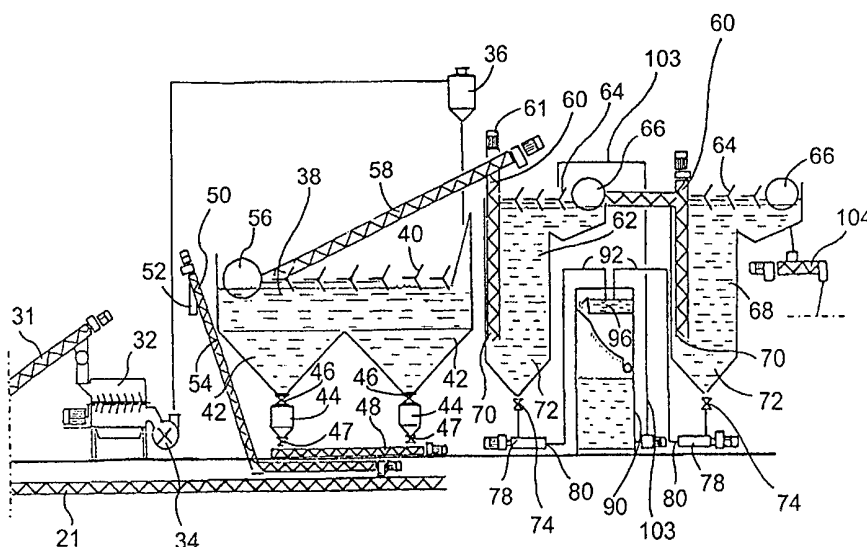


(54) **Title:** LAMINAR POLYOLEFINE PLASTIC MATERIAL RECYCLING INSTALLATION

(54) **Título:** INSTALACION PARA RECICLADO DE MATERIAL PLASTICO LAMINAR POLIOLEFINICO

(57) **Abstract**

The invention relates to a laminar polyolefine plastic material recycling installation comprising: plastic material crushers (6); sorting devices (10) to separate dense material; mills (26); water decanting deposits (62, 68) with a lower outlet and a feeder delivering the material to the bottom (72) of the deposit (62, 68), in addition to a pump (78) communicating with a passage (74) and fitted with an outlet (80); mobile means (82) to generate a water and materials suctioning flow through the inlet (76) and a propelling flow through the outlet (80); a variable speed motor (84) which can drive the mobile means (82) in such a way that a change in speed causes a change in the volume of flow.



(57) Resumen

Instalación para reciclado de material plástico laminar poliolefinico, que comprende: rompedores (6) de material plástico; dispositivos separadores (10) de materiales más densos; molinos trituradores (26); y depósitos de decantación (62, 68) en agua, con un paso de salida inferior y con un alimentador conductor del material hasta el fondo (72) del depósito (62, 68); también comprende una bomba (78) comunicada con el paso (74) y dotada de una boca de salida (80); unos medios móviles (82) aptos para promover un flujo de aspiración del agua y de los materiales a través de la boca de entrada (76) y un flujo de impulsión a través de la boca de salida (80); y un motor (84) de velocidad variable apto para el accionamiento de los medios móviles (82), de modo que una variación de la velocidad ocasiona una variación del caudal de los flujos.

UNICAMENTE PARA INFORMACION

Códigos utilizados para identificar a los Estados parte en el PCT en las páginas de portada de los folletos en los cuales se publican las solicitudes internacionales en el marco del PCT.

AL	Albania	ES	España	LS	Lesotho	SI	Eslovenia
AM	Armenia	FI	Finlandia	LT	Lituania	SK	Eslovaquia
AT	Austria	FR	Francia	LU	Luxemburgo	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabón	LV	Letonia	SZ	Swazilandia
AZ	Azerbaiyán	GB	Reino Unido	MC	Mónaco	TD	Chad
BA	Bosnia y Herzegovina	GE	Georgia	MD	República de Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tayikistán
BE	Bélgica	GN	Guinea	MK	Ex República Yugoslava de	TM	Turkmenistán
BF	Burkina Faso	GR	Grecia		Macedonia	TR	Turquía
BG	Bulgaria	HU	Hungría	ML	Malí	TT	Trinidad y Tabago
BJ	Benín	IE	Irlanda	MN	Mongolia	UA	Ucrania
BR	Brasil	IL	Israel	MR	Mauritania	UG	Uganda
BY	Belarús	IS	Islandia	MW	Malawi	US	Estados Unidos de América
CA	Canadá	IT	Italia	MX	México	UZ	Uzbekistán
CF	República Centroafricana	JP	Japón	NE	Níger	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NL	Países Bajos	YU	Yugoslavia
CH	Suiza	KG	Kirguistán	NO	Noruega	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	República Popular	NZ	Nueva Zelandia		
CM	Camerún		Democrática de Corea	PL	Polonia		
CN	China	KR	República de Corea	PT	Portugal		
CU	Cuba	KZ	Kazakstán	RO	Rumania		
CZ	República Checa	LC	Santa Lucía	RU	Federación de Rusia		
DE	Alemania	LI	Liechtenstein	SD	Sudán		
DK	Dinamarca	LK	Sri Lanka	SE	Suecia		
EE	Estonia	LR	Liberia	SG	Singapur		

INSTALACIÓN PARA RECICLADO DE MATERIAL PLÁSTICO LAMINAR POLIOLEFÍNICO

DESCRIPCION

5

La presente invención se refiere a una instalación para reciclado de material plástico laminar poliolefínico, la instalación siendo del tipo de las que comprenden: [i] por lo menos un mecanismo rompedor del material plástico a reciclar; [ii] por lo menos un primer dispositivo separador, para
10 separación por flotación de materiales de mayor densidad que la de dicho material plástico; [iii] por lo menos un molino triturador, para reducir dicho material plástico a partículas de pequeñas dimensiones; [iv] por lo menos un depósito de decantación en agua que, por una parte, está provisto de unas palas para desplazamiento superficial de dichas partículas de
15 pequeñas dimensiones y, por otra parte, está dotado de un fondo en el que se encuentra un paso de salida; cada depósito de decantación estando dotado de un alimentador apto para recibir el material plástico triturado y, por lo menos parcialmente, separado de materiales de mayor densidad, haciendo entrega de dicho material en la inmediación de dicho fondo,
20 existiendo un primer motor de velocidad susceptible de variación apto para regular dicha entrega; [v] medios para separación de dicho material plástico de dicha agua; y [vi] medios para aglomeración de material plástico.

En particular, la citada instalación se refiere a material plástico
25 laminar poliolefínico, sin carga, procedente de recogida y separación selectiva, es decir después de ser usado (Post-consumo) en polietilenos (PE), polipropilenos (PP), etileno-acetato de vinilo (EVA) y polibutilenos (PB); en lo sucesivo la presente descripción y reivindicaciones se refieren exclusivamente a estos materiales plásticos, cuya densidad (si no están
30 cargados) es inferior a 1 g/cm^3 .

Como es conocido, cada vez es más frecuente el consumo de material plástico laminar, preferentemente para envoltorios y también para formar bolsas contenedoras. Este material plástico laminar es

-2-

habitualmente desechado después de su utilización y este hecho plantea importantes problemas ecológicos, particularmente teniendo en cuenta que la mayor parte de estos materiales plásticos no son biodegradables. Por ello la normativa actual y la tendencia mundial, es fomentar el reciclaje, creando infraestructuras de recogida, selección y reciclaje de los plásticos, tales como los envases y embalajes.

Con el reciclado de estos plásticos laminares, por un lado se cumple la normativa, se disminuye la polución y se obtiene una economía, como consecuencia de una menor importación de petróleo, del que derivan estos plásticos.

