la apertura 15, bien manualmente o bien mediante un sistema de alimentación automática. Ventajosamente, el receptor tiene una cantidad de material en él en todo instante, ya que tal condición incrementa la eficacia del proceso de reducción. Como se explicó previamente, el aparato 10 está destinado especialmente a acomodar piezas relativamente grandes debido a que las cuchillas o dedos 137 y 138 de las estructuras de rotor golpean simplemente cualquiera de tales piezas grandes, la retienen, la comprimen contra las barras 121 del enrejado estacionario y arrancan una sección fragmentaria de tal material y la fuerzan hacia abajo a través de los espacios entre las barras 121.

25 Parece producirse una considerable compresión elástica de los materiales de espuma de poliestireno durante tal

7.10.74



17 OCT. 1974

5

fragmentación de los mismos porque las piezas que quedan por encima de las barras 121, cuando los dedos atraviesan la pieza, tienden a rebotar en todo el compartimiento 19 de recepción o de alimentación, saltando por tanto muy frecuentemente a un nuevo lugar para ser tratadas por otros pares de dedos. El rebote es de magnitud tal que las piezas tienden a salirse del receptor 11 en ausencia de la cubierta 12 y se producen sonidos a modo de explosiones o detonaciones relativamente violentas cuando se fragmenta el material. Así, parece existir un almacenamiento elástico sustancial de la energía comunicada al material de espuma cuando los dedos 127 y 128 se mueven hacia abajo a su través, cuya energía almacenada es liberada luego en la forma del rebote antes descrito de los materiales. En cualquier caso, la rotura de tales piezas de material relativamente grandes se consigue de manera efectiva y eficaz no quedando piezas en el compartimiento superior 19 después de un ciclo de operación.

10

15

20

25

Cuando el aparato se pone por primera vez en funcionamiento, y se han alcanzado las temperaturas apropiadas de los rodillos, el motor 47 se activa automáticamente para poner en rotación los rodillos 29 y 30 y las estructuras de rotor 25 y 26. Mientras que el material que entra en el compartimiento de alimentación 19 se encuentra esencialmente bajo la acción de una fuerza muy pequeña a lo largo del enrejado 120, ya que sólo el paso del material de baja densidad presiona hacia abajo sobre el enrejado (independientemente de la fuerza comunicada

10  
17.01.1974

por los rotores 125 y 126 cuando agarran y rompen el material), se desarrolla una fuerza de compresión positiva dentro del compartimiento de compresión 20 en tanto esté presente un suministro adecuado de material en el compartimiento de alimentación 19. A este respecto, los dedos 137 y 138 fuerzan continuamente las piezas en exceso de material hacia abajo, a la cámara de compresión 20, para llenar compactor el material existente en la misma debido a que el material queda confinado entre el enrejado estacionario 120 en la parte superior y los rodillos 29 y 30 a lo largo del fondo.

El cargar a presión el material contra la superficie caliente desde los rodillos 29 y 30 aumenta significativamente la capacidad del aparato e incrementa, además, la velocidad con que éste reduce una masa de material de baja densidad a la forma de una masa compacta, de mayor densidad, del mismo. A este respecto, la previsión de las aletas 116 y 117 de transferencia de calor dentro de los rodillos 29 y 30 incrementa la capacidad del aparato, permitiéndolo utilizar sustancialmente toda la longitud de cada rodillo para aplicarse al material que se está tratando y, por tanto, para calentar el material. Como ilustración específica de esta característica, pueden perderse tanto como 10 cms. en cada extremo de los rodillos en ausencia de las aletas 116 y 117 a lo largo de los rodillos que tengan una longitud de aproximadamente 60 cms. En presencia de las aletas, se pierden

7.10.74



17 OCT 1974

5 intencionalmente unos 3,8 cms. en cada extremo de los rodillos 29 y 30 debido a que se desea mantener las estructuras de cojinete que soportan a rotación los rodillos a temperaturas relativamente bajas, como explicó previamente.

10 La temperatura en las superficies de los rodillos 29 y 30 es suficiente para llevar el material en contacto con las mismas hasta su temperatura de reblandecimiento. Asimismo, los rodillos comprimen el material en contacto íntimo con la superficie caliente con el fin de efectuar una transferencia de calor más rápida entre ellos, y sirven también para comprimir el material reblandecido por calor hasta la forma de una masa fundida y para extender la misma en general a lo largo de los rodillos, entre las paredes extremas transversales inclinadas 22 y 24 del compartimiento receptor 20. A medida que el material fundido pasa entre los rodillos 29 y 30, partes del material pueden tender a adherirse a las superficies de los rodillos, desde las cuales es desprendido tal material en forma de cuerdas o en forma de hojas, (dependiendo en su mayor parte de la cantidad del mismo que pase entre los rodillos), por las estructuras rascadoras 95 y 96. El material tiende a conservar su coherencia en estado reblandecido cuando cuelga de los rodillos y de las estructuras rascadoras, siendo recogido bajo ellos en plie-

7.10.74



gues a modo de acordeón, bien sobre el piso o bien en un receptáculo previsto para su recepción. En el caso de materiales de poliestireno, los filetes continuos relativamente delgados tienden a hacerse frágiles cuando se enfrían, permitiendo por tanto que cualquier recovida de material se rompa libremente y se retire cuando se desee.

