

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 796**

51 Int. Cl.:

**B29C 37/00** (2006.01)  
**B29B 13/00** (2006.01)  
**C09J 9/00** (2006.01)  
**B29C 43/00** (2006.01)  
**B29C 43/02** (2006.01)  
**B29C 67/20** (2006.01)  
**B29C 67/02** (2007.01)  
**B29C 43/50** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2015** E 15003567 (3)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2018** EP 3181323

54 Título: **Proceso para producir material de fusión en caliente libre de pegajosidad y dispositivo para producir el mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.04.2018**

73 Titular/es:

**ORGANIK KIMYA SANAYI VE TIC. A.S. (100.0%)**  
**Organik Building Mimar sinan mahallesi Cendere**  
**Yolu No: 146**  
**34075 KEMERBURGAZ/EYUP, ISTANBUL, TR**

72 Inventor/es:

**BENBANASTE, VIKTOR;**  
**ÖZTÜRK, FILIZ;**  
**CALIK, OGUZHAN y**  
**ER, MAHMUT ALPER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 664 796 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Proceso para producir material de fusión en caliente libre de pegajosidad y dispositivo para producir el mismo

La presente invención se refiere a un proceso para producir un material adhesivo de fusión en caliente, sensible a la presión (HMPSA, hot melt pressure sensitive adhesive) provisto de un recubrimiento sustancialmente libre de pegajosidad, que comprende una novedosa etapa de moldeo y rociado, en el que dicho material HMPSA puede manipularse, empaquetarse y transportarse fácilmente para su uso posterior. Además, la presente invención se refiere a un dispositivo correspondiente para producir un material adhesivo de fusión en caliente sensible a la presión (HMPSA) que tiene un recubrimiento sustancialmente libre de pegajosidad.

Los adhesivos de fusión en caliente (HMA, hot melt adhesives) son materiales termoplásticos sólidos a temperatura ambiente y, por lo general, se aplican en estado fundido o líquido. Los adhesivos de fusión en caliente sensibles a la presión (HMPSA) son la clase de HMA que quedan permanentemente pegajosos después de su solidificación y tienen la capacidad de adherirse a las superficies al aplicarles una presión.

Los HMA se empaquetan en diferentes formas de acuerdo con las características del producto y de los requerimientos del usuario final. El HMA y específicamente el HMPSA presentan una variedad de dificultades de manipulación y de riesgos de contaminación debido a la naturaleza pegajosa de los productos a menos que estén protegidos con una película o recubrimiento libre de pegajosidad (es decir, "no pegajoso"). Además, las formulaciones de HMPSA de elevada pegajosidad que se requieren en determinadas aplicaciones se deforman fácilmente y fluyen en frío a menos que se soporten durante el envío o cuando se los almacena durante períodos prolongados a temperaturas elevadas. Como consecuencia, se desarrollan y se intentan mejorar técnicas para el empaquetado de HMPSA libre de pegajosidad de diversas maneras. Básicamente, se conocen cinco modos diferentes de formar HMA y específicamente polímeros HMPSA en forma de bloques individuales que se manejarán: la colada en moldes abiertos, el vertido en recipientes con recubrimientos interiores de materiales de liberación, los denominados sistemas flowpack, la coextrusión y la granulación.

Muchos ejemplos en el estado de la técnica mencionan la colada de HMA y específicamente de HMPSA en estado fundido dentro de recipientes recubiertos con silicona, tales como cajas de cartón, tambores, materiales plásticos, papeles o bandejas desechables en diferentes tamaños. El material se enfría posteriormente en condiciones ambiente o en grandes refrigeradores durante un período de tiempo adecuado, se apila, se empaqueta y se prepara para el envío. Sin embargo, existen desventajas importantes relacionadas con los métodos de colada usados comúnmente para preparar HMA y HMPSA: existe la necesidad de esperar durante un largo período de tiempo hasta que el material polimérico caliente se enfríe y se solidifique antes de que se pueda retirar de los recipientes; se requieren recipientes adicionales para el proceso de enfriamiento; el peligro potencial es elevado por cuanto se maneja un líquido caliente; los costos de los recipientes desechables para el fabricante son altos; el usuario debe separar el empaque con una fuerza física importante antes de agregar el material en el crisol de fusión y el empaque se desecha al final del proceso, lo que genera desperdicios y problemas ambientales; y lo más importante es que dichos métodos no pueden llevarse a cabo en términos de un proceso continuo en línea.