No obstante, las instalaciones habitualmente conocidas presentan inconvenientes y entre ellas cabe destacar lo que es objeto de los siguientes comentarios.

Uno de los elementos importantes para una instalación para reciclar el material plástico laminar poliolefinico, es el que está constituido por uno o más depósitos de decantación en agua; éstos son de fondo troncocónico invertido y cuando son más de uno, están comunicados superiormente entre sí, con lo que se establece una nivelación entre los depósitos; además disponen de sendos alimentadores verticales descendentes, que están sumergidos en los citados depósitos y que, por medio de sinfines, conducen el material plástico troceado hasta la inmediación del fondo del depósito de decantación:

Una vez allí, el material plástico que tiene una densidad menor que el agua, tiende a elevarse hasta la superficie del agua contenida en el depósito. Contrariamente, los materiales de mayor densidad, plásticos, etc. (y que no son aprovechables) tienden a quedar en el fondo del depósito y para su evacuación, se dispone de una salida controlable para cada depósito vertical.

En cada uno de los depósitos verticales, es necesario que las aguas y líquidos en general que contienen, tengan un alto grado de limpieza; esta necesidad implica una renovación de dichas aguas y por lo tanto una salida de agua, que se compensa con una entrada de agua limpia.

Además, esta salida de agua evidentemente comporta la salida de lodos, impurezas y partículas de plástico de densidad mayor que la del agua y que por lo tanto se encuentran en las proximidades del fondo de los depósitos, frecuentemente asociadas a otras partículas de menor densidad.

En consecuencia, la función de la citada salida controlable es la de regular la cantidad de agua (junto con lodos, impurezas, partículas de plástico desechables y otros) que deben salir del depósito vertical para ser conducidas al escurridor.

En las instalaciones conocidas, la estructura de cada salida controlable es la siguiente: una tubería acodada comunica el vértice inferior del depósito del líquido con la zona superior de un escurridor situado a un nivel inferior del nivel máximo del agua del depósito; la zona inferior de este escurridor (que es donde está situada la boca de evacuación del mismo) se halla a un nivel inferior a la entrada de líquido y entre ambas zonas se halla interpuesta una tela metálica, plancha perforada, rejilla o similar, dispuesta en inclinación y que separa el agua de los citados lodos, impurezas, partículas de plástico, etc. desechables.

La cantidad de agua que sale del depósito es proporcional a la menor sección de paso de la tubería acodada y a la diferencia de altura entre el nivel de agua en el depósito y la altura de la citada boca de entrada del escurridor.

Por lo tanto, para la regulación de la aludida cantidad de agua, se debe variar uno de los factores indicados en el párrafo anterior; dado que no es fácil cambiar la citada diferencia de altura (que implicaría el desplazamiento vertical de cuerpos pesados), la regulación se debe obtener mediante la variación de la citada sección y esta variación no es realizable mediante por ejemplo una válvula de mariposa u otro tipo de válvulas conocidas, ya que con ellas se produciría fácilmente un atasco por la inevitable retención de los lodos, impurezas y partículas de plástico presentes en el agua.

En consecuencia, en las instalaciones habitualmente conocidas, esta necesaria regulación se lleva a cabo utilizando una pluralidad de calibres y efectuando las substituciones pertinentes en cada caso.

Como es obvio, esta regulación supone inconvenientes de cierta
5 importancia, ya que es necesario disponer de una primera válvula situada aguas arriba del lugar de colocación de estos calibres y de una segunda válvula situada aguas abajo del lugar de colocación de estos calibres; cerrar estas válvulas con la consiguiente detención del proceso; substituir el calibre y reabrir las citadas válvulas para poder continuar con el proceso.

10 La invención se propone superar estos inconvenientes; esta finalidad se consigue con una instalación del tipo indicado al principio, que está caracterizada porque comprende una bomba dotada: de una boca de entrada comunicada con dicho paso de salida; una boca de salida; unos medios móviles aptos para promover un flujo de aspiración de dicha agua y
15 de dichos materiales a través de dicha boca de entrada y un flujo de impulsión de dicha agua y dichos materiales a través de dicha boca de salida; y un segundo motor apto para el accionamiento de dichos medios móviles, dicho segundo motor siendo de velocidad apta para ser objeto de variación, de manera que dicha variación de velocidad de dicho segundo
20 motor ocasiona una variación del caudal de dichos flujos.

Otras ventajas y características de la invención se aprecian a partir de la siguiente descripción, en la qué, sin ningún carácter limitativo, se relata un modo preferente de realización de la invención, haciendo
mención de los dibujos que se acompañan. Las figuras muestran:

25 Fig. 1, una vista esquemática en alzado, parcialmente seccionada, de parte de la instalación objeto de la presente invención, estando la vista interrumpida por la derecha.

Fig. 2, una vista esquemática en alzado de la otra parte de la instalación, a partir de la indicada interrupción y como continuación de la
30 anterior Fig. 1; esta vista también está interrumpida por la derecha.

Fig. 3, una vista esquemática en alzado del resto de la instalación, a partir de la última interrupción citada y como continuación de la anterior Fig. 2.

Fig. 4, una sección esquemática de un modo de realización de la bomba.

Fig. 5, una vista esquemática en perspectiva del depósito que recibe el agua procedente de los depósitos de decantación.

5 Fig. 6, una vista en sentido axial del conjunto formado por el eje y las palas unidas a este eje y que mueven las partículas de material plástico de la superficie del agua contenida en los depósitos de decantación.

Fig. 7, una vista en perspectiva de un conjunto análogo al representado en la Fig. 6

10 La instalación objeto de la presente invención comprende una cinta de transporte 2 que preferentemente se inicia en la inmediación de una cavidad 4, con el objeto de evitar una excesiva dispersión del material plástico a reciclar; la cinta 2 eleva este material hasta que el mismo es vertido al rompedor 6; éste comprende un tambor y dientes y girando
15 preferentemente en sentidos alternativos, destroza las láminas de material plástico hasta dejarlas en trozos cuyas dimensiones están substancialmente reducidas con respecto a las dimensiones iniciales del plástico.

Los citados trozos de plástico salen del rompedor 6 por la parte
20 inferior del mismo y caen sobre una segunda cinta de transporte 8, que los eleva hasta un recipiente 10 que actúa como dispositivo separador; el recipiente 10 contiene agua y en el mismo se recogen impurezas de mayor densidad que el plástico, tales como tierra, metales y otros. En el recipiente 10, el material plástico a reciclar flota y las impurezas y también algunos de
25 los trozos de plástico de densidad mayor que la del agua, caen por gravedad al fondo del recipiente 10. Es preferente que este fondo esté formado por dos cavidades cónicas o piramidales invertidas 12 que están dotadas de unas bocas extremas 14 de salida que permiten la expulsión de los materiales no aprovechables; cada una de estas bocas extremas 14
30 permite el acceso a un sinfín 16 movidos por sendos motorreductores 18; los dos sinfines 16 se conectan a una válvula central 19 que comunica con otro sinfín 20 que preferentemente está conectado con un colector general de recogida de desperdicios 21 que está representado esquemáticamente.

Se señala que cuando las bocas extremas 14 están abiertas, la válvula central 19 está cerrada y viceversa.

El agua contenida en el recipiente 10 define una superficie superior en cuya inmediación flotan los trozos de plástico que se pretende reciclar; la instalación prevé la existencia de unas palas 22 que conducen estos trozos de plástico hasta un borde del recipiente que es opuesto a aquél por donde han entrado; esta superficie del recipiente es de una cierta extensión y el movimiento que inducen las palas 22 es lento, todo ello con la finalidad de favorecer la precipitación de los materiales de mayor densidad. En la proximidad del citado borde opuesto se encuentra otra cinta transportadora 24, que recoge los trozos de material flotante (plásticos y no plásticos) y los conduce hacia un molino triturador 26.