El material dentro del compartimiento 20 se comprime en contacto con las superficies de los rodillos 29 y 30 debido a la característica de densificación previamente descrita, y durante un periodo de tiempo significativo, debido a la distancia angular sustancial entre los puntos en que las aletas 27 y 28 se aplican a las superficies de los rodillos y los puntos en que las rasquetas 97 y 98 se aplican a las mismas. Es decir, como cada superficie de un rodillo se mueva hacia arriba, hacia la aleta asociada, se aplica primero al material existente dentro del compartimiento 20 en el instante en que la superficie sobrepasa el borde de la aleta. El material que se aplica entonces a la superficie limpia del rodillo permanece en contacto con ella hasta que sea desprendido de la misma por la estructura rascadora asociada. El contacto íntimo y prolongado de tal material con la superficie del rodillo permite calentar muy rápidamente una capa superficial del material a medida que éste es transportado hasta una posición intermedia entre los rodillos. La fusión superficial inicial entre las diversas partículas continúa hasta conseguirse una fusión total en el momento en que el material es desprendido del rodi-



llo por la rasqueta asociada, haciendo así máximo el incremento de densidad comunicado al material que, inicialmente, es de muy baja densidad. La masa de material contenida en el compartimiento 20 establece un aislador térmico que restringe el escape de calor desde las superficies de los rodillos 29 y 30.

El contacto prolongado del material con los rodillos tiene una importancia sustancial y presenta varias ventajas, entre las que se puede contar el que los rodillos pueden ser hechos funcionar a una temperatura mucho más baja, de por ejemplo 190°C, de lo que podría ser posible de otro modo. Esto permite utilizar componentes más sencillos, más ligeros y menos costosos y, en particular, elementos 70 de calentamiento de menor potencia.

Además, muchos de los materiales con que tiene utilidad el aparato desprenden gases irritantes o tóxicos a temperaturas más elevadas, cuyo desprendimiento es evitado por los parámetros de larga duración y baja temperatura proporcionados por la relación descrita. La temperatura de cada rodillo 29 y 30 puede ser controlada también termostáticamente mediante dispositivos usuales (no representados) si fuese ventajoso tal control. La velocidad angular de los rodillos 29 y 30 puede variarse también como medio para controlar la fusión y, por tanto, la descomposición del material con el fin de obtener un material recirculable cuando se desec.

En el tratamiento de material de espuma de polies-

17



tireno expandido, puede decirse que tal material es un aislado térmico relativamente eficaz. En consecuencia, mientras que una delgada capa superficial del material se ablandará o se fundirá cuando se encuentra en contacto con una superficie a la temperatura requerida, son necesarios períodos de tiempo excesivamente largos para que el calor sea transmitido en medida significativa más allá de la capa superficial realmente en contacto con el componente calentado. Además, al aumentar la temperatura del componente calentado no se produce incremento sensible proporcional de la velocidad de transmisión de calor a través del material, sino que éste tiende a quemar su superficie. Así, se requieren períodos de tiempo excesivamente largos para reblandecer la espuma de poliestireno que tenga un espesor sustancial. Evidentemente, entonces, si el espesor del material de espuma puede reducirse hasta el de una capa superficial delgada, se acelera tremendamente la velocidad a que puede reblandecerse el material. Se ha encontrado, con espuma de poliestireno, que un espesor que produce resultados satisfactorios es de aproximadamente 1,6 mm., pero espesores de 0,35 mm. y menores son superiores porque tienden a favorecer la desgasificación o la desvolatilización sustancialmente completa de la espuma. Así, en una realización específica en la que se trató espuma de poliestireno, la separación entre las superficies enfrentadas de los rodillos 29 y 30 era de aproximadamente 0,35 mm., limi

7.10.74

17 OCT 1974

5 tando por tanto el espesor del material de espuma a esa  
dimensión y reduciendo sustancialmente, por tanto, el pa-  
rámetro tiempo requerido de otro modo para reblandecer un  
volumen comparable de material mientras se desvolatiliza  
10 totalmente el mismo (es decir, tal material de espuma pue-  
de contener cantidades ocluidas del gas -posiblemente pen-  
tano- utilizado en la producción de la espuma). Adicional-  
mente, la operación de hacer pasar la capa delgada de mate-  
rial entre dos rodillos permite que tal capa se caliente  
15 desde cada lado de la misma, lo cual acelera aún más la ve-  
locidad de reblandecimiento.

20 Con una velocidad de giro en los rotores rompedo-  
res del valor especificado, una masa sólida de material ex-  
traño, tal como un pedazo de madera de dos por cuatro, de-  
15 tendrá la rotación de los rotores rompedores totalmente, ha-  
ciendo así que los disyuntores interrumpen el circuito de  
activación del motor 47 lo cual, en consecuencia, impide da-  
ños al aparato 10. Similarmente, cualquier densificación ex-  
cesiva en la cámara de compresión puede tener el mismo resul-  
20 tado, aunque los dedos 137 y 138 tienden a cortar trayecto-  
rias a través del material densificado. La fuerza de compre-  
sión dentro del compartimiento 20 no sólo se determina fácil-  
mente de manera precisa, sino que se cree que es del orden  
de 1,8 Kgs./cm<sup>2</sup> en la realización particular de la máquina  
25 que se ha descrito.