La patente de EE.UU. No. 5.373.682 describe un proceso en el que un HMPSA fundido se vierte o bombea directamente en un tubo plástico cilíndrico de una película plástica que está en contacto con un disipador de calor para eliminar el exceso de calor de la película. El adhesivo fundido se une por fusión a la película circundante y se proporciona un empaque adhesivo no bloqueante, que al final se funde simultáneamente con el adhesivo y no provoca una acumulación significativa de material de empaque en el crisol de fusión. En la patente de EE.UU. No. 5.865.927, se describe un HMPSA con una superficie libre de pegajosidad, en la que el adhesivo se extruye a través de un orificio de matriz; se rocía la superficie del adhesivo con una película fundida que forma un material polimérico, mientras el adhesivo está todavía en estado fundido. La superficie del adhesivo recubierto recibe subsiguientemente un tratamiento térmico a efectos de proporcionar una película continua, y la masa adhesiva se enfría a una temperatura adecuada para su manipulación.

Además de la colada, del vertido de HMA fundido en cavidades de molde o en tubos plásticos y la coextrusión de adhesivo junto con un recubrimiento no pegajoso, también se dispone de ejemplos en la técnica anterior para pelletizar o cortar por apretujamiento (almohadas) de HMPSA y el espolvoreo de componentes no pegajosos tales como polvos que contienen materiales orgánicos (poliméricos) (por ejemplo, resinas fenólicas), materiales pelletizados de recubrimiento individuales con materiales no pegajosos o relleno de películas de empaque de material plástico con el adhesivo. El documento EP 0 469 564 A1 describe un método en el que se forma primero el HMA en forma de porciones separadas uniformes, se solidifica y, finalmente, se envuelve en porciones más grandes mediante una película de empaque de material plástico. El material plástico del empaque es un componente del adhesivo o es químicamente compatible con el adhesivo. Por lo tanto, el empaque puede fundirse junto con el adhesivo en el crisol. Sin embargo, tanto el adhesivo como la película entran en contacto en estado frío y no hay una fusión ni interacciones sustanciales entre la película y el adhesivo. Por lo tanto, durante el período de fusión, el adhesivo y la película se funden por separado y debido a los bolsillos de aire entre la película y las partes del HMA, la película es empujada y recogida en la parte superior del crisol de fusión. En consecuencia, la película no puede fundirse adecuadamente y flota sobre la superficie del tanque, lo que constituye el denominado "efecto medusa" en la técnica del estado anterior, y la película posteriormente se carboniza y bloquea los filtros en el crisol de fusión. La carbonización también puede

observarse en el método de las almohadas, inclusive en los sistemas flowpack. Además, comúnmente puede observarse la percolación del HMA a través de la película de material plástico en las secciones extremas en el método de chub - también incluido en los sistemas flowpack, por lo que se requieren cajas especialmente recubiertas con silicona. Aparte de ello, tales métodos tienen problemas de oxidación y carbonización del HMA.

5 El documento EP 0 410 914 A1 describe un método para la preparación de partículas poliméricas no pegajosas, que fluyen libremente, mediante la extrusión del material plástico fundido en un baño de fluido refrigerante que contiene material no pegajoso que es compatible con el material plástico, el corte del material plástico en porciones, la separación de las porciones del fluido de enfriamiento y la puesta en contacto subsiguiente de partículas individuales con un segundo material no pegajoso, preferiblemente con ceras de poliolefina en polvo. La patente de EE.UU. No. 6.716.527 describe un HMPSA de flujo libre en forma de granulados, en donde una capa externa del material no es sensible a la presión hasta 45°C. El HMPSA en forma fundida se granula bajo el agua, se seca y se rocía individualmente con un componente de recubrimiento líquido de gotitas finas compuesto de cera de polietileno, antiespumante, formador de película y agua, en donde las pellas individuales están recubiertas al menos en un 90% por el componente de recubrimiento. El espolvoreo o el recubrimiento individual de los granulados o trozos de HMPSA tiene inconvenientes importantes, ya que la relación superficie/volumen del recubrimiento es significativamente elevada y existe un elevado riesgo de que el producto se diluya y se contamine en sumo grado con el material de recubrimiento.

A diferencia de estos métodos, se ha descubierto que un método que comprende el moldeo en forma pelletizada, en forma de escamas o granulada del material HMA y el rociado del material de recubrimiento no pegajoso sobre el material HMA moldeado pegajoso es el método más ventajoso para un manejo, empaque y transporte fáciles, para un uso posterior de los materiales HMA. Sin embargo, en la aplicación de estas técnicas, se han encontrado varios problemas debido a la naturaleza permanentemente pegajosa de estos materiales. El más importante de dichos problemas es la separación del bloque moldeado de material HMPSA pegajoso del propio molde. Este es un problema común encontrado en aplicaciones que comprenden el moldeo de materiales pegajosos. Existen varios ejemplos en el estado de la técnica que mencionan la aplicación de una sustancia lubricante a la superficie interna de un molde para usarlo en el moldeo de materiales pegajosos sin que los materiales moldeados se pegoteen a la superficie de los moldes. Por lo tanto, los bloques moldeados pueden separarse fácilmente del molde propiamente dicho.