Este molino 26 dispone de una estructura 28 que provee un acceso superior 30 que preferentemente permite la entrada del material plástico y también permite la entrada de agua. El molino no está representado en detalle; consta de un fondo en el que cae el material plástico entrado y este fondo está constituido por una plancha con una concavidad dirigida hacia abajo y dotada de agujeros, los cuales obviamente sólo tienden a permitir el paso de trozos de plástico de dimensiones condicionadas al diámetro de los propios agujeros. Enfrentado a la citada concavidad de la plancha agujereada, se encuentra un torno giratorio dotado de cuchillas radiales; por otra parte, el molino 26 dispone de unas cuchillas fijas, lógicamente situadas en la cercanía del torno. Durante el giro de las cuchillas radiales, éstas pasan en la inmediación de las cuchillas fijas, por lo que se produce una rotura de los trozos de material plástico, hasta que se alcancen las dimensiones deseadas, que son del orden de pocos milímetros. Estos trozos o partículas de material plástico están mojadas, ya que como se ha indicado, entra agua (de manera graduable según la necesidades) al interior de la estructura 28 en la que se encuentra el molino 26.

Para recoger los trozos de material plástico de pequeñas dimensiones y que hayan atravesado los agujeros de la chapa referida en el párrafo anterior, se dispone de un nuevo sinfín 31 que permite el traslado de estos trozos hasta una centrifugadora 32 (Fig. 2).

Esta centrifugadora 32 es para tratamiento y lavado de los trozos o partículas mojadas de material plástico; está formada por una plancha prismática dotada de pequeños orificios de reducidas dimensiones, que permiten el paso a su través del agua que se encuentra en los trozos de material plástico pero que impiden el paso de los propios trozos.

En el interior del prisma conformado por la plancha se encuentra un árbol dotado de palas, y que es giratorio, de modo que durante su giro impulsa las partículas de materiales contra la plancha envolvente. Por una boca extrema de esta plancha puede entrar el material plástico laminar húmedo al interior del prisma formado por las planchas; por dicho espacio, durante su desplazamiento a lo largo del prisma, la fricción a la que están sujetos los trozos o partículas de material por la acción de la centrifugadora 32, produce su limpieza, hasta que tiene lugar la salida de los trozos por una segunda boca opuesta a la de entrada.

Inmediata a la citada salida se encuentra un ventilador 34, para extracción de estos trozos de materiales y su conducción a un ciclón 36, después del cual se encuentran dos balsas de decantación 38, situadas paralelamente; en las figuras, solamente se aprecia la balsa anterior. Por cuestiones de espacio y de transporte, es preferente que este ciclón 36 vierta en el borde de las balsas 38 que está situado a la derecha en la Fig. 2.

Estas balsas 38 presentan una gran analogía con el recipiente 10, puesto que contienen agua, en cuya superficie superior flotan los trozos de plástico; unas palas 40 (a las que se hace referencia de nuevo más adelante) hacen avanzar estos trozos de plástico desde el aludido borde de entrada hasta el borde opuesto.

Es preferente que el fondo de las balsas también esté formado por dos cavidades piramidales invertidas 42, provistas de sendos depósitos inferiores 44 que recogen los elementos de desecho, de mayor peso que los trozos de plástico aprovechables; la comunicación entre las cavidades 42 y los depósitos inferiores 44 se regula por medio de unos primeros dispositivos de regulación (o válvulas) 46; por otra parte unos segundos dispositivos de regulación (o válvulas) 47 permiten la comunicación de los

depósitos inferiores 44 con otro conducto inferior de evacuación 48 (dotado de un sinfín) que habitualmente está conectado indirectamente con el colector general 21 de recogida de desperdicios al que ya se ha hecho referencia anteriormente.

5 El accionamiento de los dispositivos de regulación 46, 47 frecuentemente ocasiona dificultades y para evitarlas, es preferente la existencia de un brazo 50 comunicado (directa o indirectamente) con el conducto inferior de evacuación 48; este brazo 50 se halla dispuesto en elevación y presenta una boca de expulsión 52 que alcanza una altura
10 superior al nivel del agua contenida en las balsas 38 (primer nivel); un sinfín 54 ocasiona el ascenso de los productos de desecho a lo largo del brazo 50. Con la disposición que se ha descrito se evitan en particular, problemas de descompresión.

Por otra parte, durante el funcionamiento de la instalación, la
15 válvula 46 y la válvula 47 están abiertas simultáneamente; también se prevé que el conducto 48 forme parte, directa o indirectamente, del colector general 21.

Existe una noria 56 que permite recoger los trozos de material plástico que han avanzado por la acción de las palas 40 y esta noria 56
20 sirve para entregar estos trozos a un sinfín 58, que es de velocidad variable.

Este sinfín 58 está comunicado con un alimentador 60 que es descendente preferentemente en sentido vertical y está movido por un primer motor 61 cuya velocidad puede ser variada; el alimentador 60 está
25 formado por otro sinfín contenido en un dispositivo tubular que, a su vez se adentra en un depósito 62 en el que debe tener lugar una nueva operación de separación de materiales no aprovechables. El depósito 62 contiene agua y también en este caso, se prevé que en su superficie se encuentren los trozos o partículas de material plástico depuradas en parte y existen
30 otras palas 64 (a las que también se hace referencia de nuevo más adelante) que hacen avanzar estos trozos, hasta una noria 66 para, en su caso, hacer entrega de estos trozos a por lo menos otro depósito 68,

substantialmente gemelo del depósito 62; a continuación se describen ambos al mismo tiempo.

En ambos depósitos 62, 68 la boca de salida 70 del correspondiente alimentador 60 se encuentra cercano al respectivo fondo 72 del depósito 62, 68. De esta manera se obliga a que, por una parte, los trozos de plástico y materiales recibidos del sinfín 58, entren en los depósitos 62, 68 a una distancia determinada de la superficie del agua del depósito; por otra parte, a una distancia también determinada de la parte tubular de los depósitos 62, 68 y también a una distancia determinada del paso de salida 74 del fondo 72 de los depósitos 62, 68. Estos fondos 72 son de forma cónica y su culminación inferior está constituida por los pasos de salida 74. Se puede observar que en el ejemplo que se representa, los dos depósitos trabajan en serie, o sea que el material a reciclar discurre primeramente por uno de los depósitos y posteriormente es conducido al depósito restante.

Los trozos de material plástico acceden al interior de los depósitos 62, 68 a través del correspondiente alimentador 60; los que son de densidad menor que la del agua (trozos de material ligero) tienden a ascender por el interior del depósito y, contrariamente, los que son de densidad mayor que el agua, tienden a descender. Sin embargo, se da el caso que algunos de estos últimos o bien son de densidad sólo ligeramente mayor que la del agua o bien están adheridos a otros trozos de plástico de material ligero; en consecuencia, estos trozos tienen una movilidad muy reducida, con lo que se dificulta la conveniente separación entre los trozos de material ligero (o sea, los que son reciclables) y los trozos más pesados, que deben ser desechados.

