

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la
Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
30 de enero de 2014 (30.01.2014)

WIPO | PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2014/017892 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
B29B 17/00 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/MX2012/000073

(22) Fecha de presentación internacional:
27 de julio de 2012 (27.07.2012)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(72) Inventor; e

(71) Solicitante : RIVERA ULLOA, Carlos [MX/MX];
Circunvalación Oriente 1820, Casa 14, Ciudad Granja,
45010, Zapopan, Jalisco (MX).

(74) Mandatario: GARCIA VILLA, Porfirio Ramón; Osa
Mayor 5096, Col. La Calma, 45070, Zapopan, Jalisco
(MX).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección nacional admisible): AE,
AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ,

DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS,
RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección regional admisible):
ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ,
BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

(54) Title: MACHINE AND PROCESS FOR PRODUCING BOARDS FROM PLASTIC WASTE

(54) Título : MÁQUINA Y PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE TABLEROS A PARTIR DE DESECHOS PLÁSTICOS

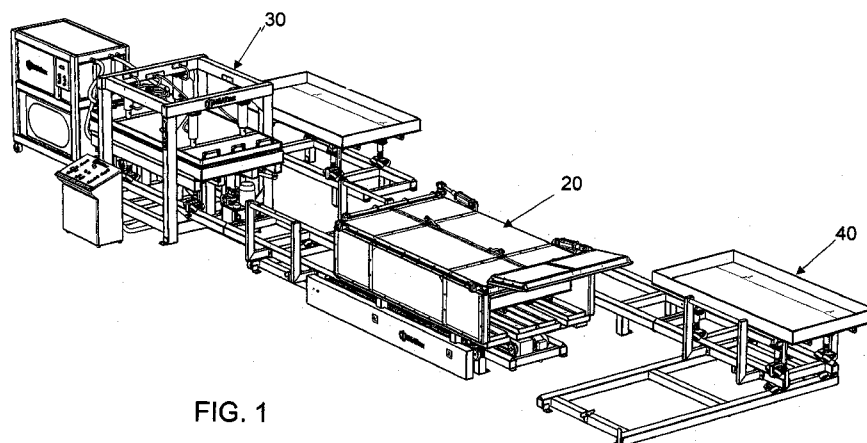


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a machine and process for producing boards or plates from post-consumer plastic waste, which includes a series of interrelated devices for melting, in a melting chamber, a load of plastic waste contained in a mould; a pressing station for compressing the melted material in the mould; and a set of tracks that define a production circuit for the boards, along which the moulds travel from the start of the process until the end of same.

(57) Resumen: Una máquina y un método para elaborar tableros o placas a partir de desechos plásticos postconsumo que comprende un conjunto de dispositivos interrelacionados para fundir en una cámara de fundición una carga de desechos plásticos contenida en un molde; una estación de prensado para comprimir el material fundido en el molde; y un conjunto de vías que definen un circuito de producción de los tableros, a lo largo de las cuales se mueven los moldes desde el inicio del proceso hasta el término del mismo.



WO 2014/017892 A1

MÁQUINA Y PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE TABLEROS A PARTIR DE DESECHOS PLÁSTICOS

Campo de la Invención.

5 La invención consiste en una maquinaria y proceso para elaborar tableros, y más particularmente a una maquinaria y un proceso para fabricar placas o tableros sólidos y resistentes a partir de desechos plásticos, los cuales pueden ser utilizados en situaciones de intemperie, humedad, ambientes corrosivos, y que además se caracterizan porque tienen una larga vida útil.

10 Antecedentes de la Invención.

 Existen actualmente una cantidad importante de propuestas en este campo tecnológico para el aprovechamiento de los desechos plásticos, reciclándolos en otros productos útiles, que se pretende sean una opción para evitar el uso desmedido de la madera por las consecuencias que implica la
15 sobreexplotación de nuestros bosques.

 Por todo lo anterior, la maquinaria y proceso de la presente invención se suma a las alternativas anteriores con notables ventajas que superan a los que se conocen porque dan como resultado un proceso sencillo y versátil ya que permite usar cualquier termoplástico para convertirlo en placa o tablero. Por
20 ejemplo, puede emplearse como materia prima una gran variedad de termoplásticos como polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de ultra alto peso molecular (HWMPE), polipropileno (PP), acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), etileno vinil acetato (EVA), poliestireno (PS), tereftalato de polietileno (PET), entre otros, lo que
25 hace al proceso altamente ecológico porque recicla todos esos termoplásticos que normalmente constituyen un grave problema de contaminación por la dificultad que entraña la disposición de esos materiales.

 El tablero plástico resultante tiene como objetivo sustituir a la madera u otros materiales, sin perder las propiedades o ventajas de productos fabricados
30 con esas materias primas, por lo que debe ser factible maquinar dicho tablero plástico, tal como si se tratara de un producto de madera, es decir, corte en sierra, rebajes con router o perfiladora, barrenos y clavado. Para obtener estas características es importante usar olefinas, como polietilenos y polipropilenos, en una proporción del orden de 75 a 80% en peso de la composición total que

se va a fundir. Asimismo, se recomienda que cuando el PET este formando parte de la materia prima, éste no rebase el 15% de la composición.

El nuevo proceso es estático, es decir, no existe una mezcla u homogenización del plástico; éste se funde tal como se coloca en el molde.

5 Dicha característica permite usar materias primas postconsumo ("basura plástica") aún con residuos no plásticos, como tierra, etiquetas de papel, grapas metálicas, vidrio, astillas de madera etc. Por lo tanto, es factible procesar los desechos plásticos sin necesidad de separarlos por tipos, ni de lavarlos. Esta ultima característica hace al nuevo proceso altamente ecológico.

10 Cabe mencionar que en el uso mundial de los plásticos, predominan en un casi 80% los polietilenos y polipropilenos. En consecuencia, un desecho plástico urbano es candidato para elaborar un tablero sólido y resistente.

OBJETOS DE LA INVENCION

15 Es un principal objetivo de la invención proponer una maquinaria y proceso concebidos para el aprovechamiento de los desechos plásticos postconsumo urbano, agrícola e industrial para la elaboración de nuevos productos, por ejemplo, tableros de plástico que pueden ser utilizados en distintos sectores de la industria, promoviendo con ello el reciclado de material
20 de desecho para producir otros artículos útiles. Concurrentemente, con ello se busca hacer conciencia para que ciertos productos que comunmente se elaboran con madera u otros materiales, como cimbras para el ramo de la construcción, muros o bardas, adoquines, topes para estacionamiento, barreras de contención, láminas para techos, macetas, cajas, muebles diversos, etc.,
25 sean producidos con material de desecho plástico abonando a una explotación racional de nuestros bosques. Asimismo, con ello se colabora en el cuidado del medio ambiente porque a los desechos plásticos que hoy en día representan un problema de contaminación se les da un uso apropiado al reciclarlos en otros productos de gran utilidad.

30 Los anteriores objetos y otros adicionales se materializarán por medio de una instalación compuesta de varias máquinas que conjuntamente hacen posible, a través de un proceso específico, elaborar tableros a partir de desechos plásticos.

En una forma de realización preferida, la máquina de la presente

invención comprende:

- un conjunto de vías que definen un circuito o trayecto por el cual se transportan unos moldes a lo largo de un circuito de producción de los tableros;

5 - uno o más moldes en los que se vierten los desechos plásticos, previamente molidos; cada molde tiene unas columnas de soporte en cuyo extremo inferior cuenta con unos rodamientos que le permiten deslizarse a lo largo de la línea de producción de los tableros; cada molde incluye además un sistema de suspensión para asegurar el adecuado prensado del tablero;

10 - uno o más hornos con cámara de fundición de desechos plásticos en los que se introducen los moldes con los desechos que se van a fundir; cada horno incluye una puerta de entrada y una puerta de salida para la entrada y salida de los moldes al horno y de éste, y además unos medios de accionamiento para impulsar los moldes al interior y al exterior de dicha cámara;

15 - al menos una estación de prensado, ubicada próxima al horno de fundición, a la cual se transfiere el molde que sale del horno para comprimir el tablero de plástico fundido; dicha prensa consta de unos cilindros hidráulicos y un medio de accionamiento hidráulico para someter el material fundido a compresión; asimismo, dicha estación de prensado incluye un sistema de enfriamiento del molde;

20 - al menos un carro para transportar los moldes a lo largo de las estaciones del proceso; y

25 - un sistema motriz por medio del cual se impulsan los carros y los moldes de la máquina para su desplazamiento a lo largo del circuito de producción de los tableros.

Además de los componentes anteriores, se incluye un molino de cuchillas para triturar los desechos plásticos hasta obtener un material granulado en representación uniforme y fina, y una báscula para dosificar las cargas del material plástico molido en los moldes.

30 Además, se incluye una prensa de reposo paraa mantener los tableros bajo presión después del proceso de fundido. Asimismo, otros aditamentos o herramientas para trabajar el tablero resultante tales como, por ejemplo, una sierra circular de mesa para encuadrar, dimensionar y cortar los tableros producidos son también parte del equipo de la presente invención.

En una modalidad de realización, el producto final que se obtiene con la máquina es un tablero con dimensiones de aproximadamente 1,250 mm x 2,500 mm (4' x 8") con grosores que pueden ir de 5 mm hasta 90 mm. Sin embargo, se entenderá que las dimensiones del tablero estarán determinadas por las necesidades específicas que se requieran y por tanto ellas pueden ser distintas de las aquí mencionadas a título de ejemplo. El tablero producido se trabaja con los mismos equipos usados para la madera y puede ser recubierto con pinturas.

En base a la naturaleza del proceso y a la mezcla de la materia prima ("basura plástica") el tablero tendrá un terminado de color indefinido. Sin embargo, ello no implica que, si se desea o es conveniente, el tablero no pueda ser producido de un color determinado simplemente agregándole a la mezcla sustancias colorantes.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS DE LA INVENCION

La figura 1, es una vista en perspectiva de una primera modalidad de la maquinaria de la presente invención en la que se muestran en línea de proceso los componentes principales de la misma.