7.10.74



17 OCT 1974

Aunque en la memoria precedente se ha reseñado una realización del invento con detalle considerable, con el fin de realizar una completa descripción de la misma, resultará evidente para los expertos en la técnica que pueden hacerse en tales detalles numerosos cambios, sin apartarse del espíritu ni de los principios del invento.

La presente solicitud corresponde a las presentadas en los Estados Unidos de América, el 18 de Junio 1973, nº 371.253 y el 13 de Diciembre de 1973, nº 424.545, y se recoge a los beneficios del Artículo 51 sobre Propiedad Industrial.

- REIVINDICACIONES -

15

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes :

20

1ª.- Un aparato para reducir una masa de material de baja densidad a la forma de una masa del mismo de mayor densidad, que comprende un mecanismo rompefor para dividir piezas relativamente grandes de tal masa de material de baja densidad a la forma de unidades menores para tratarlas con el fin de convertirlos en tal masa de mayor densidad,

25

7.10.74

- 35 -



17 OCT 1974

5      caracterizado por : un enrejado que tiene una pluralidad de barras axialmente espaciadas, que se extienden transversalmente según su longitud; un par de rotores transversalmente espaciados, que se extienden axialmente, equipados respectivamente con una pluralidad de dedos dispuestos relativamente a dicho enrejado de modo que pasen entre sus barras; y medios de accionamiento para hacer girar dichos rotores.

10      2ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, caracterizado porque los dedos proporcionados por dichos rotores están dispuestos en pares axialmente espaciados, alineados transversalmente, de modo que los dedos en cualquier par de los mismos pasen entre las mismas barras rompedoras, y cada par de dichos dedos ocupa sustancialmente la misma orientación angular a lo largo de sus rotores asociados, con el fin de aplicarse a cualquier pieza de material sustancialmente al mismo tiempo.

15      3ª.- El aparato de la reivindicación 2ª, caracterizado porque al menos ciertos de dichos dedos axialmente espaciados a lo largo de cada rotor están separados angularmente entre sí con el fin de pasar sucesivamente a través de dicho enrejado, reduciendo por tanto al mínimo la magnitud de la fuerza de accionamiento necesaria para hacer girar dichos rotores contra piezas relativamente grandes de material soportadas sobre dicho enrejado.

20      4ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, caracte-

17 OCT 1974



5 rizado porque la separación axial entre barras sucesivas de dicho enrejado es sustancialmente mayor entre dichos rotores que exteriormente a los mismos, de modo que se tienda a impedir que las unidades menores de tal material desplazadas a través de dicho enrejado, al ser divididas desde piezas mayores, sean transportadas de nuevo a través de dicho enrejado durante el movimiento de retorno de dichos dedos.

10 5ª.- Un aparato para reducir una masa de baja densidad de material termoplástico o similar a la forma de una masa del mismo de mayor densidad, que comprende : una estructura de bastidor; un receptor soportado por dicha estructura de bastidor y que tiene una entrada a través de la que se admiten cantidades de tal material de baja densidad y una salida a través de la cual  
15 sale el material; un mecanismo de densificación en comunicación con dicha salida, para recibir material desde ella y que funciona para concentrar tal material en la forma de una masa de mayor densidad, caracterizado dicho  
20 mecanismo de densificación porque incluye una estructura calentadora para calentar tal material hasta su temperatura de reblandecimiento, con el fin de permitir que se funda el mismo para dar una masa de mayor densidad; y una estructura para aplicar una fuerza de compresión positiva  
25 va contra una masa de tal material, para empujar al mismo

7.10.74



17 OCT. 1974

5 hacia dicho mecanismo de densificación con el fin de comprimir una capa de material a contacto con él, para elevar la temperatura de la capa hasta su temperatura de reblandecimiento y permitir que la misma se funda para dar una masa de mayor densidad.

10 6ª.- El aparato de la reivindicación 5ª, caracterizado, además, por una estructura de compresión en dicho mecanismo de densificación para comprimir tal capa de material reblandecida por calor para dar una masa fundida, incluyendo dicha estructura de compresión un par de rodillos que tienen áreas superficiales enfrentadas destinadas a dejar pasar tal capa de material reblandecido por calor entre ellas, al tiempo que la comprimen; y por un mecanismo de accionamiento para hacer  
15 girar dichos rodillos concurrentemente en sentidos angulares opuestos, estando equipado cada uno de dichos rodillos con un elemento de calentamiento eficaz para elevar la temperatura de las superficies cilíndricas de dichos rodillos y que define la estructura calentadora antes  
20 citada, para calentar una capa de tal material hasta su temperatura de reblandecimiento.