Para hacer frente a esta situación, cada uno de los pasos de salida 74 está comunicado con la boca de entrada 76 de una bomba 78 (Fig. 4). Esta bomba 78 presenta además una boca de salida 80 y unos medios móviles 82, cuyo movimiento es producido por un segundo motor 84 cuya velocidad puede ser objeto de variación; todo ello de modo que el indicado movimiento ocasiona un flujo de aspiración del agua y de los materiales sitos en el depósito 62, 68 y este flujo de aspiración entra en la bomba 78 a

través de la boca de entrada 76; este flujo es controlable a voluntad y en continuo, de modo que una variación en su velocidad no requiere el paro de la instalación. Al mismo tiempo que se produce el flujo de aspiración, la bomba 78 promueve un flujo de impulsión de la propia agua y de los materiales que contiene, de manera que este flujo de impulsión atraviesa la boca de salida 80; más adelante se indica el curso posterior de este flujo de impulsión. Obviamente, el hecho que el motor 84 sea de velocidad variable, ocasiona que una variación de esta velocidad induzca una variación de la intensidad de los citados flujos de aspiración y de impulsión.

Con ello, se genera una corriente descendente de agua (junto con los materiales contenidos en la misma) en el interior de cada depósito 62, 68; esta corriente motiva una importante activación del movimiento de los trozos de plástico de movilidad reducida, a los que se ha hecho referencia anteriormente; además es frecuente que se promueva la separación de los trozos de material ligero adheridos a otros trozos de material de densidad mayor que la del agua. El resultado es una mejora importante en el proceso de separación de ambos tipos de materiales, junto con un acortamiento del tiempo empleado en el proceso.

No obstante, si el flujo de aspiración es demasiado intenso, aspira también trozos de material ligero, venciendo la tendencia de éstos a ascender por el interior del depósito, lo cual no es deseable.

Tampoco es conveniente que sea elevada la velocidad del primer motor 61 del alimentador 60, ya que en este caso se aporta una excesiva cantidad de material plástico, con lo que se produce una excesiva concentración de tal material plástico en la inmediación del fondo 72 del depósito de decantación 62, 68; esto también puede ocasionar que trozos de material ligero reciban el efecto del flujo de aspiración.

Para evitar este posible inconveniente, la invención también prevé que manualmente se efectúen variaciones de las velocidades del primer motor 61 y/o del segundo motor 84 (especialmente de este último), en función de los materiales plásticos aspirados y que lógicamente se encuentran también en el citado flujo de impulsión. Para facilitar la observación de estos materiales plásticos, se dispone de un punto de fácil

observación de los mismos y desde el cual se puedan ordenar y sincronizar las variaciones necesarias en las citadas velocidades del motor 61 y/o del motor 84, hasta que sea adecuado el contenido de material plástico que es extraído junto con el agua. Los materiales que son rechazados son los que impiden una buena calidad final una vez el plástico es reciclado y convertido en granza. Ello es el objeto precisamente de esta depuración sincronizada que efectúa el sinfín vertical accionado por el motor 61 y los medios móviles accionados por el motor 84.

Lógicamente, la salida del agua que tiene lugar a través del paso de salida 72, se compensa con una entrada de agua; más adelante se hace también referencia a este punto, señalándose además que esta renovación de agua mejora y beneficia el proceso de separación.

Se destaca que la sincronización a la que se ha aludido, ocasiona un adecuado flujo de aspiración y por lo tanto una correcta separación de los materiales que podrían perjudicar la calidad del reciclado que es el objeto de la instalación que se describe.

En el ejemplo no limitativo que se representa en la Fig. 4, la bomba 78 es una bomba helicoidal dotada de un rotor 82 (actuando a modo de medio móvil) de sección recta de forma circular y constante y de conformación helicoidal; este rotor gira en el interior de un estátor 86, que está recubierto interiormente por medio de un material elástico o flexible 88 lo que le proporciona una configuración también helicoidal, de sección alargada y con un paso de rosca igual al del rotor 82. En todo momento existe una línea continua de contacto alternativo entre el rotor 82 y el estátor 86, de manera que, cuando la bomba 78 se halla en funcionamiento por la acción del motor 84, el movimiento de giro del rotor promueve que los espacios delimitados entre el propio rotor y la superficie interior del estátor se desplacen en dirección axial, con lo que se produce unos efectos de aspiración e impulsión.

Lógicamente, los mismos resultados pueden conseguirse con otros muchos tipos de bombas entre las que, a título de ejemplo no limitativo, se pueden citar otros tipos de bombas, tales como las bombas peristálticas,

neumáticas de doble diafragma, de manguito flexible, de impulsor flexible, rotativas lobulares y otros.

Entre los dos depósitos 62, 68 existe una comunicación a modo de vasos comunicantes (no representados) y en ella se encuentra una
5 conducción de salida que actúa al rebasarse un determinado nivel, con lo que por una parte se igualan los niveles de los dos depósitos y por otra parte existe una regulación de nivel máximo también para los dos depósitos.

Es preferente la existencia de un depósito 90 que se representa en
10 la Fig. 2 y con más detalle en la Fig. 5. La boca de salida 80 de cada una de las bombas 78 se halla comunicada con una conducción 92 que recibe el citado flujo de impulsión y cada conducción 92 tiene una boca de desagüe 94 que vierte sobre unas bandejas 96 de modo que el agua aportada rebosa por un borde 98 de estas bandejas que es más bajo que
15 los restantes bordes. El rebosamiento en toda la longitud del borde 98 hace que el agua y materiales plásticos caigan en toda la anchura de una cubierta 100 que está en inclinación descendente y que está dotada de una pluralidad de aberturas; la cubierta 100 puede ser de plancha perforada o bien de malla y en cualquier caso, las aberturas son de
20 dimensiones suficientemente reducidas para impedir que los trozos de material a desechar pasen a través de ellas.

Con ello, el agua traspasa la cubierta 100 mientras que los trozos de material a desechar resbalan a lo largo de la cubierta 100, hasta ser recibidos por un nuevo sinfín 102 que, en su caso, los conduce al colector
25 general 21. Por medio de una conducción 103 y de unas bombas adecuadas, es posible que el agua recuperada en el depósito 90, sea conducida a la parte superior de los depósitos de decantación 62, 68 con lo que se forma un circuito prácticamente cerrado.

También es preferente que a la salida del depósito 68 se encuentra
30 una prensa 104 para escurrir el producto que accede a ella, ocasionando una separación importante del agua con respecto al material plástico a reciclar.

La instalación también comprende por lo menos unas centrifugadoras 106 para recibir el material plástico aprovechable que procede de la prensa 104; estas centrifugadoras 106 pueden ser del mismo tipo que la centrifugadora 32 descrita anteriormente, si bien
5 funcionan a distintas velocidades. Después de la primera centrifugadora 106 se encuentra un ventilador 108 que envía el material plástico al pulmón 110 para acceder posteriormente a la segunda centrifugadora donde es objeto de un nuevo proceso de secado.

De nuevo interviene un ventilador 112 y un pulmón 114, para dirigir
10 el material plástico a un depósito 116, desde donde es aspirado por un nuevo ventilador 118, para acceder al pulmón 120, previa recepción de aire caliente por medio del calefactor 122. Del pulmón 120, el material plástico pasa a otro depósito 124 y existe una cinta transportadora 126 para dosificar y transporte del material a un aglomerador 128, donde se
15 consigue el secado y la aglomeración final del material plástico reciclado.

Las palas 64 (Figs. 6 y 7) se hallan fijadas a un eje giratorio 130 y es preferente que presenten un tramo 132 inmediato al eje del que sobresale radialmente, seguido de un tramo extremo 134, curvo, que determina una convexidad, la cual queda situada anteriormente en el
20 sentido de giro del eje 130; las palas que se encuentran en un mismo trecho del eje 130 están distribuidas regularmente y se hallan defasadas angularmente con respecto a las palas fijadas en los trechos de eje contiguos. Con todo ello se consigue un movimiento suave de avance de los trozos de material plástico que se encuentran en la inmediación de la
25 superficie del agua contenida en los depósitos de decantación y se evitan turbulencias no deseables.