La figura 2, es una vista en perspectiva posterior del horno de fundición de la maquinaria para la elaboración de tableros de plástico.

La figura 3, es una vista en perspectiva de la estación prensa que es componente de la maquinaria de la presente invención.

La figura 4, es una vista parcial de la maquinaria en la que se muestran el horno de fundición, la estación prensa y un molde recién retirado de ésta.

La figura 5, es una representación parcial de una modalidad alterna de la invención compuesta de dos estaciones prensa.

La figura 6, es otra vista de la estación prensa con el molde sometido a compresión.

La figura 7, es una vista casi frontal del horno de fundición con la puerta abierta para permitir observar el interior del mismo.

La figura 8 es ilustrativa del sistema de cambio de vía para trasladar los moldes a lo largo de la línea del proceso de fundición.

La figura 9, es una vista en perspectiva de un molde para mostrar el sistema de amortiguamiento de cargas que incorpora.

La figura 10, es una vista en perspectiva de una modalidad alterna de la presente invención constituida por dos hornos en línea y dos estaciones prensa con sus correspondientes medios de control.

Las figuras 11, 12 y 13, son vistas esquemáticas representativas de distintas modalidades de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA MODALIDAD PREFERIDA DE LA INVENCION

La maquinaria de la presente invención se caracteriza porque consiste de un conjunto de equipos o componentes operativamente interrelacionados y colocados en tal forma que favorecen el desarrollo de las distintas etapas del proceso que se llevan a cabo para elaborar los tableros de desechos plásticos. Asimismo, se relaciona con un método para elaborar tableros a partir de dichos desechos plásticos.

La máquina se compone principalmente de los siguientes elementos:

a) Cámara de fundición (20).- Consistente en un horno eléctrico aislado, con temperatura controlada hasta 300°C, suficiente para fundir los termoplásticos. La cámara de fundición (20) tiene una producción nominal de 70 kg/hr, la cual puede ser incrementada si se disponen otras dos o tres cámaras adicionales, con lo cual se duplicaría y triplicaría la producción, respectivamente. Se entenderá que el sistema de calentamiento del horno puede ser distinto, por ejemplo de gas, al que se ha mencionado sin que ello implique que se aparta del concepto de la presente invención.

Una característica de la cámara de fundición (20) es que cuenta con doble sistema de aislamiento térmico. Además, la cámara posee dos zonas de control de temperatura a fin de mantener el interior del horno a una temperatura uniforme para la fundición de los desechos plásticos.

b) Estación prensa (30).- Componente en donde se lleva a cabo la compresión del tablero una vez fundido los desechos plásticos. Consta de unos cilindros hidráulicos (32) y una fuente de poder de 3 hp (bomba hidráulica 34). En este mismo componente (30) se enfría paulatinamente el plástico por medio de un enfriador de agua de 5 toneladas. El agua fría circula en el interior de la platina de la prensa, y dentro de la contraprensa o soporte del molde.

En una forma de realización, la máquina de una cámara (20) cuenta con

una estación prensa (30), sin embargo, como se observa en las figuras, en otras alternativas puede haber instaladas 2 o más estaciones prensa (30).

5 **c) Molde (40).**- Consiste en una charola o cajón de acero al carbón con las dimensiones adecuadas para obtener tableros de 1,250 mm x 2,500 mm., o de cualquier otra dimensión mayor o menor. Cada molde (40) cuenta con 4 columnas (42) en donde se sujetan unos rodamientos (44), que pueden ser 4 por columna. Entre la columna (42) y los rodamientos (44) existe una suspensión de resorte (45) que permite el adecuado prensado. La cantidad de moldes (40) varía según la capacidad deseada del modelo de la máquina. En
10 una forma de realización, la máquina que cuenta con una cámara tiene 4 moldes; con dos cámaras 5 moldes y con tres cámaras 6 moldes.

d) Cambio de vía (70).- Componente que permite el cambio del molde (40) entre la vía principal (64) y la vía de retorno (66) hacia el inicio del circuito de producción de los tableros. Se prevén dos de estos elementos (70) para
15 cualquier modelo de máquina.

b) Carro (90).- Componente que corre a través del cambio de vía (70), llevando consigo el molde de la vía principal (64) a la vía de retorno (66). Existen dos carros para cualquier modelo de máquina.

c) Retorno (66).- Componente con rieles por donde corre el molde (40)
20 de regreso al inicio del circuito de producción. Existe un retorno para la máquina de una cámara; dos para la máquina de dos cámaras; y tres para la máquina de tres cámaras.

Algunos otros accesorios periféricos que pueden ser utilizados, pero que no son parte necesariamente de la invención, son un molino para triturar los
25 desechos plásticos y obtener un material granulado en una presentación uniforme y fina; y una báscula para dosificar las cargas del material que se va a fundir.

MODALIDAD EJEMPLIFICATIVA DE LA MÁQUINA:

De acuerdo con una modalidad preferida de la invención, la máquina
30 para elaborar tableros se caracteriza porque comprende:

a) un conjunto de vías que definen un circuito o trayecto por el cual se transportan unos moldes (40) a lo largo de un circuito de producción de los tableros; en donde dicho conjunto de vías consta de unos elementos tubulares (62) configurados de tal manera que permiten el deslizamiento seguro de los

carros y los moldes a lo largo de ellos. El conjunto de vías incluye un elemento de cambio de vía (70) que permite el cambio del molde de una vía principal (64) a un circuito de retorno (66) que conduce el molde al inicio del circuito de producción.

- 5 b) al menos un molde (40) en el que se vierten los desechos plásticos, previamente molidos; dicho molde tiene unas columnas de soporte (42) en cuyo extremo inferior cuenta con unos rodamientos (44) que le permiten deslizarse a lo largo de la línea de producción de los tableros; el molde incluye además un sistema de suspensión (45) para el adecuado prensado del tablero;
- 10 c) un horno con cámara de fundición (20) de desechos plásticos en el que se introducen los moldes con los desechos que se van a fundir; dicho horno incluye una puerta de entrada (22) y una puerta de salida (24) para moldes, accionadas por medio de dispositivos hidráulicos (25), para la entrada y salida de los moldes al horno y desde éste, y además medios de
- 15 accionamiento motriz (28) para impulsar los moldes al interior y al exterior de dicha cámara;
- d) al menos una estación de prensado (30), ubicada próxima al horno de fundición (20), a la cual se transfiere el molde (40) que sale del horno para comprimir el tablero de plástico fundido; dicha prensa (30) consta de unos
- 20 cilindros hidráulicos (32) y un medio de accionamiento hidráulico (34) para someter el material fundido a compresión; asimismo, dicha estación de prensado incluye un sistema de enfriamiento del molde;
- e) al menos un carro (90) para transportar el al menos un molde a lo largo de las estaciones del proceso; y
- 25 f) un sistema motriz por medio del cual se impulsan los carros y los moldes de la máquina para su desplazamiento a lo largo del circuito de producción de los tableros.

Adicionalmente, la máquina incluye un panel de control centralizado (80) a través del cual se controlan las diferentes variables y etapas que intervienen

30 en la producción de los tableros.

PROCESO:

En cuanto a las etapas de elaboración de los tableros, el proceso se caracteriza por las siguientes:

1) Fundición

Etapa del proceso en la que se funde el plástico en un molde (40) abierto dentro del horno eléctrico (20). El plástico debe agregarse a dicho molde en una presentación granular (molido, densificado y/o peletizado), en donde debe tener un acomodo uniforme por medio de un rasero para asegurar la fabricación de un tablero de grosor uniforme.

Es importante señalar que el plástico no necesita ningún aditivo, de esta manera la fundición es 100% plástico. No obstante, es necesario impregnar el interior del molde con un agente antiadherente, tal como una emulsión de silicona, para evitar que el tablero se pegue al molde a causa de tierra u otros residuos.

La fundición no tiene mermas, los kilos que se fundan serán los kilos que pese el tablero. El espesor o grosor del tablero se define por los kilos a fundir, esto se basa en el peso específico de los plásticos. No obstante, se puede calcular que un metro cuadrado de 20 mm de grueso de tablero producido tiene un peso de aproximadamente 18.5 kg. Así, para referencia pueden indicarse los siguientes valores para los tableros de plástico producidos:

	Espesor (mm)	Peso Aprox. (kg/m ²)
	15	13.87
	20	18.50
20	25	23.12
	30	27.75
	40	37.00
	50	46.25
	60	55.50
25	70	64.75
	80	74.00
	90	83.25

Los valores anteriores son útiles para calcular el peso en kilos de cualquier medida y grosor de tablero, así cómo para definir los kilos que llevará el molde de acuerdo al grosor deseado, considerando que el molde tiene un área de aproximadamente 3.25 m². Por ejemplo, un tablero de 20 mm de grosor necesita aproximadamente 60 kg. Estas cantidades pueden variar un poco de acuerdo al tipo de plástico a usar. El tiempo necesario para la fundición del plástico, también va de acuerdo al grosor deseado y obviamente a

los kilos a fundir. Sin embargo, puede determinarse que un grosor de 20 mm se funde en aproximadamente 60 minutos a una temperatura aproximada de 220°C.

2) Prensado

5 Después del tiempo adecuado dentro del horno, el molde (40) con el plástico fundido se retira del mismo por medio de una transmisión de cadena (no mostrada). Ésta coloca al molde sobre el carro y/o cambio de vía intermedio. Según sea el caso, el molde se coloca manualmente dentro de una de las estaciones prensa (30), para proceder con la siguiente etapa del
10 proceso, que es la de prensado.

La platina de acero de la prensa se introduce hidráulicamente en el molde hasta hacer contacto con el plástico. El nivel de presión se calcula en base a la dureza y fluidez de cada material. La platina de la prensa mantiene una temperatura de entre 7°C y 18°C, lo cual enfría paulatinamente al plástico.

15 El tiempo de prensado y enfriamiento debe ser ligeramente menor al tiempo de fundición para poder recibir el siguiente molde en la estación de prensado.

El tablero resultante tendrá el terminado de acuerdo al desecho plástico usado, es decir, será moteado o veteado con los colores predominantes del desecho. Sin embargo, es viable la incorporación de un colorante al plástico
20 previo a la etapa de fundición si se deseara obtener un tablero de determinado color.