25 7ª.- El aparato de la reivindicación 5ª, caracterizado además por una estructura para aplicar una fuerza de compresión positiva a tal material, que comprende de un enrejado soportado dentro de dicho receptor entre

10  
17 OCT 1974

dicha entrada y dicha salida del mismo y que divide el mismo en un compartimiento receptor y un compartimiento de compresión, teniendo dicho enrejado una pluralidad de barras axialmente espaciadas, que se extienden transversalmente a lo largo de él; un par de rotores transversalmente espaciados que se extienden axialmente, equipados respectivamente con una pluralidad de dedos dispuestos con respecto a dicho enrejado, de modo que pasen entre las barras del mismo; y medios de accionamiento para hacer girar dichos rotores; siendo eficaz el desplazamiento de unidades de tal material a través de dicho enrejado hacia dicho mecanismo de densificación para desarrollar la fuerza de compresión positiva antes citada.

15           8ª.- El aparato de la reivindicación 6ª, caracterizado además por un par de estructuras rascadoras asociadas, respectivamente, con dichos rodillos para desprender material fundido desde ellos.

20           9ª.- El aparato de la reivindicación 8ª, caracterizado porque cada una de dichas estructuras rascadoras incluye una pluralidad de rasquetas individuales dispuestas a lo largo del rodillo asociado en sucesión de extremo con extremo, comprende, además, medios para ajustar cada una de dichas rasquetas con respecto al rodillo asociado para hacer máxima la relación de desprendimiento de material definida entre ellos.

25

7.10.74

17 OCT 1974



10ª.- Un aparato para reducir una masa de baja densidad de material termoplástico o similar a la forma de una masa de mayor densidad del mismo, que comprende : una estructura de bastidor; un receptor sonorado por dicha estructura de bastidor y que tiene una entrada a través de la que se admiten cantidades de tal material de baja densidad y una salida a través de la cual sale el material; y un mecanismo densificador en comunicación con dicha salida para recibir material de ella y que funciona para concentrar tal material en forma de una masa de mayor densidad, incluyendo dicho mecanismo de densificación una estructura de compresión que comprende un par de rodillos que tienen áreas superficiales enfrentadas y estando equipado cada rodillo con un elemento de calentamiento eficaz para elevar la temperatura de las superficies cilíndricas de dichos rodillos, con el fin de permitir que dicho mecanismo de densificación caliente una capa de tal material hasta su temperatura de reblandecimiento para permitir que el mismo se funda dando una masa de mayor densidad, estando destinadas las áreas enfrentadas de dichos rodillos a dejar pasar tal material reblandecido por calor entre ellas mientras lo comprimen; y un mecanismo de accionamiento para hacer girar dichos rodillos concurrentemente en sentidos angulares opuestos; siendo sustancialmente hueco cada uno de dichos rodillos y extendiéndose el elemento de calenta-

7.10.74



miento asociado a través de su interior hueco; caracterizado por una pluralidad de aletas distribuidoras de calor que se extienden axialmente y que están angularmente espaciadas, situadas en el interior hueco de cada uno de dichos rodillos y aseguradas a su pared cilíndrica; siendo corta cada una de dichas aletas distribuidoras de calor con respecto al rodillo asociado y estando asegurada a la pared cilíndrica del mismo junto a un extremo del rodillo, por lo que cada rodillo está equipado con una pluralidad de aletas relativamente cortas junto a cada uno de sus extremos, siendo eficaces dichas aletas para reducir el gradiente de temperatura a lo largo de cada rodillo, el cual tiende a tener una temperatura más alta junto a su parte central.

11ª.- El aparato de la reivindicación 10ª, caracterizado porque cada una de dichas aletas está dispuesta radialmente con respecto al eje geométrico de rotación del rodillo asociado y está separada de la pared cilíndrica del mismo excepto en su punto de conexión con él.

12ª.- El aparato de la reivindicación 11ª, caracterizado porque cada una de dichas aletas tiene una dimensión del orden de un 20% de la longitud axial del rodillo asociado.

13ª.- Un aparato para reducir una masa de baja densidad de material termoplástico o similar a la forma de una masa de mayor densidad del mismo, que comprende : una

17001.1974

estructura de bastidor; un receptor soportado por dicha estructura de bastidor y que tiene una entrada a través de la que son admitidas cantidades de tal material de baja densidad y una salida a través de la cual sale el material; y un mecanismo de densificación, en comunicación con dicha salida para recibir material desde ella, y que funciona para concentrar tal material en forma de una masa de mayor densidad, incluyendo dicho mecanismo de densificación una estructura de compresión que comprende un par de rodillos que tienen áreas superficiales enfrentadas y estando equipado cada rodillo con un elemento de calentamiento eficaz para elevar la temperatura de las superficies cilíndricas de dichos rodillos con el fin de permitir que dicho mecanismo de densificación caliente una capa de tal material hasta su temperatura de reblandecimiento, para permitir que el mismo se funda dando una masa de mayor densidad, estando destinadas dichas áreas enfrentadas de dichos rodillos a dejar pasar tal material reblandecido por calor entre ellas al tiempo que lo comprimen; y un mecanismo de accionamiento para hacer girar dichos rodillos concurrentemente en sentidos angulares opuestos; una circuitería de control y que incluye un receptor térmico en relación de intercambio de calor con uno de dichos rodillos y medios de interruptor que responden a él y que controlan dicho mecanismo de impulsión para im-

170



pedir la activación del mismo hasta que la temperatura de dicho primer rodillo alcance un valor predeterminado.