REIVINDICACIONES

5

1.- Instalación para reciclado de material plástico laminar poliolefínico, la instalación siendo del tipo de las que comprenden: [i] por lo menos un mecanismo rompedor (6) del material plástico a reciclar; [ii] por lo menos un primer dispositivo separador (10), para separación por
10 flotación de materiales de mayor densidad que la de dicho material plástico; [iii] por lo menos un molino triturador (26), para reducir dicho material plástico a partículas de pequeñas dimensiones; [iv] por lo menos un depósito de decantación (62, 68) en agua que, por una parte, está provisto de unas palas (64) para desplazamiento superficial de dichas
15 partículas de pequeñas dimensiones y, por otra parte, está dotado de un fondo (72) en el que se encuentra un paso de salida (74); cada depósito de decantación (62, 68) estando dotado de un alimentador (60) apto para recibir el material plástico triturado y, por lo menos parcialmente, separado de materiales de mayor densidad, haciendo entrega de dicho material en la
20 inmediación de dicho fondo (72), existiendo un primer motor (61) de velocidad susceptible de variación apto para regular dicha entrega; [v] medios para separación de dicho material plástico de dicha agua; y [vi] medios para aglomeración de material plástico, caracterizada porque comprende una bomba (78) dotada: de una boca de entrada (76)
25 comunicada con dicho paso de salida (74); una boca de salida (80); unos medios móviles (82) aptos para promover un flujo de aspiración de dicha agua y de dichos materiales a través de dicha boca de entrada (76) y un flujo de impulsión de dicha agua y dichos materiales a través de dicha boca de salida (80); y un segundo motor (84) apto para el accionamiento de
30 dichos medios móviles (82), dicho segundo motor (84) siendo de velocidad apta para ser objeto de variación, de manera que dicha variación de velocidad de dicho segundo motor (84) ocasiona una variación del caudal de dichos flujos.

2.- Instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque dichas variaciones y sincronizaciones de velocidad de dicho primer motor (61) y/o de dicho segundo motor (84) se efectúan manualmente en función del contenido de materiales plásticos en dicho flujo de impulsión.

5 3.- Instalación según la reivindicación 2, caracterizada porque dispone de medios aptos para facilitar la observación de dicho contenido de materiales en dicho flujo de impulsión.

4.- Instalación según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque dicha boca de salida (80) de dicha bomba (78) se
10 encuentra en comunicación con una conducción (92) apta para recibir dicho flujo de impulsión y verterlo a través de una boca de desagüe (94); existiendo: [a] una bandeja (96) situada bajo dicha boca de desagüe (94) y dotada de un borde (98) de rebosamiento que define una longitud y [b] una cubierta (100) de una anchura del orden de dicha longitud, situada debajo
15 de dicho borde (98), que se halla en inclinación descendente y que está dotada de una pluralidad de aberturas aptas para impedir el paso a su través de dichos materiales.

5.- Instalación según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque dicha bomba es una bomba helicoidal (78) que
20 comprende un rotor excéntrico (82) de sección recta circular constante, dicho rotor (82) siendo apto para girar en el interior de un estátor (86) de forma helicoidal, recubierto interiormente con un material (88) elástico o flexible, existiendo en todo momento una línea alternativa de contacto entre dichos rotor (82) y estátor (86), por lo que el giro del rotor (82) dentro
25 del estátor (86) promueve espacios delimitados entre el rotor (82) y la superficie interior del estátor (86) que se desplazan axialmente; existiendo un elemento motor (84) apto para promover el giro de dicho rotor (82) a una pluralidad de velocidades.

6.- Instalación según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende por lo menos una balsa de decantación (38) apta para
30 contener agua hasta un primer nivel y partículas de pequeñas dimensiones de material, dicha balsa (38) estando dotada de un fondo (42) constituido por lo menos por una cavidad de configuración piramidal invertida que se

halla en comunicación inferior con un depósito (44), existiendo un primer dispositivo de regulación (46) para regular la comunicación entre dicha balsa (38) y dicho depósito (44) y un segundo dispositivo de regulación (47) para regular la comunicación entre dicho depósito (44) y un conducto inferior (48) de evacuación, caracterizado porque dicho conducto inferior (48) de evacuación se halla comunicado a su vez con un brazo (50) dispuesto en elevación que presenta una boca de expulsión (52) que alcanza una altura superior a dicho primer nivel de dicha agua, existiendo un sinfín (54) apto para promover el ascenso de dichas partículas de material a rechazar por el interior de dicho brazo (50).

7.- Instalación según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque está dotada de por lo menos una centrifugadora (32, 106) para tratamiento de partículas mojadas de material plástico, dicha centrifugadora (32, 106) comprendiendo: una plancha envolvente de forma prismática, definidora de un espacio y dotada de orificios cuyas reducidas dimensiones impiden el paso de dichas partículas; una primera boca apta para permitir el paso de material plástico laminar húmedo al interior de dicho espacio; un árbol dotado de palas, giratorio en el interior de dicha plancha envolvente y apto para impulsar dichas partículas contra dicha plancha envolvente; y una segunda boca apta para permitir la salida de material plástico del interior de dicho espacio.

8.- Instalación según por lo menos una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque dichas palas (40, 64) se hallan fijadas en trechos sucesivos de un eje giratorio en un primer sentido de giro, de modo que: [a] cada pala (40, 64) presenta un tramo inmediato al eje dispuesto radialmente con respecto al mismo y un tramo extremo curvado, que determina una convexidad, la cual queda dispuesta anteriormente en dicho primer sentido de giro; [b] cada una de las palas (40,64) que está fijada en un mismo trecho de dicho eje, forma ángulos iguales con las palas contiguas fijadas en el mismo trecho; y [c] las palas (40, 64) que están fijadas en un mismo trecho se hallan defasadas angularmente con respecto a las palas (40, 64) fijadas en un trecho inmediato.