El tablero resultante es un producto sólido y con alta resistencia a la fractura, humedad e intemperie, y tiene una infinidad de aplicaciones.

25 Otra característica del tablero es que puede maquinarse con todo tipo de herramientas y equipos como los que se usan para la madera y el acero. Por ejemplo, se corta fácilmente con sierra circular de banco, puede clavarse sin fracturas, y también admite recubrimientos así como cualquier tipo de pintura.

30 Actualmente no existe pegamento para los polietilenos, por lo que deben usarse uniones mecánicas o en su defecto soldadura con aporte del mismo material y aplicación de aire caliente.

Normalmente, los productos finales a partir de los tableros se arman o ensamblan mecánicamente con tornillos y/o clavos, resultando resistentes y otorgando gran versatilidad de aplicaciones.

Una característica importante del método de la presente invención es que no requiere de agua para funcionar, excepto en la etapa de enfriamiento del molde. Lógicamente, ello se traduce en un valor agregado porque al no utilizarse dicho líquido, éste no se contamina innecesariamente a diferencia de otros procesos.

Asimismo, otra ventaja del nuevo método de la presente invención es que se procesan plásticos con impurezas y sin necesidad de separarlos por tipos o clases de plásticos.

ALGUNAS ESPECIFICACIONES DEL TABLERO RESULTANTE:

10 Propiedades Físicas:

Peso específico: 0.96 gr/cc

En base al peso específico se calcula el peso de los tableros.

En general y de acuerdo a nuestra experiencia se utiliza 0.96 gr/cc para calcular los pesos, de la siguiente manera:

15 $\text{espesor (mm)} \times 0.96 = \text{Kg/m}^2$

Ejemplo:

20 mm x 0.96 = 19.2 Kg/m² (un metro cuadrado con espesor de 20 mm pesa aproximadamente 19.2 Kg).

Propiedades Térmicas:

20 Máxima temperatura de servicio: 75°C

Punto de reblandecimiento: 130°C

Máxima resistencia a baja temperatura (HMWPE): -75°C

Propiedades Mecánicas:

Dureza: shore D 63; rockwell 49

25 Esfuerzo a tensión: 3,300 psi

Elongación para ruptura: 800%

Módulo de flexión: 125,000 psi

Izod impacto: 8 ft-lb/in

30 Se comprenderá que las propiedades físicas, térmicas y mecánicas antes especificadas pueden variar de acuerdo a ciertos factores, como por ejemplo el tipo de polietileno y a la degradación de los mismos, entre otros.

Por otra parte, se describe un método para elaborar tableros o placas a partir de desechos plásticos, el cual se caracteriza por las siguientes etapas:

a) triturar los desechos plásticos hasta obtener un material granulado en

- una presentación uniforme y fina;
- b) dosificar las cargas del material granulado que se va a fundir antes de verterlas en moldes;
- 5 c) agregar dicho material granulado al molde (densificado y/o peletizado), procurando que tenga un acomodo uniforme usando para ello un rasero para asegurar la fabricación de un tablero de grosor uniforme;
- d) introducir el molde con la carga de material de plástico granulado a un horno de fundición en el que se funde a una temperatura
- 10 aproximada de 220°C;
- e) retirar del horno de fundición el molde con el material plástico ya fundido y pasarlo a una estación de prensado;
- f) someter el material plástico fundido contenido en el molde a compresión con una prensa durante un tiempo menor a aquel al del
- 15 tiempo de fundición de otro molde introducido en el horno de fundición; y
- g) enfriar el material fundido en el molde.

Aunque la invención ha sido descrita en el contexto de la modalidad o forma de realización preferida, para los especialistas en la materia será

20 evidente que el alcance del concepto ejemplificado se extiende más allá de la de la máquina y método específicamente descritos e ilustrados a otras posibles modalidades alternas de materialización de la invención que sean factibles o viables. Además, aunque la invención se ha descrito en detalle, cualquier experto en el campo al que pertenece la invención podrá deducir que algunos

25 elementos constitutivos del sistema y/o etapas del método pueden ser sustituidos o bien otros distintos o modificados, incorporados a la luz de la descripción que antecede sin que ello modifique en esencia el resultado para el que han sido concebidos.

Habida cuenta de lo anterior, se pretende que el alcance de la presente

30 invención no se interprete como limitado por la modalidad particularmente descrita, sino que quede determinado por una interpretación razonable del contenido de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Máquina para elaborar tableros a partir de desechos plásticos, del tipo que comprende equipos de fundición y prensado de plásticos, dicha máquina se caracteriza porque comprende:

- 5 - un conjunto de vías que definen un circuito o trayecto por el cual se transportan unos moldes a lo largo de un circuito de producción de los tableros;
- al menos un molde en el que se vierten los desechos plásticos, previamente molidos; dicho molde tiene unas columnas de soporte en cuyo extremo inferior cuenta con unos rodamientos que le permiten deslizarse a lo
- 10 largo de la línea de producción de los tableros; el molde incluye además un sistema de suspensión para el adecuado prensado del tablero;
- un horno con cámara de fundición de desechos plásticos en el que se introducen los moldes con los desechos que se van a fundir; dicho horno incluye una puerta de entrada y una puerta de salida para moldes para la
- 15 entrada y salida de los moldes al horno y de éste, y además medios de accionamiento para impulsar los moldes al interior y al exterior de dicha cámara;
- al menos una estación de prensado, ubicada próxima al horno de fundición, a la cual se transfiere el molde que sale del horno para comprimir el
- 20 tablero de plástico fundido; dicha prensa consta de unos cilindros hidráulicos y un medio de accionamiento hidráulico para someter el material fundido a compresión; asimismo, dicha estación de prensado incluye un sistema de enfriamiento del molde;
- al menos un carro para transportar el al menos un molde a lo largo de
- 25 las estaciones del proceso;
- un sistema motriz por medio del cual se impulsan los carros y los moldes de la máquina para su desplazamiento a lo largo del circuito de producción de los tableros; y
- un panel de control centralizado a través del cual se controlan las
- 30 diferentes variables que intervienen en la producción de los tableros.

2. La máquina de la reivindicación 1, en donde el sistema de suspensión comprende unos elementos de resorte colocados cada columna, entre los rodamientos y la sección media de dicha columna.

3. La máquina de la reivindicación 1, en la que las puertas de entrada y de salida del horno son de accionamiento hidráulico.
4. La máquina de la reivindicación 1, en la que dicha cámara de fundición
5 cuenta con doble sistema de aislamiento térmico.
5. La máquina de la reivindicación 1, en la que la cámara de fundición incluye dos zonas de control de temperatura.
- 10 6. La máquina de la reivindicación 1, en la que el sistema de enfriamiento es a base de agua fría que circula en el interior de la platina de la prensa, y dentro de la contraprensa o soporte del molde.
- 15 7. La máquina de la reivindicación 1, en la que el conjunto de vías comprende unos elementos tubulares configurados de tal manera que permiten el deslizamiento seguro de los carros y los moldes a lo largo de ellos.
- 20 8. La máquina de la reivindicación 1, en la que el conjunto de vías incluye una vía principal, una vía de retorno y un elemento para cambio de vía que permite el cambio del molde de la vía principal a la vía de retorno que conduce el molde al inicio del circuito de producción.
- 25 9. La máquina de la reivindicación 1, que puede incluir además un molino para triturar los desechos plásticos y obtener un material granulado en una presentación uniforme y fina.
10. La máquina de la reivindicación 1, que puede incluir además una báscula para dosificar las cargas del material que se va a fundir.
- 30 11. La máquina de la reivindicación 1, en la que la cámara de fundición opera con energía eléctrica o con gas.
12. Un método para la elaboración de tableros a partir de desechos plásticos, el cual se caracteriza por las siguientes etapas:

- a) triturar los desechos plásticos hasta obtener un material granulado en una presentación uniforme y fina;
 - b) dosificar las cargas del material granulado que se va a fundir antes de verterlas en moldes;
 - 5 c) agregar dicho material granulado al molde (densificado y/o peletizado), procurando que tenga un acomodo uniforme usando para ello un rasero para asegurar la fabricación de un tablero de grosor uniforme;
 - d) introducir el molde con la carga de material de plástico granulado a 10 un horno de fundición en el que se funde a una temperatura aproximada de 220°C;
 - e) retirar del horno de fundición el molde con el material plástico ya fundido y pasarlo a una estación de prensado;
 - f) someter el material plástico fundido contenido en el molde a 15 compresión con una prensa durante un tiempo menor a aquel al del tiempo de fundición de otro molde introducido en el horno de fundición; y
 - g) enfriar el material fundido en el molde.
- 20 13. El método de la reivindicación 12, en el que antes de verter el material granulado en el molde, el interior de éste es impregnado con un agente antiadherente para evitar que el tablero se pegue al molde a causa de tierra u otros residuos.
- 25 14. El método de la reivindicación 12, en el que los plásticos se procesan con impurezas y sin necesidad de separarlos por tipos o clases de plásticos.