5 14ª.- El aparato de la reivindicación 13ª, que comprende además un par de estructuras rascadoras asociadas respectivamente con dichos rodillos para desprender material fundido desde ellos, y caracterizado porque dicho perceptor térmico está montado en una de dichas estructuras rascadoras para percibir a su través la temperatura del rodillo asociado.

10 15ª.- Un aparato para reducir una masa de material de baja densidad a la forma de una masa del mismo de mayor densidad.

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

Esta Memoria consta de 43 hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

20

Madrid,

P.A.

17 OCT. 1974

Alberto de Eizaburu  
Por Poderes

7.10.74  
PGC.

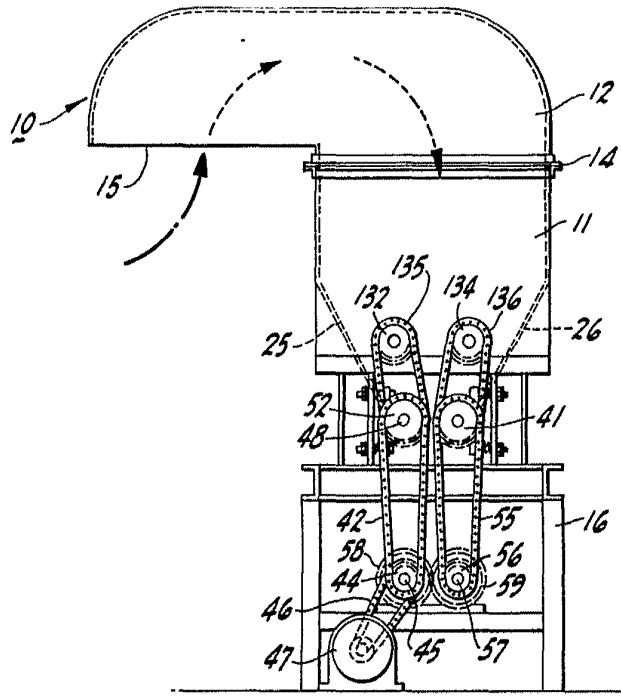


FIG-1

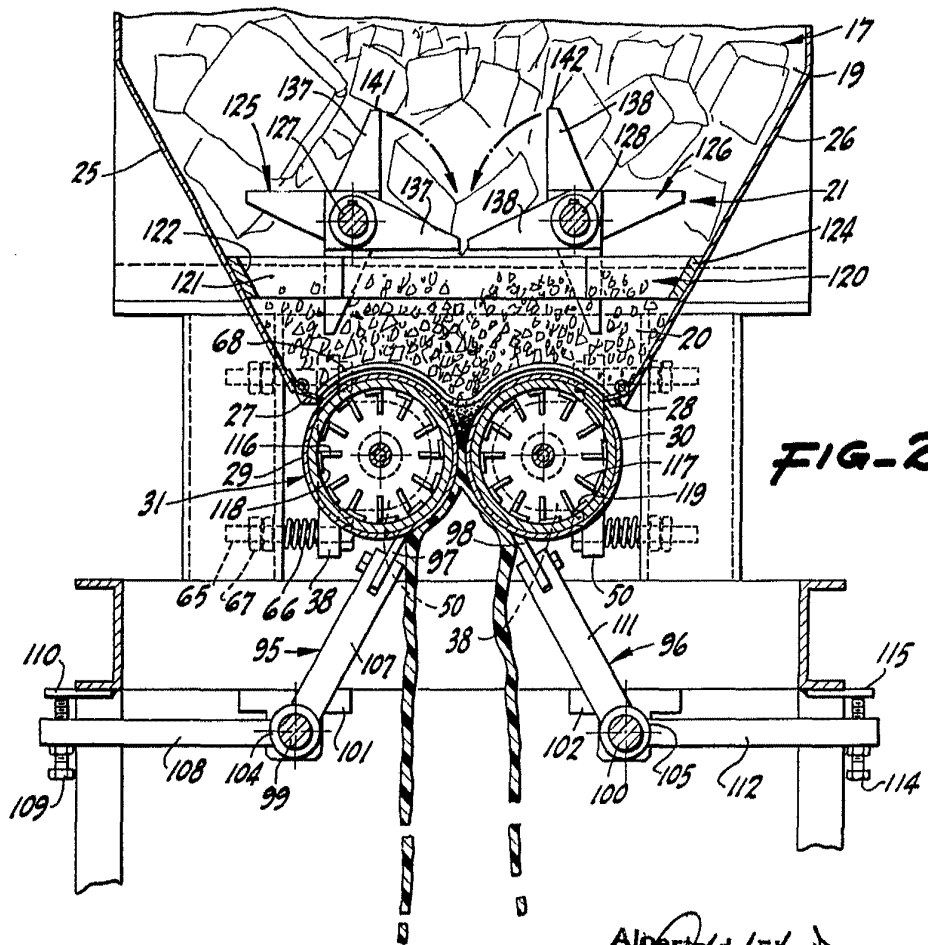


FIG-2

Alberto de Elzaburu  
Por Poder.