En la patente de EE.UU. No. 1.666.730, una de las descripciones más tempranas que menciona el uso de una sustancia lubricante para recubrir la superficie de un molde, el material pegajoso que se vierte en el molde, es el asfalto. De acuerdo con esta descripción, el método para la preparación del asfalto para su envío consiste en recubrir las paredes de un molde con una sustancia lubricante, verter asfalto fundido en el molde, permitir que el bloque se solidifique, retirar el bloque de asfalto moldeado del molde e insertar el bloque moldeado en un contenedor de fibra de tal tamaño como para retener ajustadamente el bloque. El problema en este caso es que el molde se separa en pedazos para extraer el asfalto moldeado y la superficie de las piezas del molde deben pintarse cada vez con la sustancia lubricante. Un enfoque similar se describe en la patente de EE.UU. No. 3.165.567, en donde se utilizan materiales en polvo fino como lubricantes secos para la impregnación superficial de materiales plásticos y elastoméricos en una etapa de una operación de moldeo o colada, a fin de reducir el coeficiente de fricción de las superficies de dichos materiales. Los lubricantes secos no se aplican directamente sobre la superficie de los materiales de los que se desea que tengan un coeficiente de fricción menor. En cambio, se adopta un método indirecto tal como la impregnación durante el moldeo.

La patente de EE.UU. No. 5.112.552 describe un proceso en el que una sustancia no autoadhesiva se rocía en primer lugar sobre las paredes laterales y el fondo de un molde. A continuación, se llena el molde vertiendo material autoadhesivo fundido que se va a conformar y lo recubre con una sustancia termofusible no autoadhesiva. Finalmente, el rociado se repite para proteger la superficie superior libre. Este es otro ejemplo de recubrimiento durante la colada. La conformación de la sustancia fundida autoadhesiva se lleva a cabo junto con el recubrimiento de la superficie con una sustancia no autoadhesiva. Estos casos requieren que la superficie del molde sea recubierta cada vez con la sustancia no autoadhesiva.

El documento EP 0 521 661 A1 y la patente de EE.UU. No. 5.292.468 son otros dos ejemplos del recubrimiento de la superficie de materiales adhesivos con un recubrimiento libre de pegajosidad durante el moldeo. El documento EP 0 521 661 A1 describe un método que comprende revestir la superficie interior de moldeo de un molde con un recubrimiento formado a partir de una película de material termoplástico capaz de asociarse con el material adhesivo fundido en caliente para formar un recubrimiento libre de pegajosidad, mientras que, en la patente de EE.UU. No. 5.292.468, la colada del adhesivo de fusión en caliente sensible a la presión se realiza en un molde que se ha recubierto previamente con un material continuo protector. Los recubrimientos en estas descripciones no son permeables, lo que no permite que la humedad del material HMA moldeado abandone el material HMA empaquetado.

Las patentes de EE.UU. No. 4.748.796 y 4.755.245 describen un método para acondicionar una composición adhesiva permanente en un molde de colada que ha sido previamente recubierto electrostáticamente con un tamiz de polvo, y se vierte material de colada en el molde sin perturbar el polvo para lo cual se mantiene el polvo en posición con electricidad estática. El resultado de este método no es satisfactorio, ya que la superficie superior no puede protegerse con el mismo método. El documento EP 0 347 741 A2 describe un método en el que un adhesivo fundido se suela en uno o más moldes flexibles hechos de un elastómero suficientemente resistente a la temperatura y que tiene

suficientes propiedades antipegoteo, de modo que el cuerpo adhesivo colado, después de ser enfriado, puede retirarse fácilmente. La forma de los cuerpos adhesivos obtenidos se describe como esférica o elipsoide o como un segmento de ellos para reducir la capacidad de aglomeración con el fin de evitar que se pegoteen entre sí.

5 En el documento EP 0 749 820 A1, se describe otro método para empaquetar composiciones adhesivas termoendurecibles autoadherentes que comprende un molde con un recubrimiento antipegoteo permanente. De acuerdo con este método, la composición fundida se vierte en el molde con un recubrimiento interior antipegoteo, y a continuación, el molde se enfría a 50°C y se retira dicha composición. Finalmente, el bloque desmoldeado se somete a un tratamiento para que la superficie no sea autoadhesiva. Aunque hay un recubrimiento interior antipegoteo, se proponen varios métodos para retirar el bloque autoadherente del molde como, por ejemplo, el soplado de aire entre el  
10 bloque y las paredes del molde, mediante extracción con fórceps o mediante vacío, todos los cuales son insatisfactorios o insumen tiempo/dinero. Además, el soplado de aire puede ser una solución solamente cuando el material moldeado es un bloque sólido de material pegajoso.