1/12

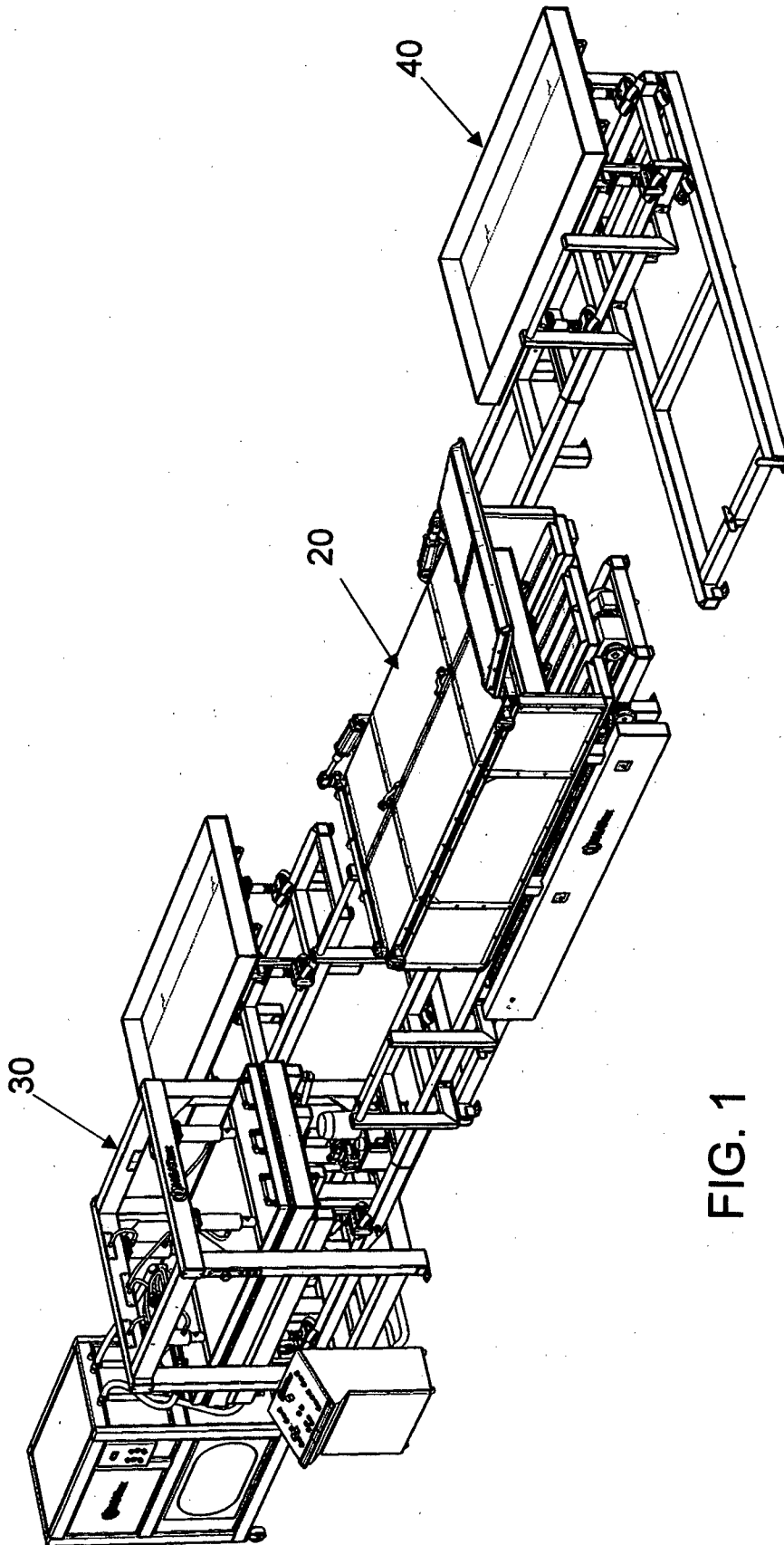


FIG. 1

2/12

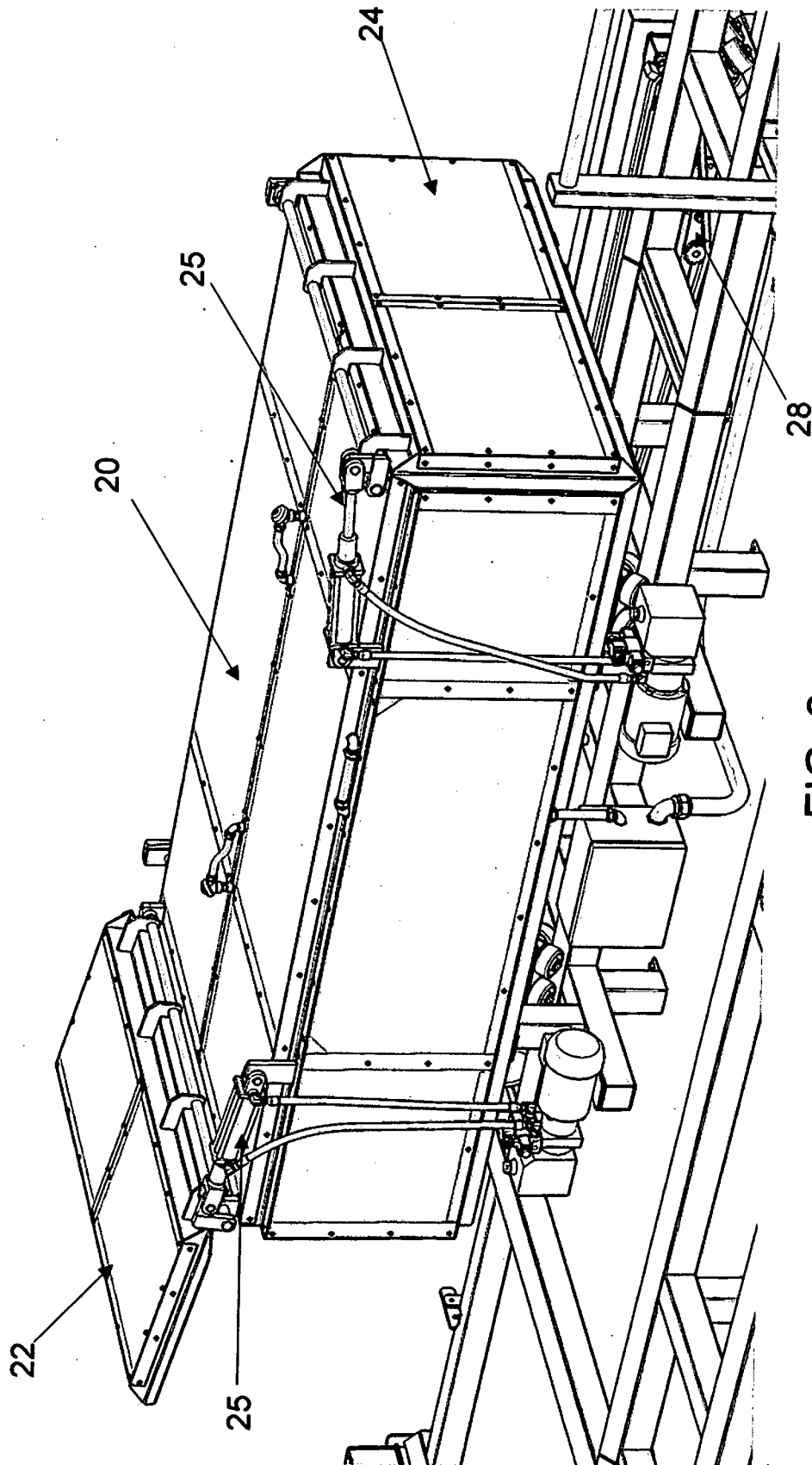


FIG. 2

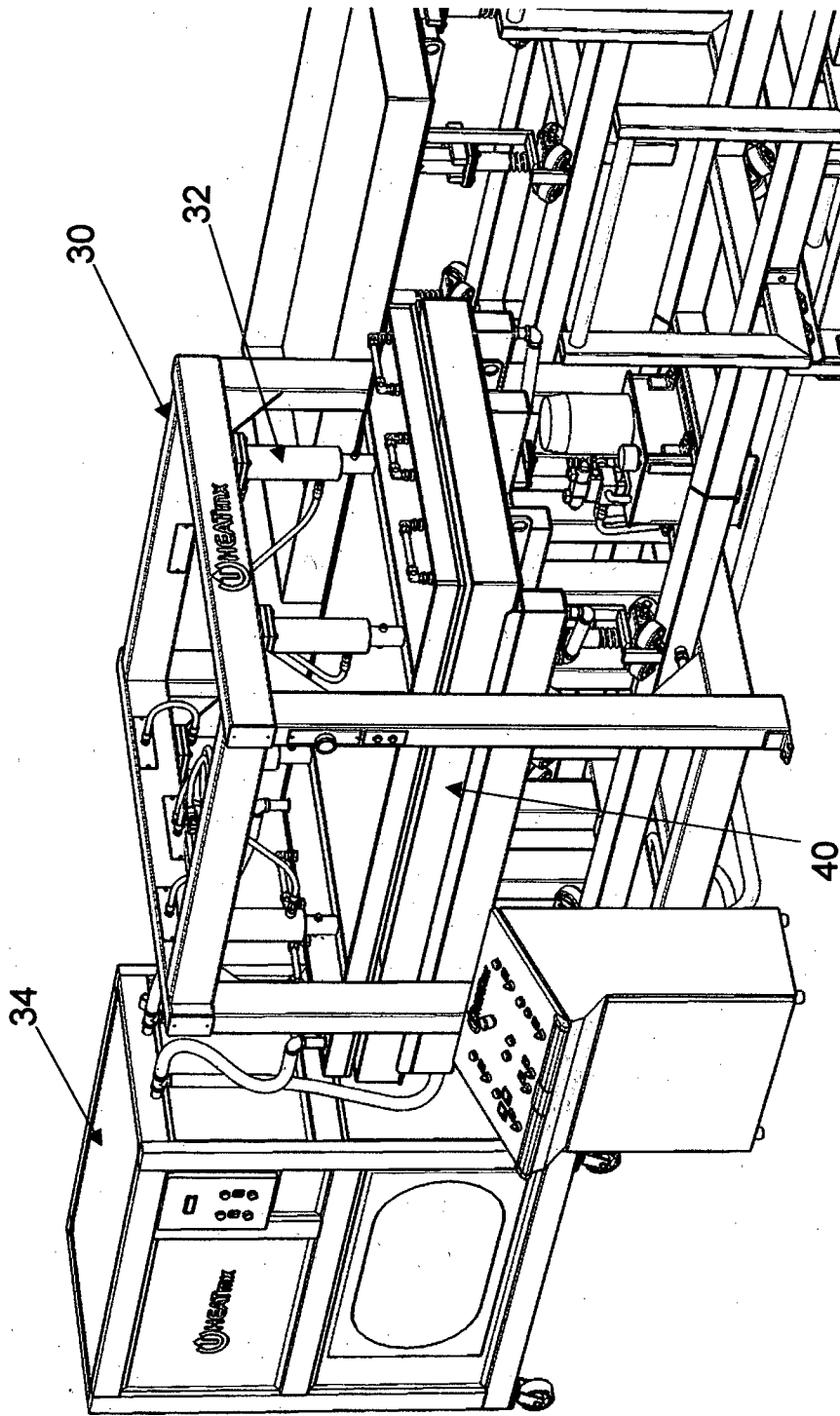


FIG. 3

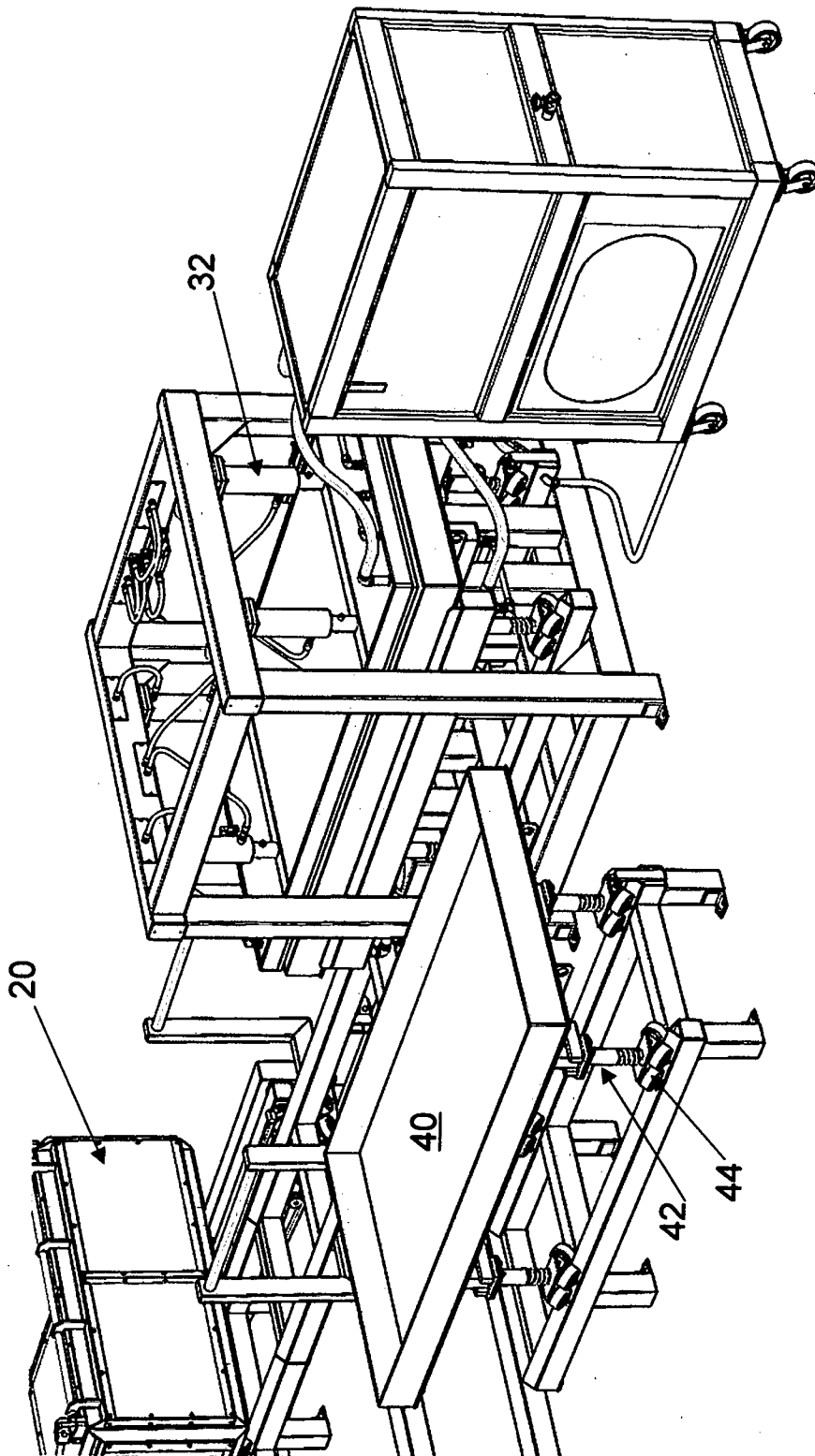


FIG. 4

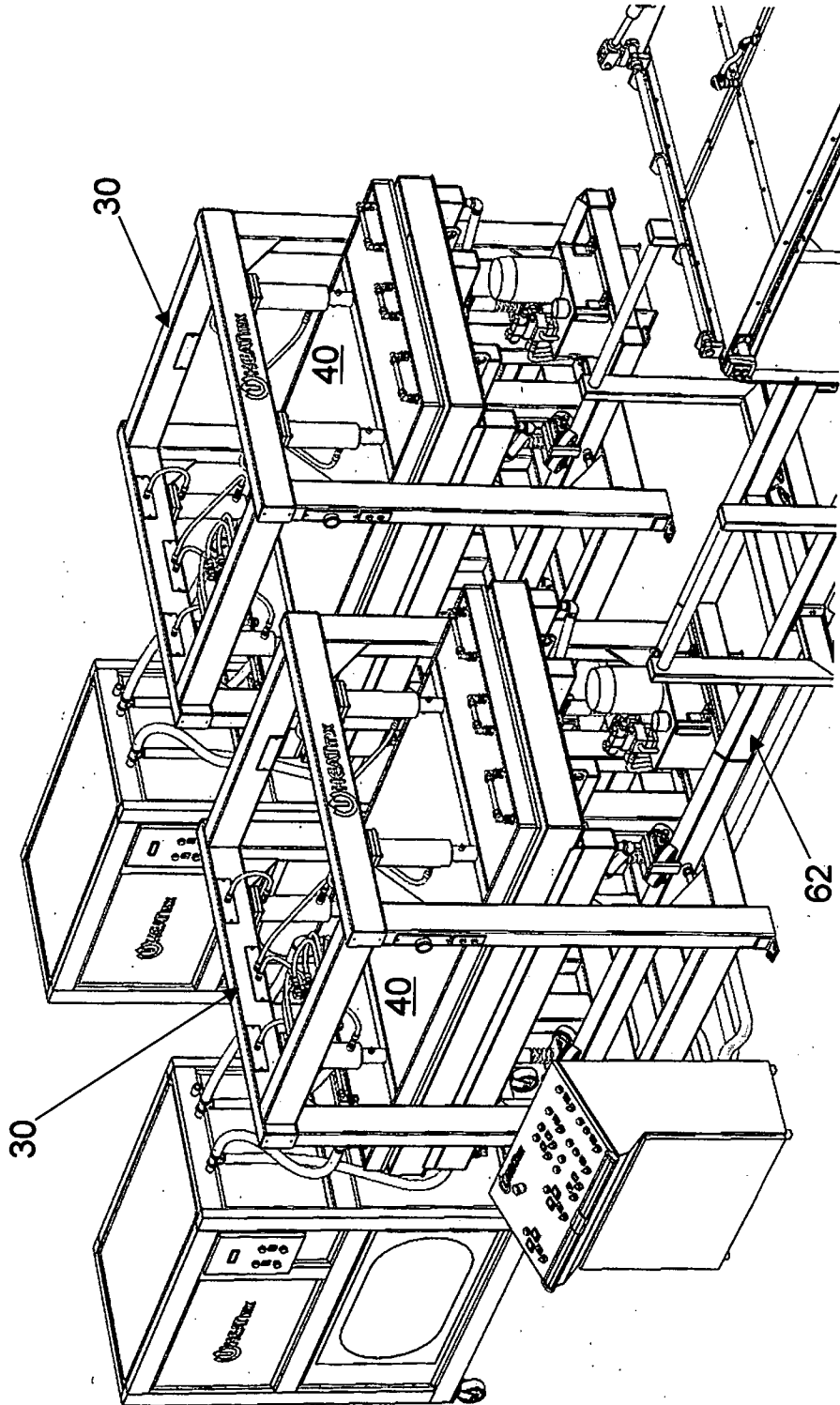


FIG. 5

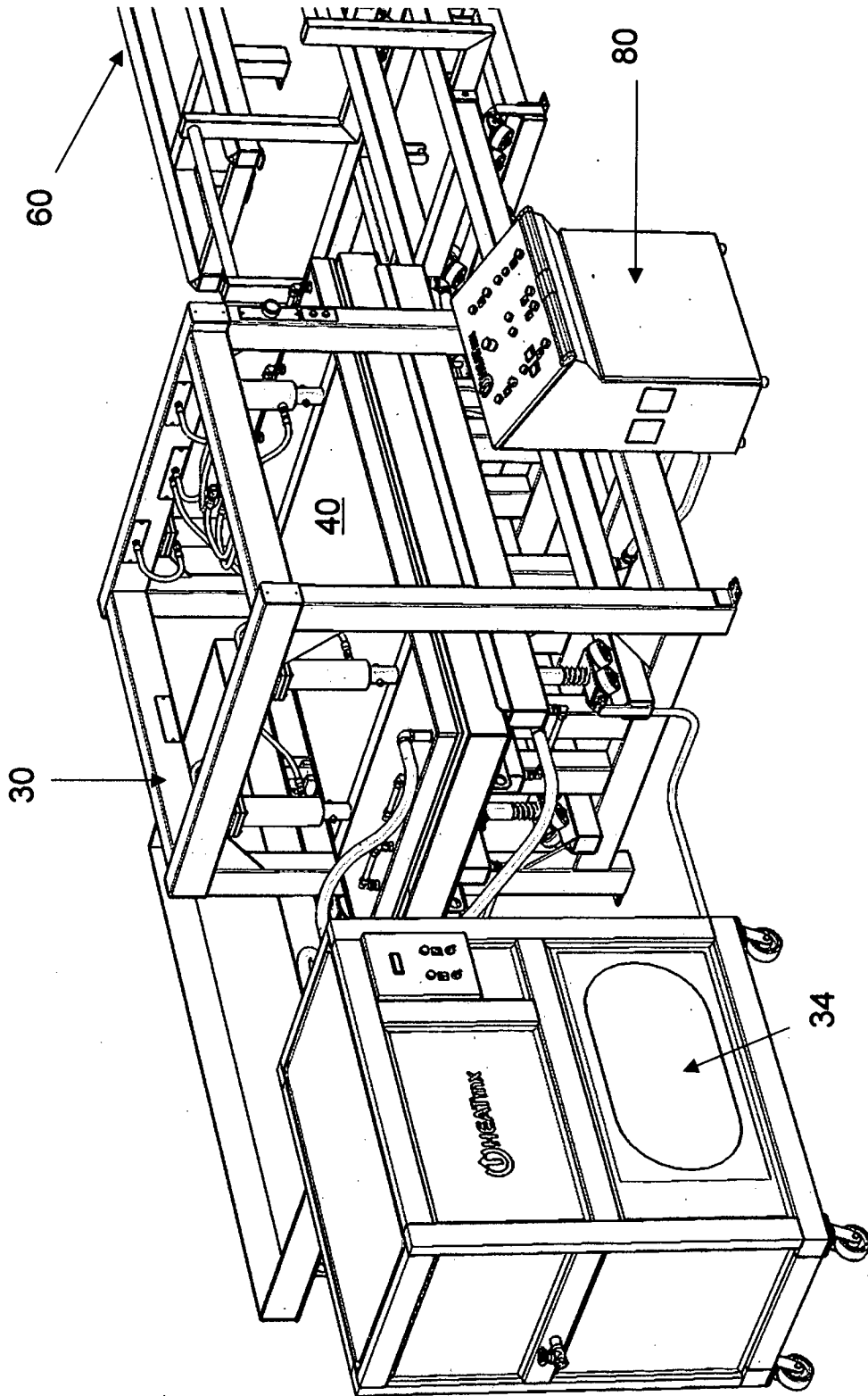


FIG. 6

7/12

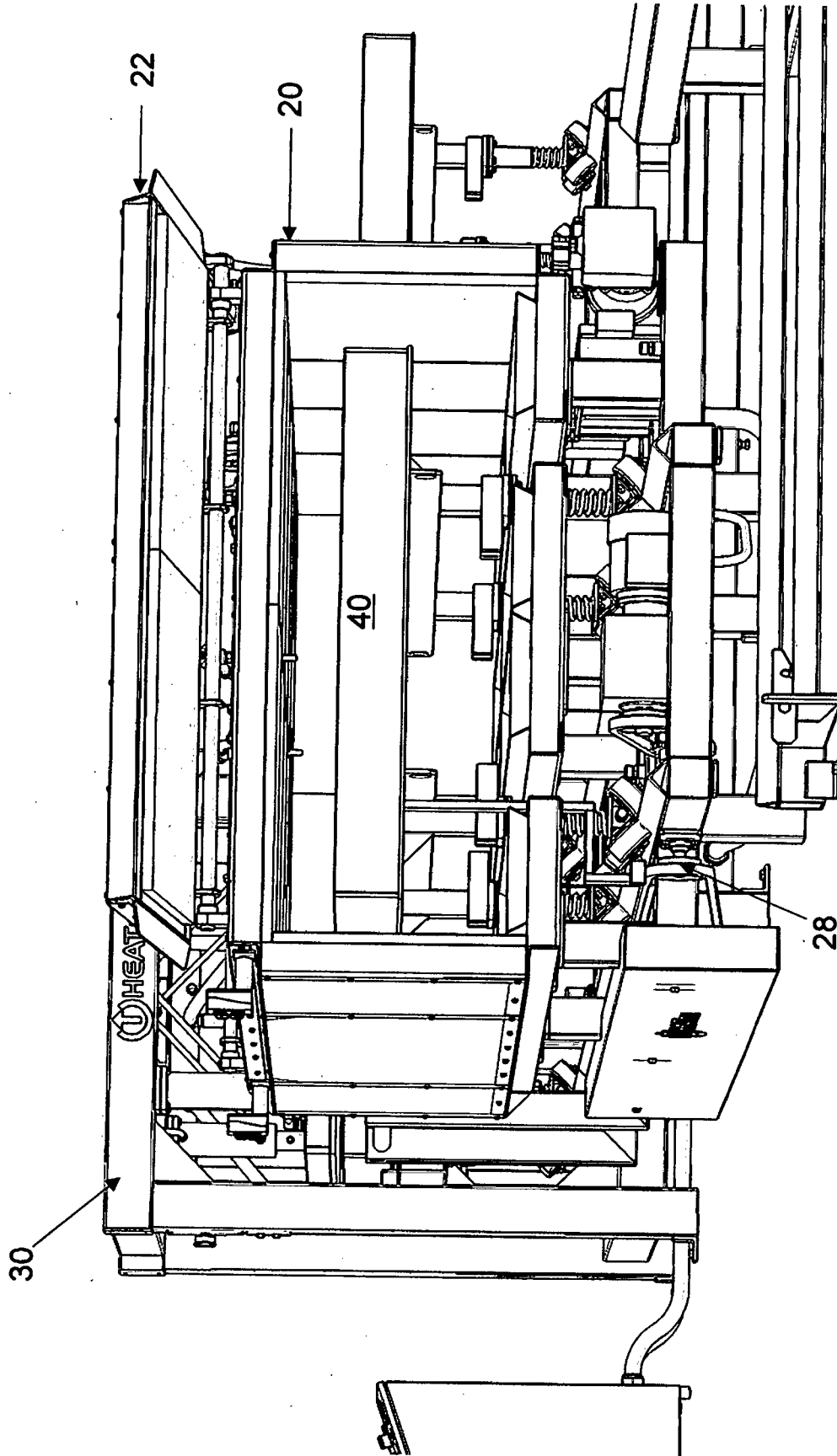


FIG. 7

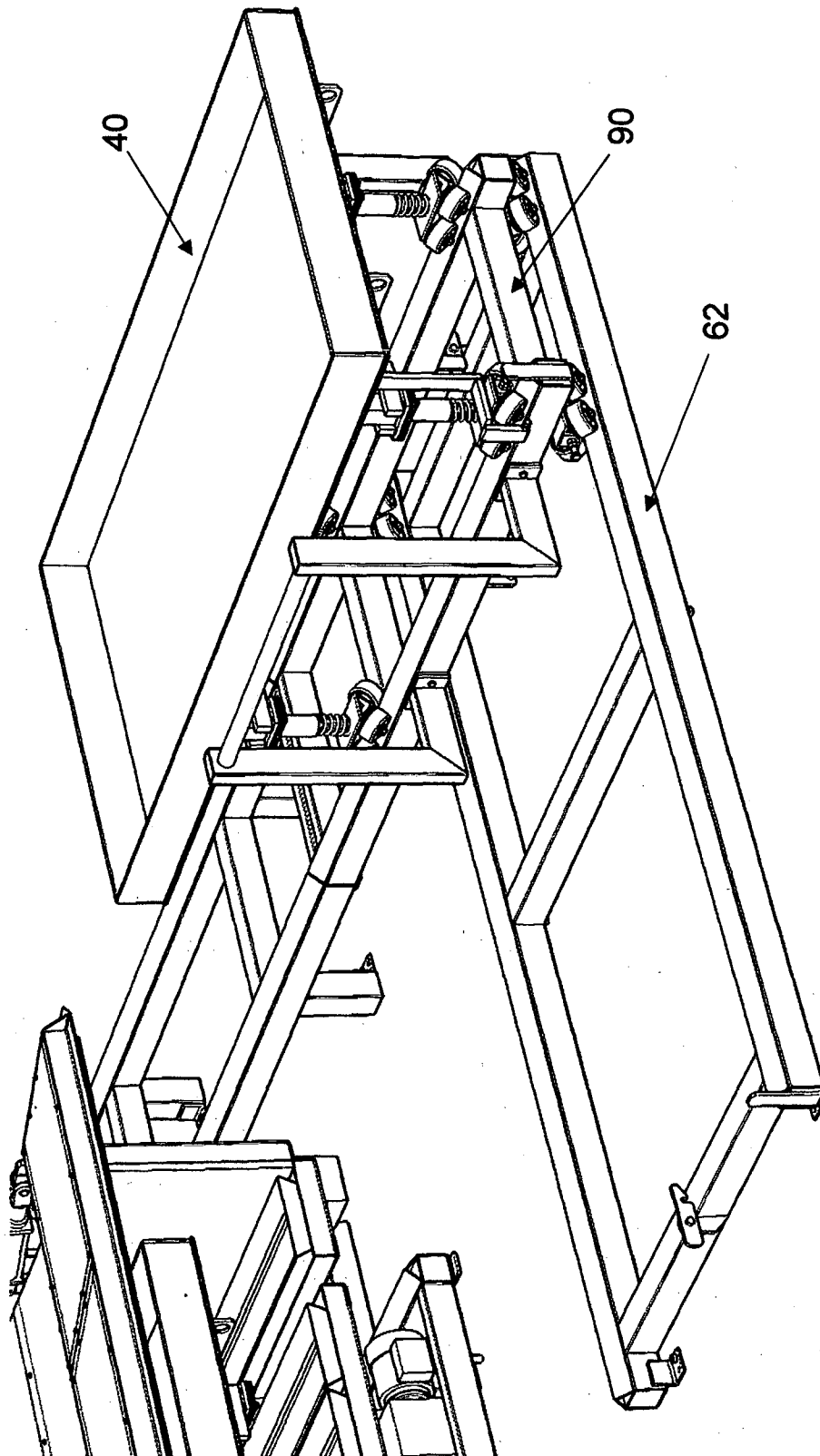


FIG. 8

9/12

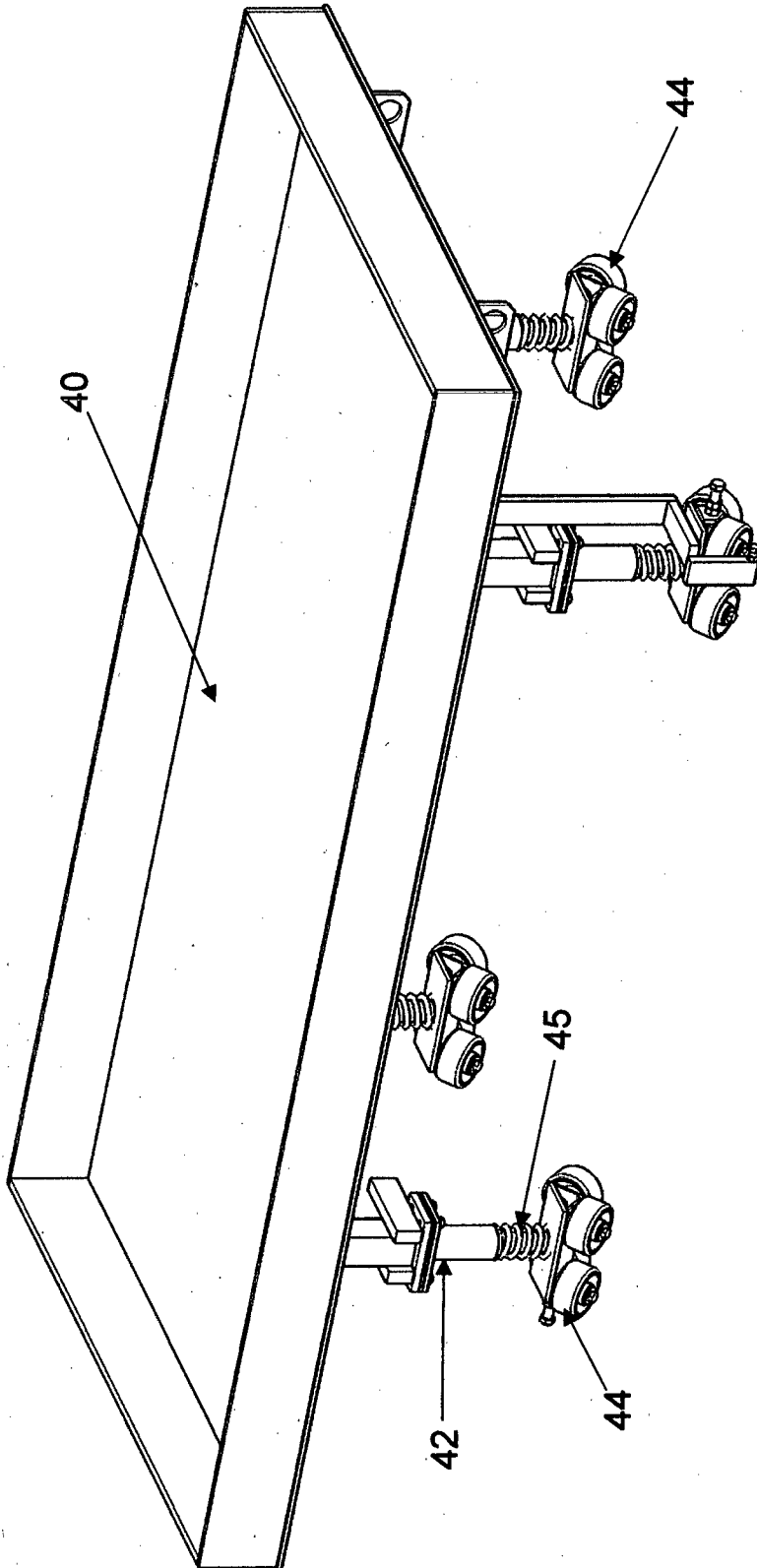


FIG. 9

10/12

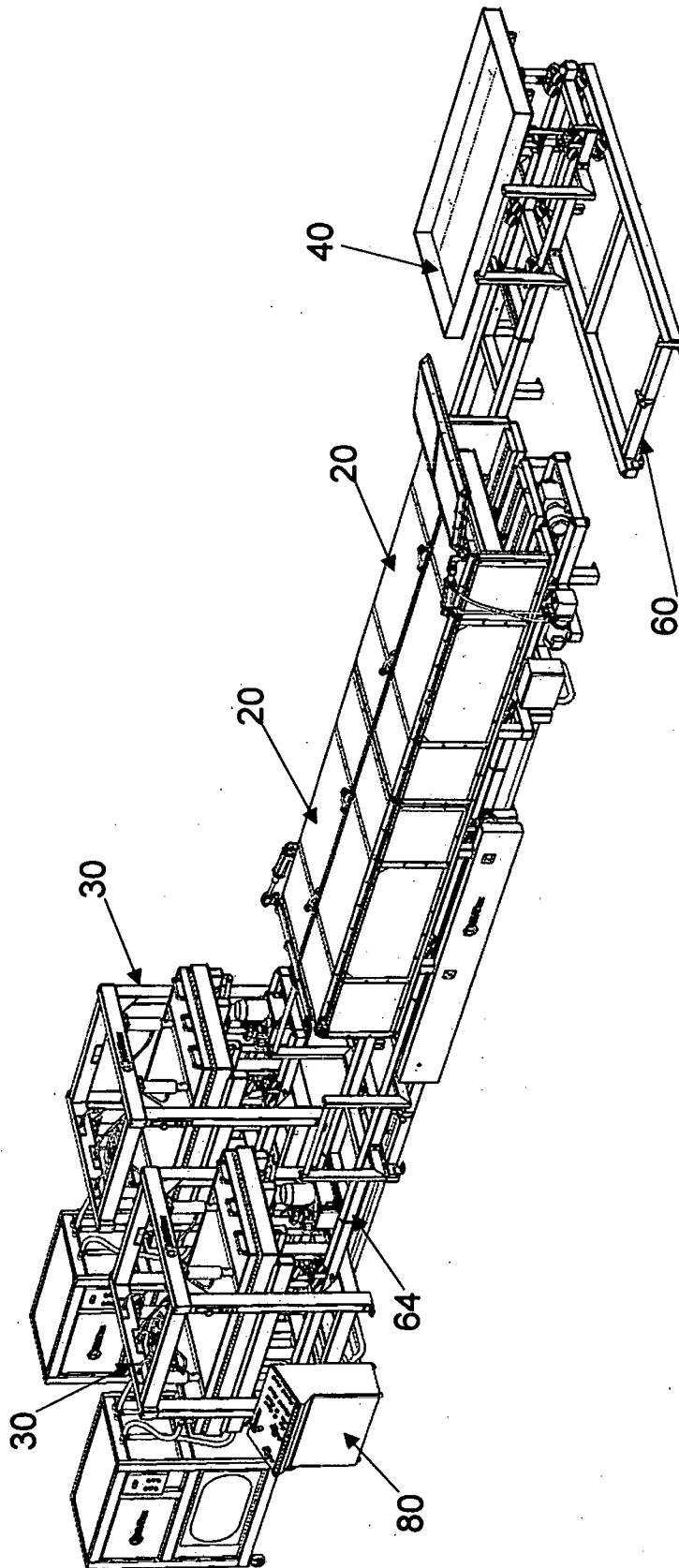


FIG. 10

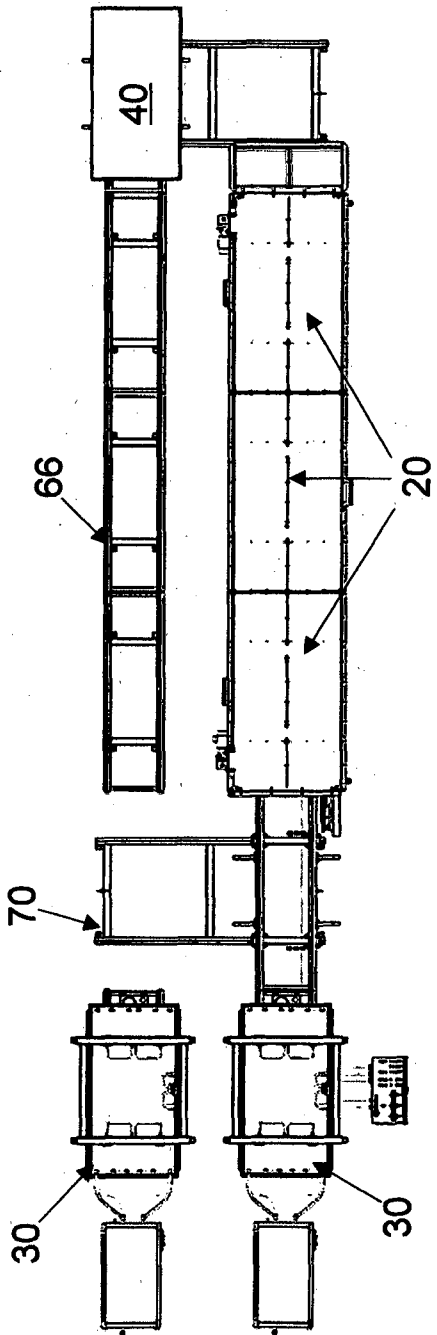


FIG. 11

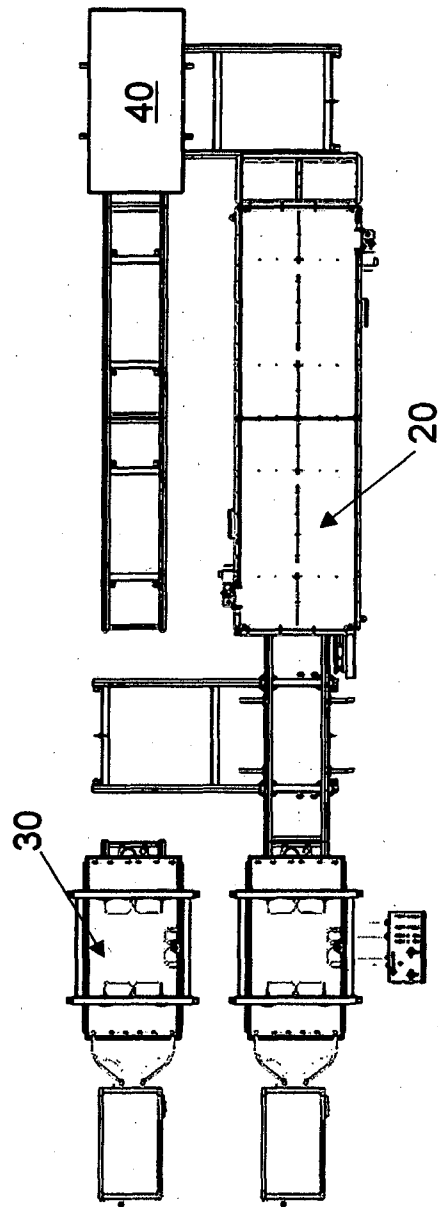


FIG. 12

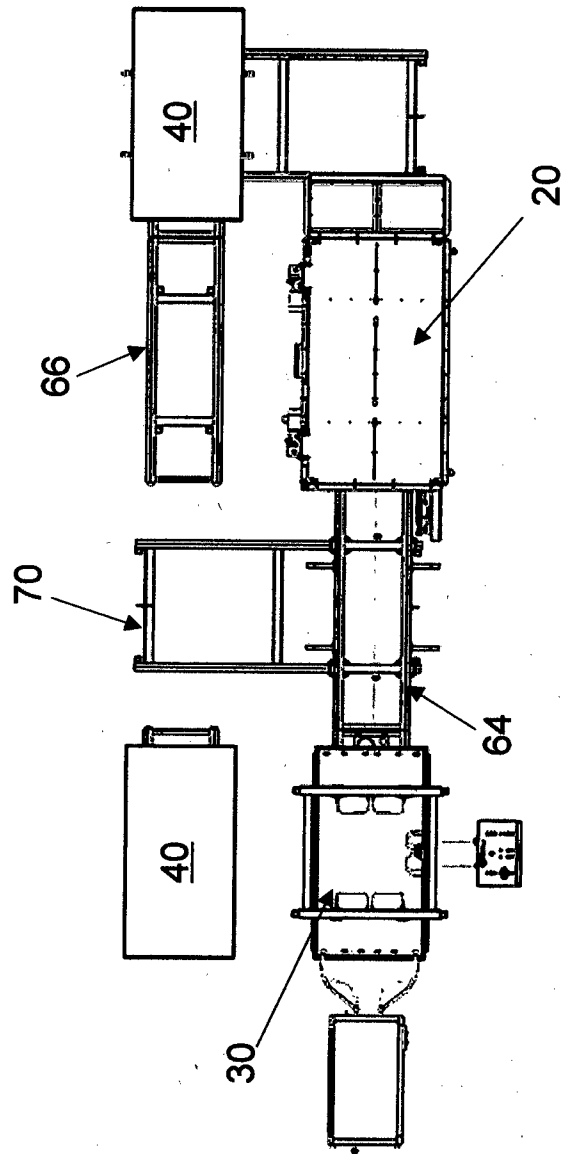


FIG. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/MX2012/000073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29B17/00 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B29B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1510321 A1 (JAPAN MATERIAL ENVIROMENTAL CO) 02/03/2005, column 10, figures 1 and 2.	1-14
A	US 2002017742 A1 (KIKUCHI MASANORI ET AL.) 14/02/2002, the whole document.	1-14
A	WO 2007010061 A1 (INVERSIONES Y GESTION ORICE S ET AL.) 25/01/2007, the whole document.	1-14
A	WO 2012095692 A1 (CGM SPA ET AL.) 19/07/2012, the whole document.	1-14
A	US 3746610 A (HOEGGER E) 17/07/1973, the whole document.	1-14
A	GB 1369204 A (PLASTIC RECYCLING LTD) 02/10/1974, the whole document.	1-14

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11/02/2013

Date of mailing of the international search report
(12/02/2013)

Name and mailing address of the ISA/

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Authorized officer
A. Pérez Igualador

Telephone No. 91 3498489

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/MX2012/000073

C (continuation).		DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