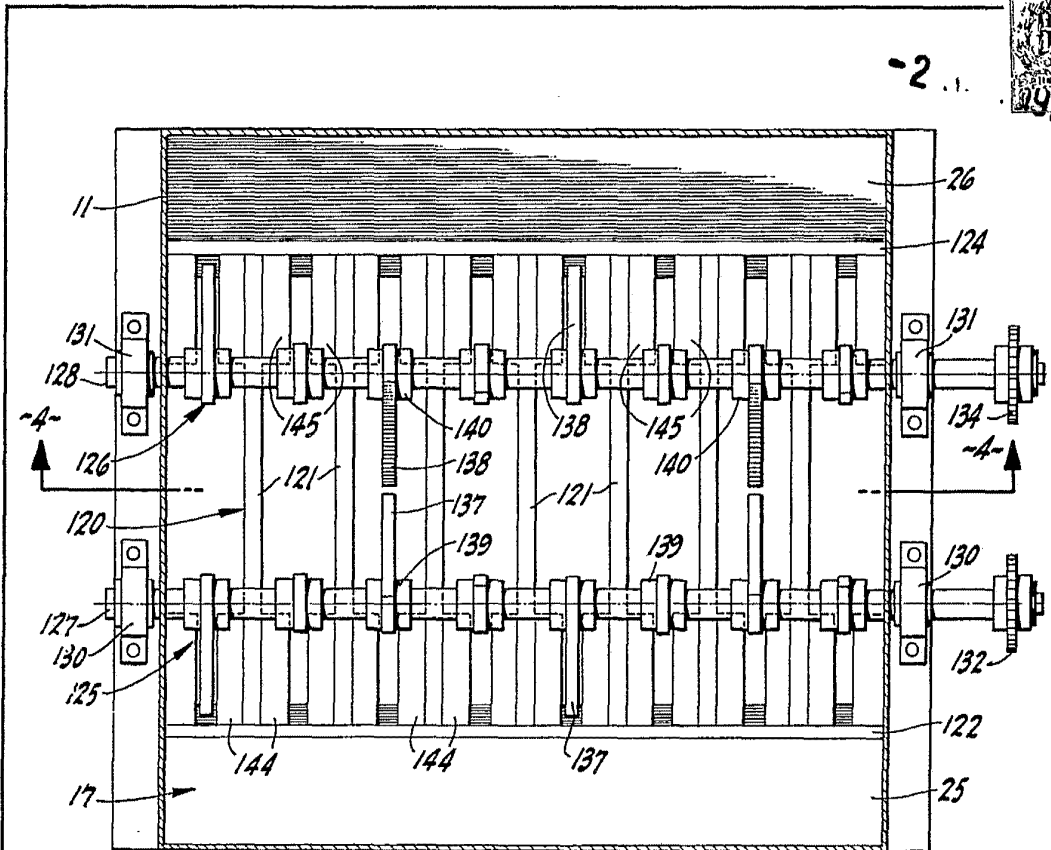


FIG-3

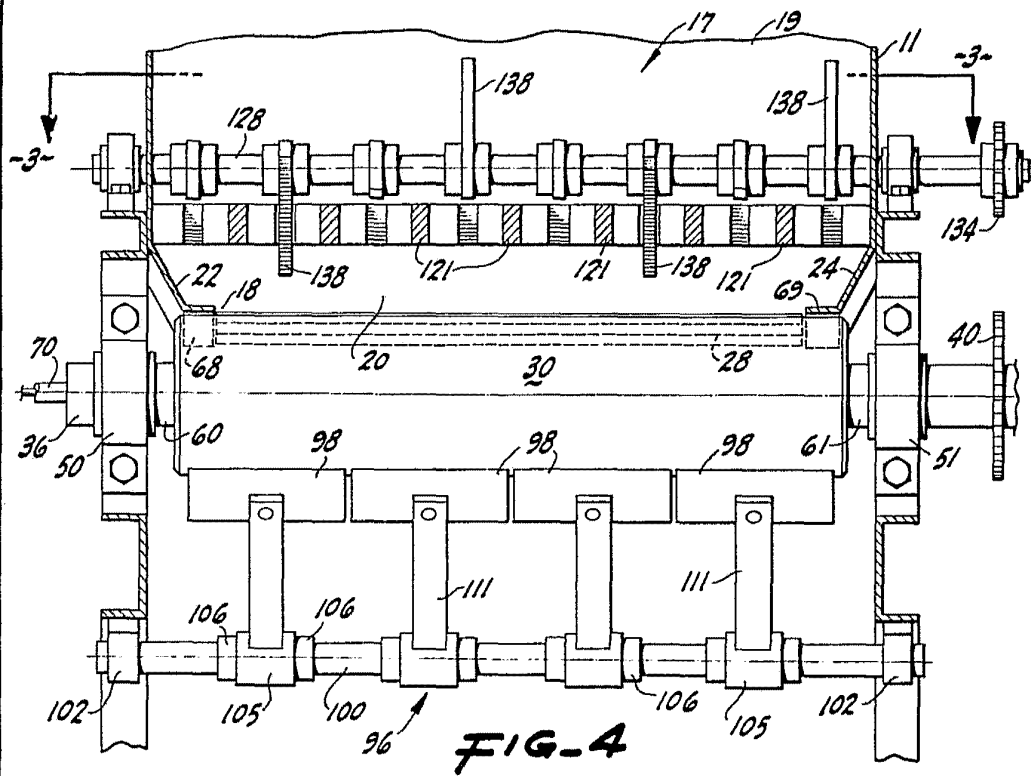


FIG-4

Alberto de Elizaburu

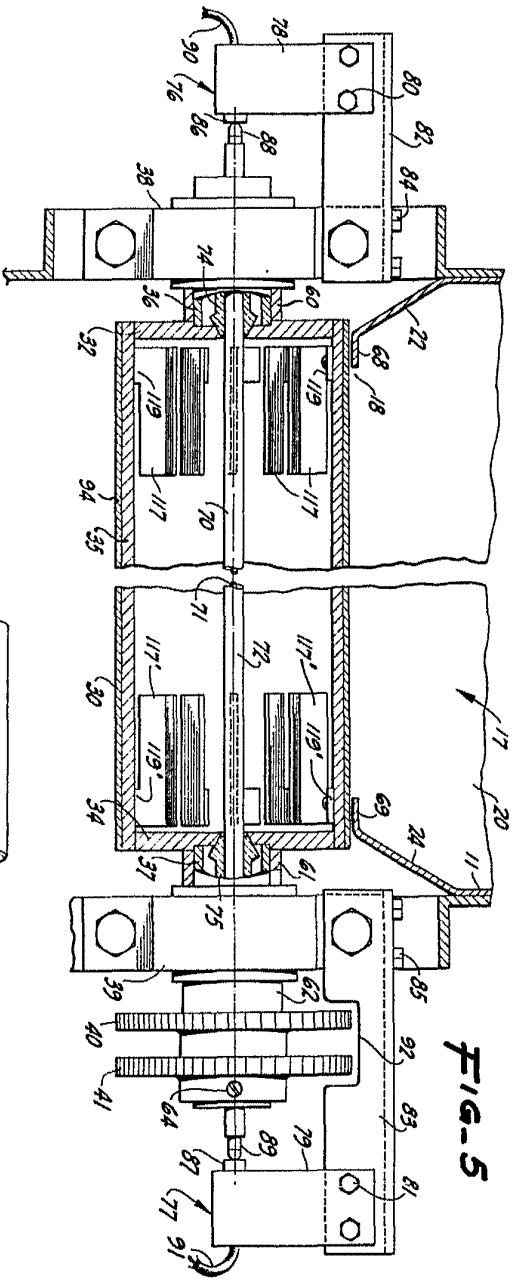