Además de los problemas individuales, todas estas técnicas de moldeo tienen el problema común de ser un proceso no continuo. El material adhesivo fundido se recibe caliente y espera en el molde o contenedor hasta que se enfríe y solidifique. Se requiere tiempo o espacio adicional en comparación con un proceso continuo. En el caso de verter en recipientes, en los que se aplican o rocían lubricantes sobre las paredes, existe el riesgo de que estos lubricantes utilizados como agentes de liberación afecten adversamente las propiedades adhesivas de los materiales moldeados, especialmente en el caso de los polímeros HMPSA. Además, dado que el material adhesivo se recibe caliente en forma fundida, estas técnicas de moldeo conllevan el riesgo de accidentes de quemaduras que hacen que estas técnicas sean desventajosas también desde la perspectiva de la salud y la seguridad. El documento US 6230890 describe un proceso para producir un material adhesivo de fusión en caliente sensible a la presión (HMPSA) que tiene un recubrimiento, teniendo dicho recubrimiento una propiedad de libre de pegajosidad, que comprende una etapa de moldeo de HMPSA de manera de obtener un bloque, donde dicho bloque moldeado tiene una forma de cuña truncada, y una etapa de espolvoreado subsiguiente consistente en aplicar un material de recubrimiento a varias superficies de dicho bloque en forma de cuña truncada de HMPSA presente en forma sólida para formar el recubrimiento. En vista de lo anterior, el problema técnico que subyace a la presente invención es el de proporcionar una técnica eficiente para empaquetar materiales HMPSA que tengan un recubrimiento sustancialmente carente de pegajosidad para mejorar la manipulación de materiales pegajosos como también para eliminar el uso de películas de empaquetado para los HMA, que causan problemas de carbonización y de obstrucción en los crisoles de fusión de HMA. Además, la técnica debería proporcionar una flexibilidad para elegir el tipo de materiales de recubrimiento en términos de compatibilidad con el HMPSA y comportamiento en estado de fusión, lo que afecta directamente el rendimiento del producto y las propiedades de uso final del HMPSA.  
15  
20  
25  
30

La solución al problema técnico arriba mencionado se logra proporcionando las realizaciones caracterizadas en las reivindicaciones.

35 En particular, la presente invención proporciona un proceso para producir un material HMPSA que tiene un recubrimiento, donde dicho recubrimiento tiene una propiedad de libre de pegajosidad a temperaturas de hasta 50°C, que comprende una etapa de moldeo consistente en moldear gránulos de HMPSA frío para obtener un bloque de gránulos de HMPSA aglomerados, donde los gránulos de HMPSA se comprimen bajo presión mecánica, donde dicho bloque moldeado tiene una forma de cono truncado, y una etapa de rociado subsiguiente consistente en aplicar un material de recubrimiento presente en forma líquida o fundida, al menos parcialmente, sobre las superficies superior, inferior y lateral de dicho bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados presentes en forma sólida para formar el recubrimiento.  
40

De acuerdo con la presente invención, las expresiones “libre de pegajosidad” y “propiedad de libre de pegajosidad” hasta una determinada temperatura (T) han de entenderse en el sentido técnico común en el campo técnico de los materiales HMPSA y significan que el material no se pegoteará en las superficies con las que normalmente entrará en contacto (empaques, manos de los operadores, etc.) por debajo de la temperatura referida (T). En términos generales, dicha propiedad puede evaluarse colocando el material dentro de una caja de cartón, donde los bloques de HMPSA que tienen el recubrimiento están en contacto entre sí. La caja se cierra y se coloca en un horno a la temperatura referida durante una semana. Luego, la caja se saca del horno y se deja equilibrar a temperatura ambiente. Luego, si cada bloque de HMPSA recubierto se puede sacar de manera fácil individualmente a mano sin pegotearse en el bloque vecino, papel protector o la mano del operador, el recubrimiento se evalúa como libre de pegajosidad.  
45  
50

De acuerdo con la presente invención, los gránulos de HMPSA frío se moldean obteniéndose un bloque de gránulos de HMPSA aglomerados. El término “gránulos” debe entenderse en su sentido más amplio como partículas sólidas o granos sin limitación en cuanto a la forma, incluyendo escamas y gránulos.

55 De acuerdo con la presente invención, los gránulos de HMPSA se comprimen bajo presión mecánica obteniendo el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados. Durante la compresión de los gránulos de HMPSA en la etapa de moldeo, los gránulos de HMPSA pegajosos se aglomeran y forman el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados, donde dicho bloque moldeado tiene una forma de cono truncado que se mantendrá después del recubrimiento, y pueden evitarse sustancialmente los efectos de flujo en frío, la formación de escamas y de “sangrado” que podrían presentarse de manera natural durante el almacenamiento o transporte en condiciones de alta temperatura y presión.  
60

De acuerdo con la presente invención, los gránulos de HMPSA frío se moldean en la etapa de moldeo, lo que significa que los gránulos o el molde en el que han de colocarse dichos gránulos no se calientan. Es preferible que la temperatura superficial de los gránulos de HMPSA en la etapa de moldeo sea de 0°C a 30°C, más preferiblemente de 8°C a 20°C.