Category *	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2350083 A (GREENAWAY HANNAH) 22/11/2000, the whole document.	1-14
A	US 6623676 B1 (DAVIS GREGORY B ET AL.) 23/09/2003, the whole document.	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/MX2012/000073

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP1510321 A1	02.03.2005	US2005082722 A1 JP2005040953 A JP3623953B2 B2 TWI224998B B WO03101700 A1 CN1655915 A CA2488016 A1 AU2003235444 A1	21.04.2005 17.02.2005 23.02.2005 11.12.2004 11.12.2003 17.08.2005 11.12.2003 19.12.2003
-----	-----	-----	-----
US2002017742 A1	14.02.2002	JP2002046136 A	12.02.2002
-----	-----	-----	-----
WO2007010061 A1	25.01.2007	ES2277753 A1	16.07.2007
-----	-----	-----	-----
WO2012095692 A1	19.07.2012	ITRE20110001 A1	12.07.2012
-----	-----	-----	-----
US3746610 A	17.07.1973	NONE	
-----	-----	-----	-----
GB1369204 A	02.10.1974	NONE	
-----	-----	-----	-----
GB2350083 A	22.11.2000	NONE	
-----	-----	-----	-----
US6623676 B1	23.09.2003	NONE	
-----	-----	-----	-----

VERSION CORREGIDA

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°
PCT/MX2012/000073

<p>A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD B29B17/00 (2006.01)</p> <p>De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.</p>																							
<p>B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA</p> <p>Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación) B29B</p> <p>Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda</p> <p>Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados) EPODOC, INVENES</p>																							
<p>C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría*</th> <th>Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes</th> <th>Relevante para las reivindicaciones n°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">X</td> <td>EP 1510321 A1 (JAPAN MATERIAL ENVIROMENTAL CO) 02/03/2005, columna 10, figuras 1 y 2.