FIG-5

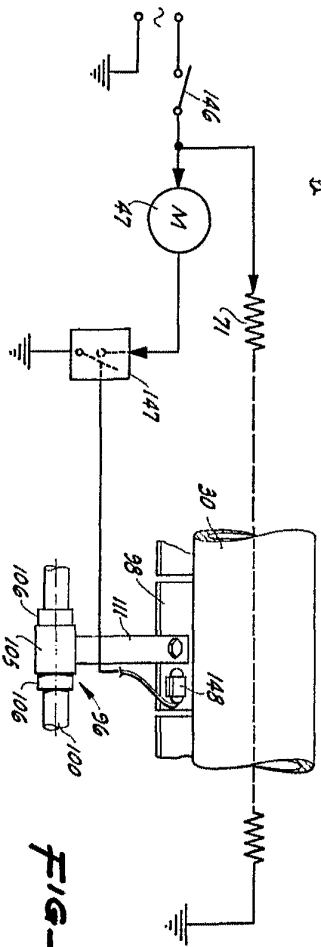
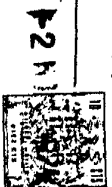
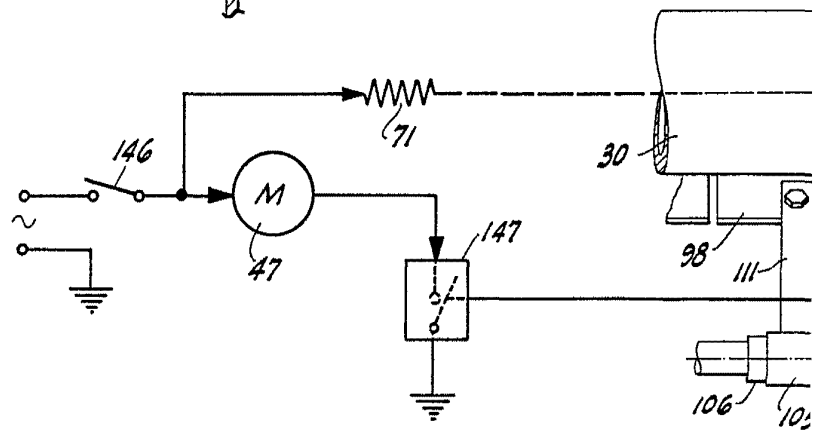
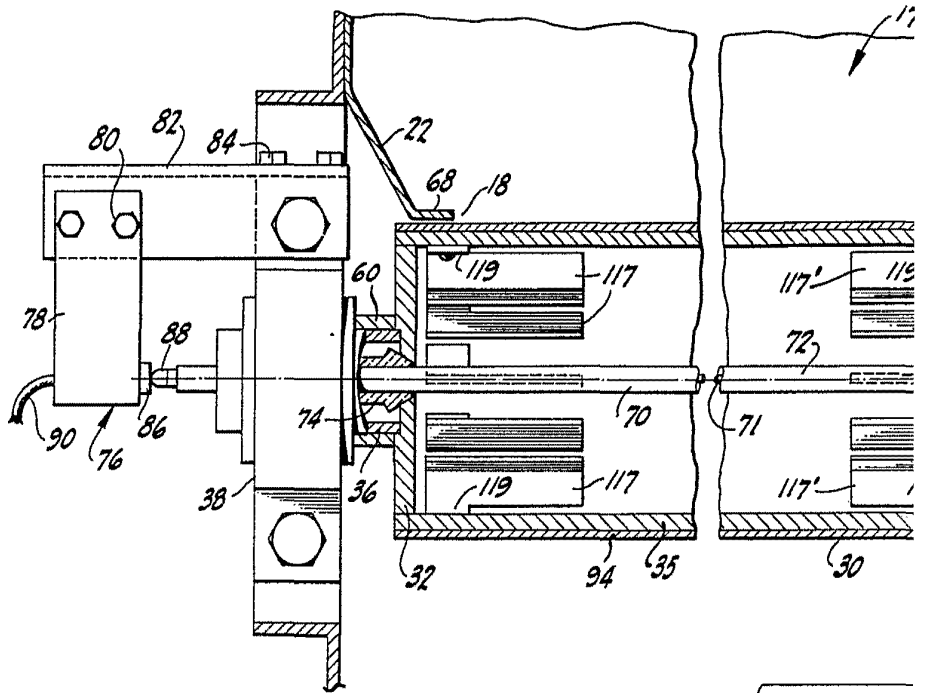