5 De acuerdo con una realización especialmente preferida de la presente solicitud, en la etapa de la aplicación del material de recubrimiento, la temperatura superficial del bloque de gránulos de HMPSA aglomerados se halla en el intervalo de -20°C a 40°C, incluso más preferiblemente de 0°C a 30°C, en especial de 10°C a 15°C. Eso significa que, antes de ingresar en la zona de recubrimiento, los gránulos de HMPSA pueden enfriarse opcionalmente hasta el punto en el que la temperatura de la superficie es de 40°C o menos.

10 En la etapa de rociado subsiguiente, se aplica un material de recubrimiento, que se halla presente en forma líquida o fundida, al menos parcialmente en las superficies superior, inferior y lateral del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados, que está presente en forma sólida. Es preferible que la superficie completa del bloque de gránulos de HMPSA aglomerados se recubra con el material de recubrimiento. De acuerdo con la presente invención, la expresión "recubrir toda la superficie del bloque de gránulos de HMPSA aglomerados" significa que la totalidad de la circunferencia del bloque de HMPSA se recubre con el material de recubrimiento, de modo que se recubre todo el bloque de HMPSA, preferiblemente en forma de un material continuo o malla del material de recubrimiento. Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, se prefiere que el recubrimiento sea permeable.

15 De acuerdo con una realización preferida, la superficie del bloque de gránulos de HMPSA aglomerados se recubre de manera continua con el material de recubrimiento mientras se hace girar. Esta rotación del bloque de gránulos de HMPSA aglomerados es ventajosa por el hecho de que la totalidad de la circunferencia del bloque de HMPSA puede recubrirse con el material de recubrimiento.

20 De acuerdo con otra realización preferida, en la etapa de la aplicación del material de recubrimiento, el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados se mueve en la dirección longitudinal al tener lugar la rotación de un par de rodillos giratorios que proporcionan un recubrimiento continuo mientras están en movimiento hacia delante sobre los rodillos. En un caso como éste, el par de rodillos giratorios también se puede considerar como un transportador de rodillos.

25 De acuerdo con una realización preferida adicional, el material de recubrimiento se aplica de manera continua o intermitente usando al menos un cabezal de rociado pivotable, que comprende dos etapas consistentes en rociar horizontalmente el material de recubrimiento sobre la superficie de una base superior e inferior (primera y segunda base) del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados; mientras el al menos un cabezal de rociado está en posiciones horizontales, y al tener lugar la rotación del por lo menos un cabezal de rociado hacia una posición vertical, una etapa consistente en rociar verticalmente el material de recubrimiento sobre el área lateral del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados mientras el bloque está sometido a rotación.

30 Según una realización preferida adicional, el material de recubrimiento se aplica en forma continua o intermitente usando dos cabezales de rociado pivotables, en donde el material de recubrimiento se rocía verticalmente primero sobre el área lateral del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados mediante un primer cabezal de rociado en una posición vertical mientras se hace girar el bloque, al tener lugar la rotación del primer cabezal de rociado hacia una posición horizontal, se rocía horizontalmente sobre la superficie de una segunda base (base inferior) del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados, rociado horizontalmente sobre la superficie de una primera base (base superior) del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados por un segundo cabezal de rociado en una posición horizontal, y al tener lugar la rotación del segundo cabezal de rociado a una posición vertical, se rocía verticalmente sobre el área lateral del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados.

35 El producto final del bloque con forma de cono truncado recubierto de material HMPSA se halla presente en forma sustancialmente libre de pegoteo a temperaturas de hasta 50°C y el recubrimiento tiene la capacidad de fundirse simultáneamente con la masa de HMPSA en un tanque de fusión en otras aplicaciones. Además, de acuerdo con la presente invención, el recubrimiento libre de pegajosidad es permanente, lo que permite que el bloque recubierto de gránulos de HMPSA aglomerados se derrita en forma significativamente más rápida que los bloques producidos con otros sistemas.

40 La presente invención proporciona, además, un dispositivo para producir dicho bloque de material HMPSA en forma de cono truncado recubierto. Dicho dispositivo comprende elementos de moldeo para moldear gránulos de HMPSA obteniéndose un bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados, y elementos de rociado para aplicar un material de recubrimiento presente en forma líquida o fundida, al menos parcialmente, sobre la superficie de dicho bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados presentes en forma sólida removidos del molde.