</td> <td align="center">1-14</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>US 2002017742 A1 (KIKUCHI MASANORI ET AL.) 14/02/2002, todo el documento.</td> <td align="center">1-14</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>WO 2007010061 A1 (INVERSIONES Y GESTION ORICE S ET AL.) 25/01/2007, todo el documento.</td> <td align="center">1-14</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>WO 2012095692 A1 (CGM SPA ET AL.) 19/07/2012, todo el documento.</td> <td align="center">1-14</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>US 3746610 A (HOEGGER E) 17/07/1973, todo el documento.</td> <td align="center">1-14</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>GB 1369204 A (PLASTIC RECYCLING LTD) 02/10/1974, todo el documento.</td> <td align="center">1-14</td> </tr> </tbody> </table>			Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°	X	EP 1510321 A1 (JAPAN MATERIAL ENVIROMENTAL CO) 02/03/2005, columna 10, figuras 1 y 2.	1-14	A	US 2002017742 A1 (KIKUCHI MASANORI ET AL.) 14/02/2002, todo el documento.	1-14	A	WO 2007010061 A1 (INVERSIONES Y GESTION ORICE S ET AL.) 25/01/2007, todo el documento.	1-14	A	WO 2012095692 A1 (CGM SPA ET AL.) 19/07/2012, todo el documento.	1-14	A	US 3746610 A (HOEGGER E) 17/07/1973, todo el documento.	1-14	A	GB 1369204 A (PLASTIC RECYCLING LTD) 02/10/1974, todo el documento.	1-14
Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°																					
X	EP 1510321 A1 (JAPAN MATERIAL ENVIROMENTAL CO) 02/03/2005, columna 10, figuras 1 y 2.	1-14																					
A	US 2002017742 A1 (KIKUCHI MASANORI ET AL.) 14/02/2002, todo el documento.	1-14																					
A	WO 2007010061 A1 (INVERSIONES Y GESTION ORICE S ET AL.) 25/01/2007, todo el documento.	1-14																					
A	WO 2012095692 A1 (CGM SPA ET AL.) 19/07/2012, todo el documento.	1-14																					