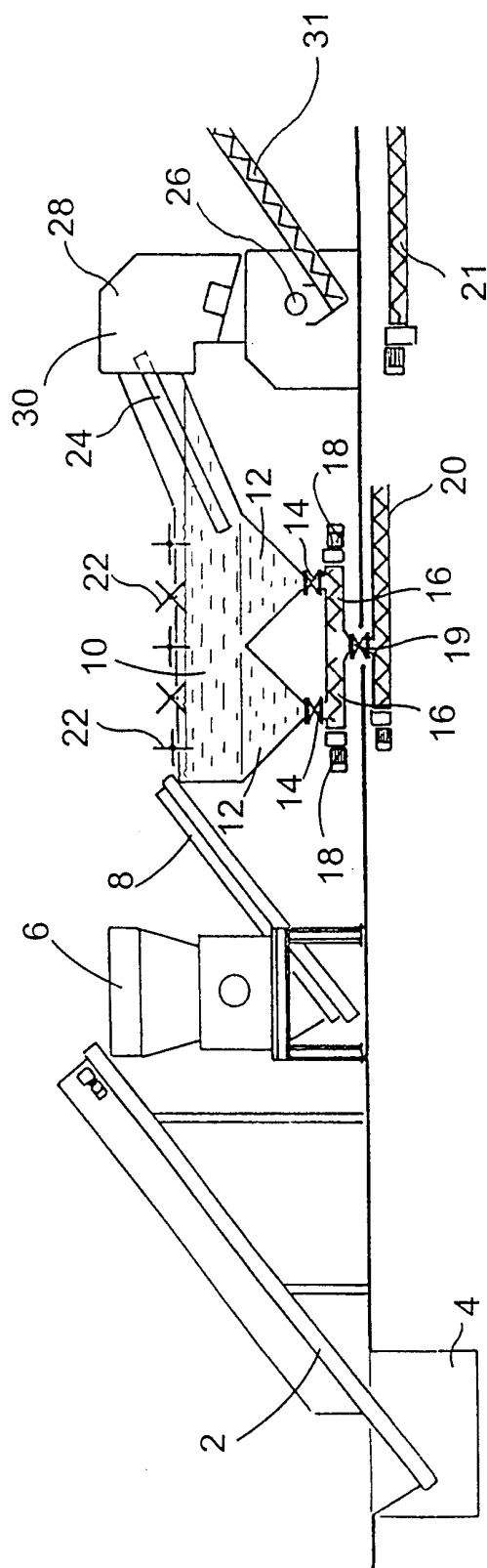


FIG. 1

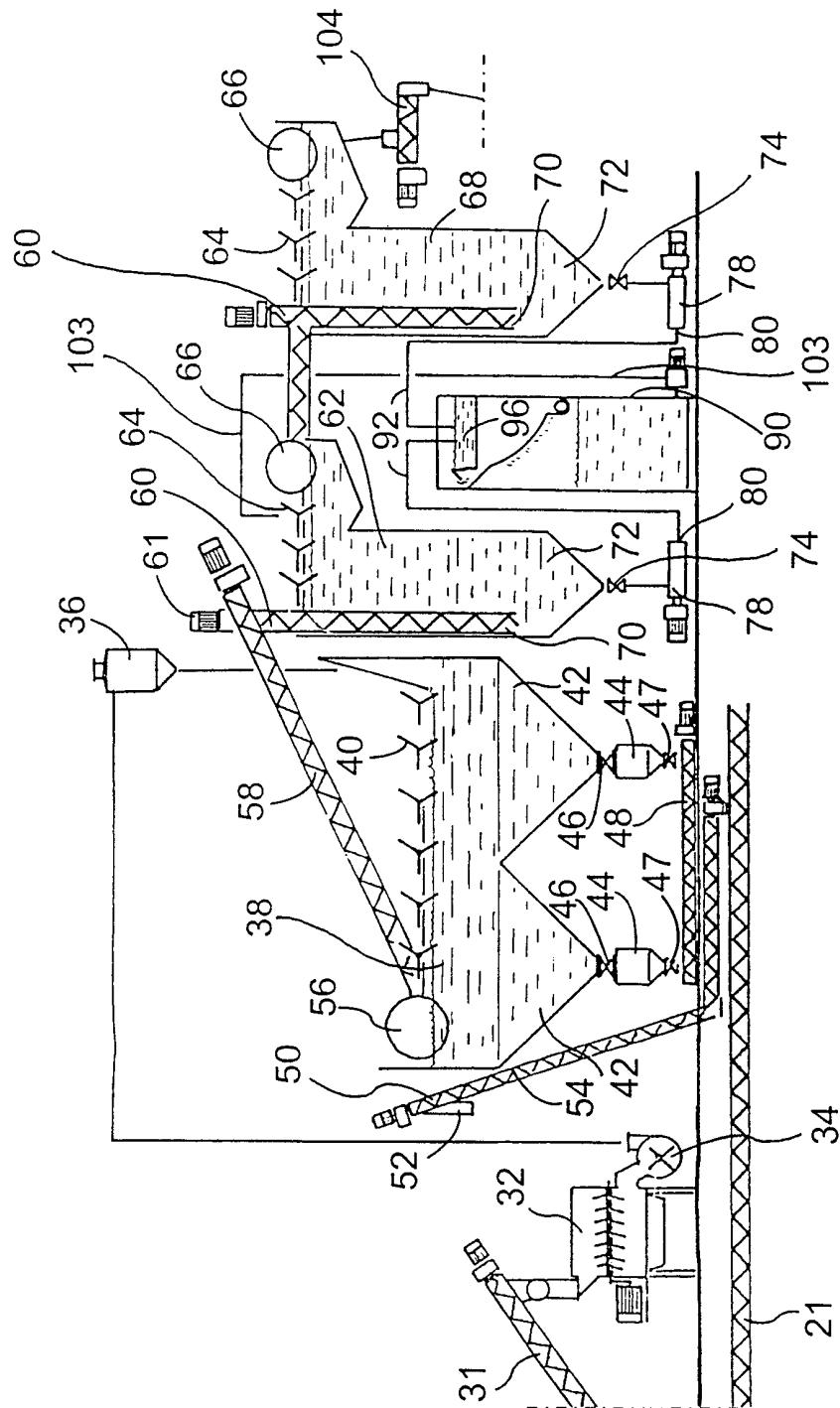


FIG. 2

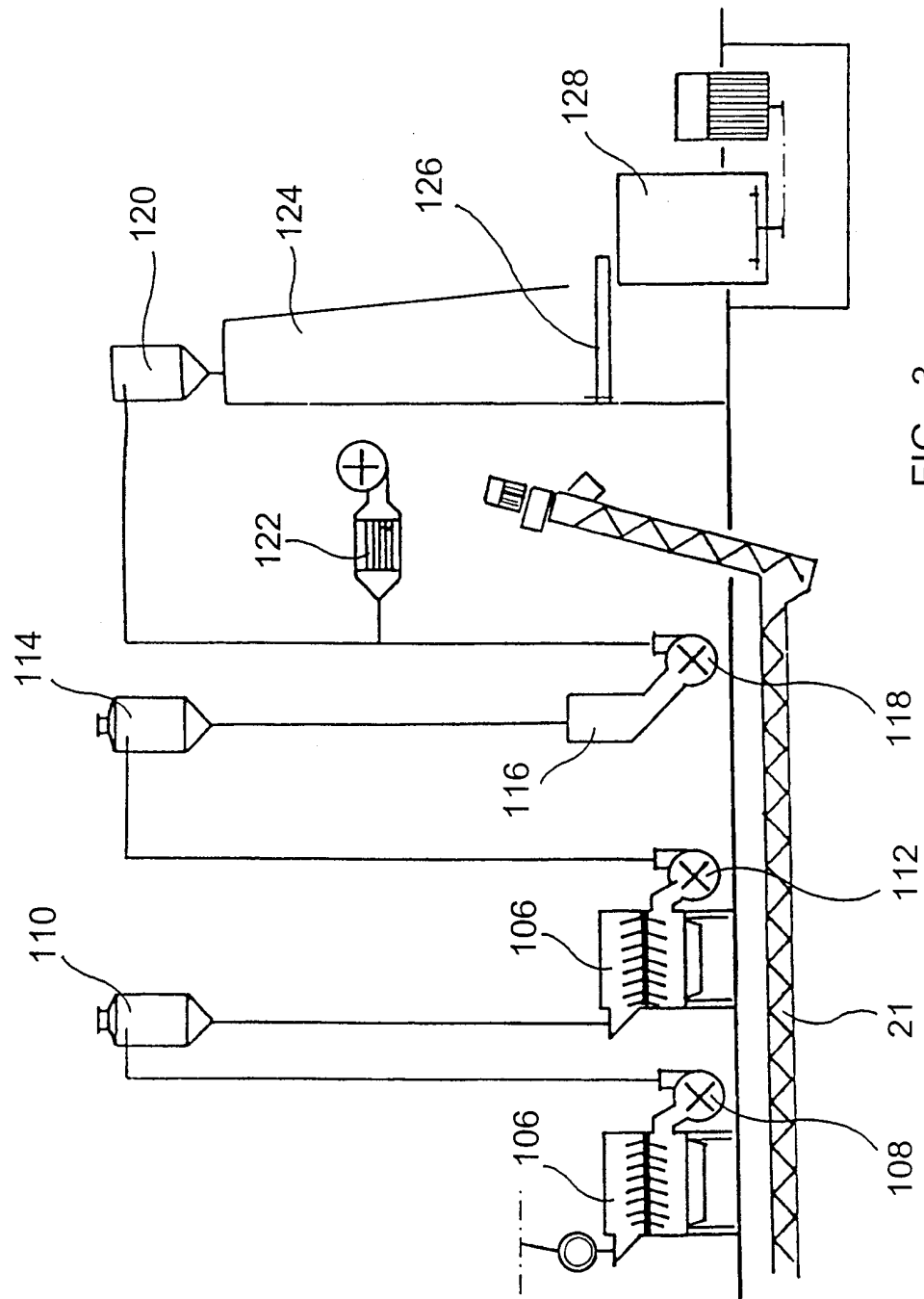


FIG. 3

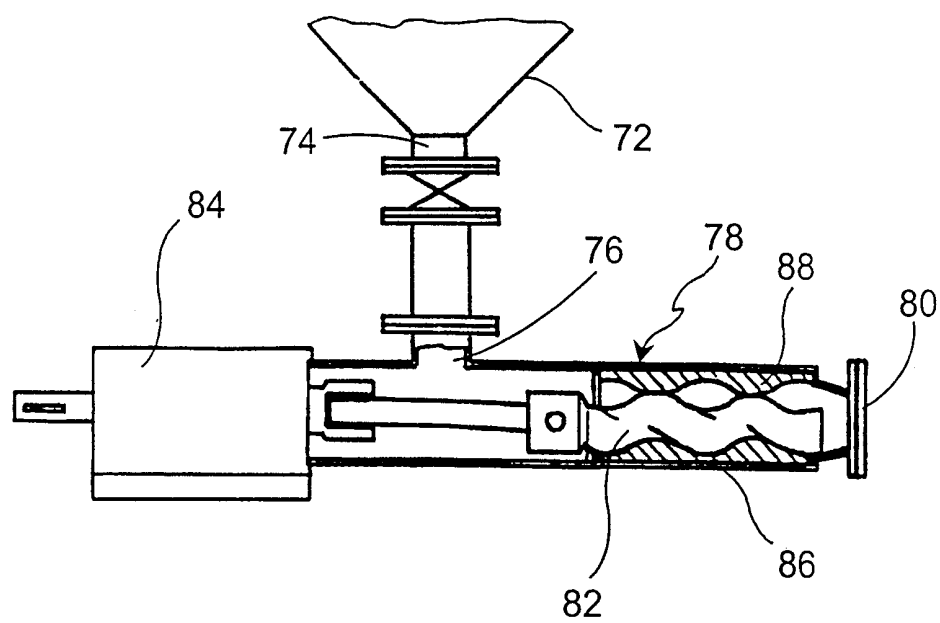


FIG. 4

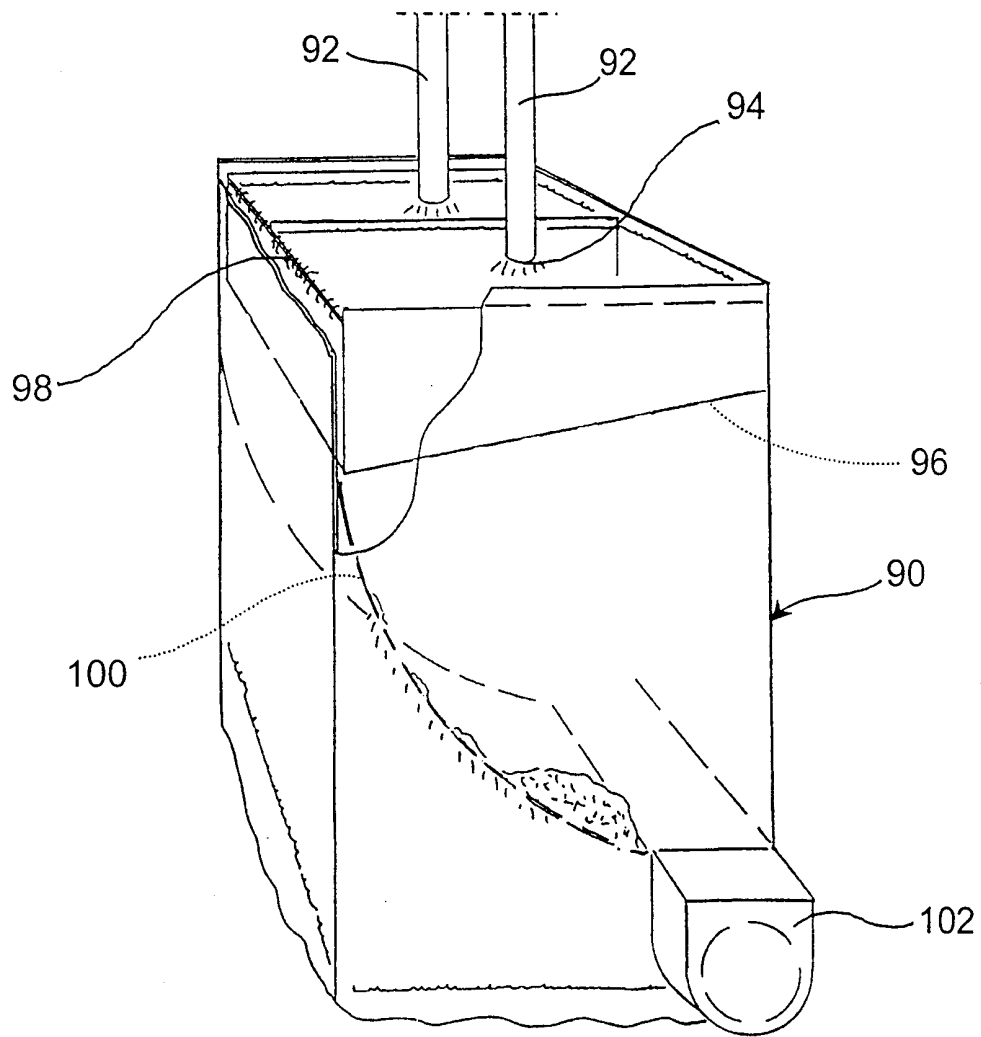


FIG. 5

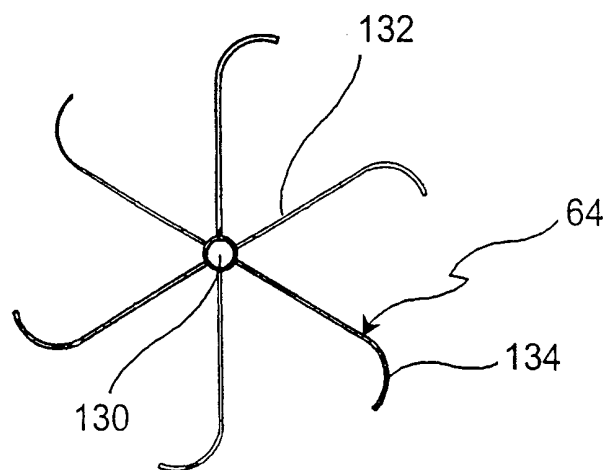


FIG. 6

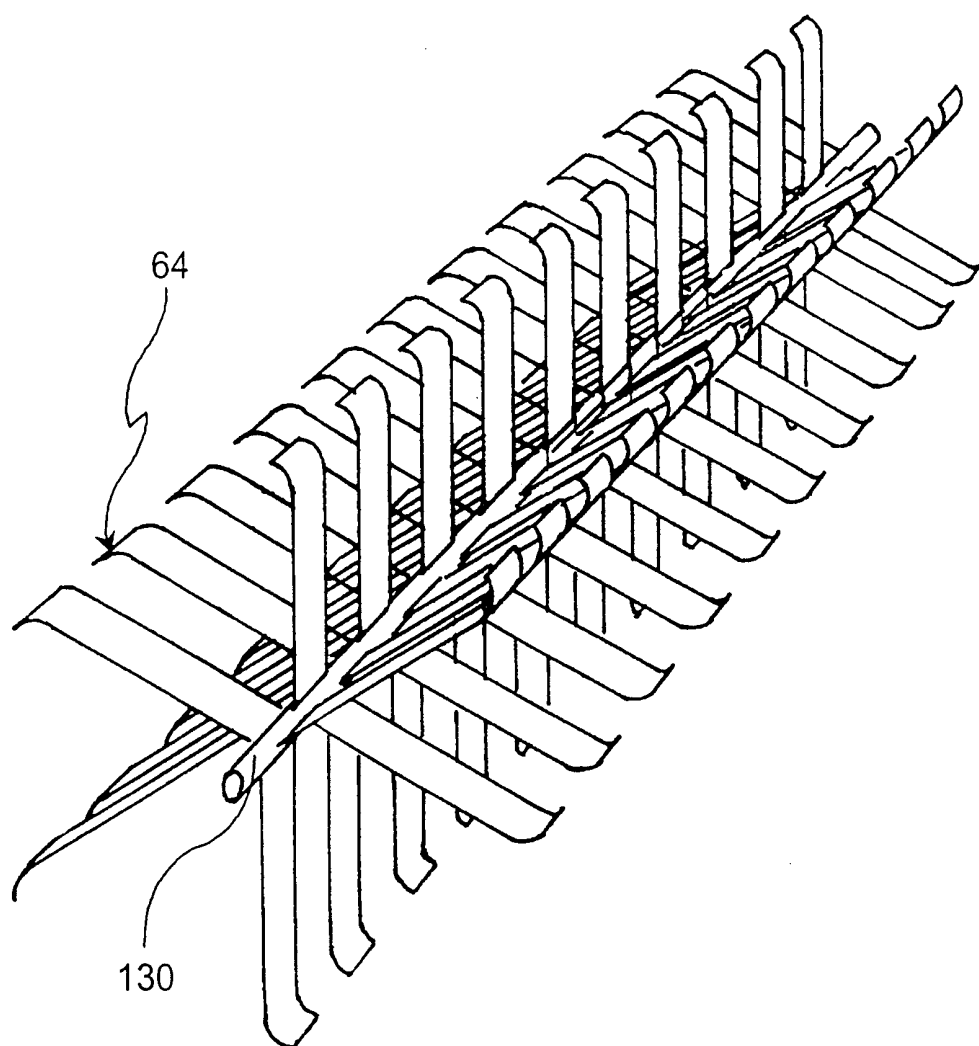


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES 00/00057

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B29B 17/02, F04C2/107 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) IPC 7 B29B 17/00, 17/02, F04C2/107 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 practical, search terms used) EPODOC, WPI, PAJ, CIBEPAT		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4.483.768 A (GAZZONI) 20 November 1984 (20.11.84) ; See the whole document	1-5, 8
Y	US 5.351.895 A (BROOKS et al.) 4 October 1994 (04.10.94) ; See the whole document	1-3
Y	EP 0 594 307 A (DAVIDSON TEXTRON INC) 27 April 1994 (27.04.94) ; Figure 1	4
Y	US 5.358.390 A (JÄJER) 25 October 1994 (25.10.94) ; See the whole document	5
Y	US 4.728.045 A (TOMASZEK) 1 March 1988 (01.03.88) ; See the whole document	8
A	EP 0 662 379 A (HITACHI ZOSEN CO.) 12 July 1995 (12.07.95) ; See the whole document	1-8
A	US 5.375.778 A (LUNDQUIST) 27 December 1994 (27.12.94) ; See the whole document	1-8
☐ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "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 "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 "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 such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 May 2000 (16.05.00)		Date of mailing of the international search report 30 May 2000 (30.05.00)
Name and mailing address of the ISA/ SPTO		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/ ES 00/ 00057