45 De acuerdo con la presente invención, el elemento de moldeo comprende un molde que tiene una parte superior abierta y un fondo abierto, un disco móvil que forma una tapa inferior y un disco compresor/extractor móvil para comprimir los gránulos de HMPSA desde la parte superior del molde llevándolos a un estado en el que el disco que forma una tapa inferior cierra el fondo del molde mientras se está llenando y para retirar el bloque de gránulos de

HMPSA aglomerados presentes en forma sólida a través del fondo del molde por intermedio de la presión del disco compresor/extractor, siendo el diámetro interior del molde más grande que el diámetro interior de la parte superior del molde.

5 Es preferible que el disco móvil que forma una tapa inferior tenga un rebaje circular en la superficie orientada hacia el molde que tiene un borde redondeado, en donde el diámetro de dicho rebaje corresponde al diámetro interno del fondo del molde. Como se describirá con más detalle a continuación, el disco móvil funciona como una placa inferior que cierra el molde como también como un elevador que transporta el bloque de HMPSA moldeado hacia un transportador que entrega dicho bloque de HMPSA al elemento de rociado.

10 De acuerdo con otra realización preferida, el borde redondeado del rebaje circular tiene un radio de curvatura (r) de 4 a 8 mm, que es igual al radio promedio de los gránulos de HMPSA.

Según otra realización preferida, los elementos de rociado comprenden al menos dos unidades de rociado adaptadas para proporcionar el material de recubrimiento sobre la superficie del bloque de gránulos de HMPSA aglomerados mientras se lo hace rotar, en donde las unidades de rociado comprenden boquillas que rocían vertical y horizontalmente.

15 Los elementos de rociado comprenden preferiblemente al menos un par de rodillos giratorios, para hacer girar el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados localizados en dichos rodillos. La dirección de rotación de cada uno de dichos rodillos es igual por lo que el bloque de HMPSA puede rotar alrededor de su eje longitudinal entre los rodillos. Los rodillos pueden ser cónicos, para coincidir con el gradiente cónico del bloque de HMPSA en forma de cono truncado y así evitar que se mueva a lo largo de su eje longitudinal.

20 Según otra realización preferida de la presente invención, en lugar de rociar sobre rodillos giratorios que hacen rotar el bloque de HMPSA longitudinalmente estacionario, al menos un par de rodillos está adaptado para hacer rotar el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados mientras mueve el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados a través de las unidades de rociado. En dicha realización, dos rodillos que tienen sus ejes paralelos entre sí con un espacio intermedio ajustable en el medio y diámetros diferentes o iguales entre sí y velocidades de rotación iguales o diferentes entre sí y  
25 coeficientes de deslizamiento superficial diferentes o iguales entre sí, se utilizan para rotar el bloque de HMPSA en forma de cono truncado alrededor de su eje longitudinal. Al mismo tiempo, debido a la forma especial del bloque de HMPSA, dicho bloque es forzado a moverse hacia delante (es decir, hacia y a través de las unidades de rociado) mientras rota sobre dichos rodillos, debido a las fuerzas vectoriales causadas por su forma cónica y por sus diámetros diferenciales.

30 De acuerdo con otra realización preferida, el dispositivo comprende, además, dedos de empuje provistos en un transportador de cadena para empujar hacia delante el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados que rotan sobre el par de rodillos (transportadores de rodillos), particularmente para empujar hacia delante el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados a una velocidad superior a la velocidad a la que se moverían por sí mismos si los empujadores no los forzaran.

35 Según una realización preferida, las unidades de rociado comprenden al menos una unidad de rociado que incluye un cabezal de rociado pivotable que puede rotar en al menos 90° entre posiciones horizontal y vertical, en la que el material de recubrimiento se rocía horizontalmente en una posición horizontal del al menos un cabezal de rociado sobre la superficie de las bases del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados, y en la que el material de recubrimiento se rocía verticalmente en una posición vertical del al menos un cabezal de rociado  
40 sobre el área lateral del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados. En particular, las unidades de rociado pueden comprender una primera unidad de rociado que incluye un cabezal de rociado pivotable que puede girar 180° entre posiciones horizontales, en el que el material de recubrimiento se rocía horizontalmente sobre la superficie de las bases del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados, y una posición vertical en la que el material de recubrimiento se rocía verticalmente sobre el área lateral del bloque en forma  
45 de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados. Es preferible que las unidades de rociado comprenden, además, un cabezal de rociado vertical fijo montado después de la primera unidad de rociado. En este caso, el bloque de HMPSA que recibió el rociado en todas partes y que todavía está en movimiento hacia delante, llega al cabezal de rociado vertical fijo, donde puede (o no) recibir una nueva aplicación de rociado, justo desde la parte superior, para aplicar una segunda capa de recubrimiento sobre la superficie lateral del bloque de HMPSA, si fuese necesario.