A	US 3746610 A (HOEGGER E) 17/07/1973, todo el documento.	1-14																					
A	GB 1369204 A (PLASTIC RECYCLING LTD) 02/10/1974, todo el documento.	1-14																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos <input checked="" type="checkbox"/> Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo</p>																							
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>* Categorías especiales de documentos citados:</p> <p>"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.</p> <p>"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.</p> <p>"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).</p> <p>"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.</p> <p>"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.</p> <p>"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.</p> <p>"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.</p> <p>"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.</p> </td> </tr> </table>			<p>* Categorías especiales de documentos citados:</p> <p>"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.</p> <p>"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.</p> <p>"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).</p> <p>"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.</p> <p>"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.</p>	<p>"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.</p> <p>"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.</p> <p>"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.</p> <p>"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.</p>																			
<p>* Categorías especiales de documentos citados:</p> <p>"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.</p> <p>"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.</p> <p>"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).</p> <p>"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.</p> <p>"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.</p>	<p>"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.</p> <p>"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.</p> <p>"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.</p> <p>"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.</p>																						
<p>Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional. 11/02/2013</p>		<p>Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional. 12-FEBRERO-2013 (12/02/2013)</p>																					
<p>Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)</p>		<p>Funcionario autorizado A. Pérez Igualador</p>																					

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/MX2012/000073

C (Continuación).		DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES
Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	GB 2350083 A (GREENAWAY HANNAH) 22/11/2000, todo el documento.	1-14
A	US 6623676 B1 (DAVIS GREGORY B ET AL.) 23/09/2003, todo el documento.	1-14

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/MX2012/000073

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
EP1510321 A1	02.03.2005	US2005082722 A1 JP2005040953 A JP3623953B2 B2 TWI224998B B WO03101700 A1 CN1655915 A CA2488016 A1 AU2003235444 A1	21.04.2005 17.02.2005 23.02.2005 11.12.2004 11.12.2003 17.08.2005 11.12.2003 19.12.2003
----- US2002017742 A1	----- 14.02.2002	----- JP2002046136 A	----- 12.02.2002
----- WO2007010061 A1	----- 25.01.2007	----- ES2277753 A1	----- 16.07.2007
----- WO2012095692 A1	----- 19.07.2012	----- ITRE20110001 A1	----- 12.07.2012
----- US3746610 A	----- 17.07.1973	----- NINGUNO	----- -----
----- GB1369204 A	----- 02.10.1974	----- NINGUNO	----- -----
----- GB2350083 A	----- 22.11.2000	----- NINGUNO	----- -----
----- US6623676 B1	----- 23.09.2003	----- NINGUNO	----- -----