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4483768 A	20.11.1984	NONE	
US 5351895 A	04.10.1994	US5084135A CA2107239A WO9216686A AU1572192A US5268074A US5277758A EP0586399A JP6508567T	28.01.1992 22.09.1992 01.10.1992 21.10.1992 07.12.1993 11.01.1994 16.03.1994 29.09.1994
EP0594307 A	27.04.1994	US5253813A CA2106712A MX9306464A AU4866293A CZ9302189A	19.10.1993 20.04.1994 29.04.1994 05.05.1994 18.05.1994
US 5358390 A	25.10.1994	CA2109126A GB2272730A DE4237966A NL9301862A CN1089012A DE9219055U	12.05.1994 25.05.1994 26.05.1994 01.06.1994 06.07.1994 05.06.1997
US 4728045 A	01.03.1988	US4809854A	07.03.1989
EP 0662379 A	12.07.1995	CA2135959A JP7137034A JP7136546A JP7232327A US5667151A AT177045T DE69416810T	18.05.1995 30.05.1995 30.05.1995 05.09.1995 16.09.1997 15.03.1999 14.10.1999
US 5375778 A	27.12.1994	NONE	

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ ES 00/ 00057

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

CIP⁷ B29B17/02, F04C2/107

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima consultada (sistema de clasificación, seguido de los símbolos de clasificación)

CIP⁷ B29B17/00, 17/02, F04C2/107

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, WPI, PAJ, CIBEPAT

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
Y	US 4.483.768 A (GAZZONI) 20.11.1984; todo el documento.	1-5, 8
Y	US 5.351.895 A (BROOKS et al.) 04.10.1994; todo el documento.	1-3
Y	EP 0 594 307 A (DAVIDSON TEXTRON INC) 27.04.1994; figura 1.	4
Y	US 5.358.390 A (JÄGER) 25.10.1994; todo el documento.	5
Y	US 4.728.045 A (TOMASZEK) 01.03.1988; todo el documento.	8
A	EP 0 662 379 A (HITACHI ZOSEN CO.) 12.07.1995; todo el documento.	1-8
A	US 5.375.778 A (LUNDQUIST) 27.12.1994; todo el documento.	1-8

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familia de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:

"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.

"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.

"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).

"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.

"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.

"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.

"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.

"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.

"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional. 16.05.2000

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional

30 MAY 2000 (30.05.00)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional O.E.P.M.

Funcionario autorizado

JAVIER VERA

C/Panamá 1, 28071 Madrid, España.
nº de fax +34 91 3495304

nº de teléfono + 34 91 349 55 38

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL
Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional n°

PCT/ ES 00/ 00057

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación
US 4483768 A	20.11.1984	Ninguno	
US 5351895 A	04.10.1994	US5084135A CA2107239A WO9216686A AU1572192A US5268074A US5277758A EP0586399A JP6508567T	28.01.1992 22.09.1992 01.10.1992 21.10.1992 07.12.1993 11.01.1994 16.03.1994 29.09.1994
EP0594307 A	27.04.1994	US5253813A CA2106712A MX9306464A AU4866293A CZ9302189A	19.10.1993 20.04.1994 29.04.1994 05.05.1994 18.05.1994
US 5358390 A	25.10.1994	CA2109126A GB2272730A DE4237966A NL9301862A CN1089012A DE9219055U	12.05.1994 25.05.1994 26.05.1994 01.06.1994 06.07.1994 05.06.1997
US 4728045 A	01.03.1988	US4809854A	07.03.1989
EP 0662379 A	12.07.1995	CA2135959A JP7137034A JP7136546A JP7232327A US5667151A AT177045T DE69416810T	18.05.1995 30.05.1995 30.05.1995 05.09.1995 16.09.1997 15.03.1999 14.10.1999
US 5375778 A	27.12.1994	Ninguno	