50 Según otra realización preferida, las unidades de rociado comprenden una primera unidad de rociado que incluye un cabezal de rociado pivotable que es giratorio en al menos 90° entre posiciones horizontal y vertical, y una segunda unidad de rociado que incluye un cabezal de rociado pivotable que puede girar en al menos 90° entre las posiciones horizontal y vertical, donde el material de recubrimiento se rocía horizontalmente en una posición horizontal de los  
55 cabezales de rociado sobre la superficie de las bases del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados, y en el que el material de recubrimiento se rocía verticalmente en una posición vertical de los cabezales de rociado sobre el área lateral del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados. Es más preferible que las unidades de rociado comprendan dos unidades de rociado cada una de las cuales incluye un cabezal de rociado pivotable, pudiendo ambas rotar 90° entre posiciones horizontal y vertical, en las que el material de recubrimiento se rocía primero sobre el área lateral del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA

aglomerado mientras el bloque pasa a través de la primera unidad de rociado. Seguidamente, el cabezal de rociado pivotable de la primera unidad de rociado gira 90° hacia su posición horizontal para rociar sobre el extremo posterior una vez que el bloque haya pasado a través de él. La segunda unidad de rociado en su posición horizontal rocía el extremo frontal del bloque a medida que se acerca en un movimiento de avance y luego toma su posición vertical girando 90° para rociar sobre la superficie lateral del bloque de HMPSA para aplicar una segunda capa de recubrimiento.

De acuerdo con la presente invención, es posible proporcionar un proceso eficiente, preferiblemente un proceso continuo, para producir un material de HMPSA que tenga un recubrimiento sustancialmente libre de pegajosidad, en el que cada una de las etapas del proceso se puede llevar a cabo en línea sin que resulten problemas de carbonización, películas que obstruyen filtros, percolación de adhesivo ni recipientes recubiertos con silicona no reciclables, a diferencia de los métodos conocidos en la técnica. Como los gránulos de HMPSA frío se moldean en forma de un bloque de gránulos de HMPSA aglomerados, no es necesario esperar durante un largo período de tiempo hasta que los bloques de HMPSA puedan procesarse adicionalmente. En particular, el tiempo de ciclado en la etapa de moldeo es muy breve, como de 3 a 6 segundos. Además, el impacto ambiental se puede minimizar, ya que la producción de desechos se puede minimizar. Por lo tanto, la solución reside en el diseño especial del bloque de HMPSA moldeado, ya que la forma del cono truncado permite sorprendentemente que el bloque de HMPSA moldeado pueda retirarse fácilmente del molde sin dejar de conservar su forma.

Gracias a la etapa de rociado específica, no se necesita envoltura de película y, por lo tanto, no habrá una carbonización problemática ni obstrucción de los filtros. Además, la etapa de rociado específica proporciona un producto final que tiene el recubrimiento, sin enfriamiento adicional posterior, preferiblemente permeable, de modo que el material de HMPSA recubierto puede manipularse de inmediato. Dado que el recubrimiento es permeable, es posible que algunos vestigios de humedad puedan escapar del bloque de HMPSA.

El producto final del bloque con forma de cono truncado recubierto de material HMPSA se halla presente en una forma sustancialmente libre de pegajosidad y el recubrimiento tiene la capacidad de fundirse simultáneamente con la masa de HMPSA en un tanque de fusión en otras aplicaciones. Además, de acuerdo con la presente invención, el recubrimiento libre de pegajosidad es permanente, lo que, junto con su forma aglomerada con un espacio intermedio entre los gránulos de HMPSA, permite que los bloques de HMPSA recubiertos se derritan de una manera significativamente más rápida que los bloques producidos mediante otros sistemas.

La presente invención se describirá seguidamente con mayor detenimiento en la presente haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 ilustra la forma de cono truncado del material HMPSA de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2 muestra elementos de moldeo (1) para moldear gránulos de HMPSA de acuerdo con la presente invención que comprenden un molde (2) que tiene una parte superior abierta y un fondo abierto, un disco móvil (3) que forma una tapa inferior y un disco compresor/extractor móvil (4);

la Figura 3 muestra el disco móvil (3) de una manera ampliada;

la Figura 4 muestra los elementos de moldeo de acuerdo con una realización de la presente invención, en la que dos moldes recíprocos (M1 y M2) se llenan alternadamente con gránulos de HMPSA y se comprimen;

la Figura 5 muestra elementos de rociado (10) de acuerdo con una realización de la presente invención que comprende dos pares de rodillos giratorios (11 y 12) y dos conjuntos de unidades de rociado (A y B);

la Figura 6 es una vista frontal de los elementos de rociado (10) mostrados en la Figura 5;

la Figura 7 es una vista lateral de los elementos de rociado (10) mostrados en la Figura 5;

la Figura 8 muestra elementos de rociado (10) de acuerdo con otra realización de la presente invención que comprende un par de un transportador de rodillos giratorios (13);

la Figura 9 es una vista lateral de los elementos de rociado (10) mostrados en la Figura 8; y

las Figuras 10A a 10D ilustran cuatro etapas de un proceso de rociado preferido de la presente invención.