FIG-6





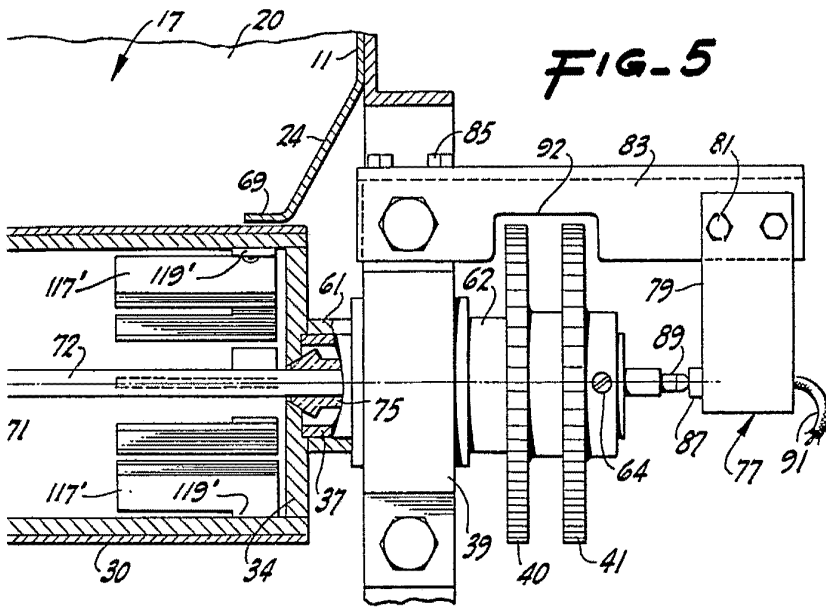


FIG-5

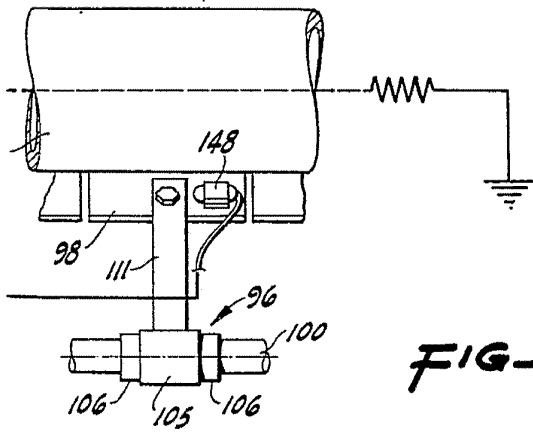


FIG-6

Alberio de Elzaburu  
Por Poder.