De acuerdo con la presente invención, los gránulos de HMPSA frío se moldean obteniendo un bloque de gránulos de HMPSA aglomerados que tienen una forma específica, y a continuación, es decir, después de su remoción del molde, la superficie de dicho bloque con forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados se recubre con un material de recubrimiento para impartir una propiedad de libre de pegajosidad hasta una temperatura de 50°C.

El proceso de acuerdo con la presente invención comprende preferiblemente, antes de la etapa del moldeo, una etapa de granulación, formación de escamas o granulación de la masa de HMPSA (es decir, la materia prima para los gránulos de HMPSA).

La materia prima para los gránulos de HMPSA no está restringida a ninguna limitación y puede comprender uno o más constituyentes seleccionados del grupo que consiste en poliésteres, poli(met)acrilatos, poliolefinas, poliuretanos, copolímeros a base de etileno, acetato de polivinilo, y sus copolímeros, copolímeros de monómeros de vinilo y óxidos de polialquileño, copolímeros de bloque de estireno, y sus mezclas. Además, la masa de HMPSA puede contener como constituyentes/componentes opcionales uno o más seleccionados del grupo que consiste en resinas de promotoras de la pegajosidad, agentes plastificantes, ceras, agentes antioxidantes, agentes estabilizadores, agentes promotores de la adherencia, cargas o rellenos, pigmentos, colorantes, aceites y fragancias.

Los gránulos de HMPSA pueden obtenerse mediante métodos convencionales, tales como sistemas de pelletización bajo el agua y sistemas de extrusoras. La forma y el tamaño de los gránulos de HMPSA no están específicamente limitados y pueden ser cilíndricos, rectangulares o esféricos, preferiblemente de 1 a 30 mm, más preferiblemente de 3 a 10 mm, prefiriéndose una forma esférica. Antes de aplicar los gránulos de HMPSA en la etapa de moldeo, los gránulos de HMPSA deberían ser solidificados en un fluido refrigerante, preferiblemente en agua, y ser secados sustancialmente al final del proceso, como es bien conocido en la técnica anterior, todo ello en un proceso continuo. El fluido de enfriamiento puede consistir preferiblemente en materiales de terminación de superficie antibloqueo, agentes de liberación o adyuvantes de pelletización como, por ejemplo, los descritos en las patentes U. S. Nros. 4.645.537, 4.576.835 y 4.774.138, con el fin de evitar que los granulados individuales se pegotearan entre sí durante el proceso del enfriamiento.

Los gránulos de HMPSA que están en estado frío, preferiblemente de 0°C a 30°C, más preferiblemente de 8 a 20°C, y temporalmente en forma de pegajosidad relativamente baja debido a la baja temperatura, se introducen en una cavidad de moldeo que puede estar construida en diferentes tamaños, preferiblemente para obtener de 100 g a 5.000 g, más preferiblemente de 200 g a 2.000 g de los gránulos de HMPSA. Los gránulos de HMPSA se moldean en la etapa de moldeo para aglomerarlos obteniendo un bloque en forma de cono truncado. La forma de cono truncado de los bloques de HMPSA se ilustra en la Figura 1. De acuerdo con la presente invención, el tamaño de los bloques de HMPSA en forma de cono truncado se puede seleccionar en función de las características del producto y de los requisitos del usuario final siempre y cuando uno de los diámetros de las bases sea más pequeño que el otro. Con referencia a la Figura 1, el diámetro  $d_1$  de una de las bases es menor que el diámetro  $d_2$  de la otra base. Dependiendo de la longitud  $L$ ,  $d_1$  y  $d_2$  pueden seleccionarse arbitrariamente siempre y cuando la forma no sea cilíndrica. Es preferible que  $d_1$  sea al menos 1% al 30% más pequeño que  $d_2$ . Por ejemplo, los bloques de HMPSA pueden tener una longitud  $L$  de 5 cm a 50 cm, preferiblemente de 7 cm a 30 cm, y un primer diámetro  $d_1$  de 2 cm a 30 cm, preferiblemente de 5 cm a 25 cm. El ángulo de la superficie lateral con respecto a al eje vertical cuando está de pie es de entre 0,9 a 7 grados y preferiblemente de entre 1 y 2,5 grados.

La forma del bloque HMPSA se especifica mediante el diseño del molde. Una realización preferida del elemento de moldeo (1) se muestra en la Figura 2. Como se muestra en la Figura 2, se usa preferiblemente un molde verticalmente en pie (2) de una forma especial con una parte superior y un fondo abiertos. La cavidad del molde tiene una forma cónica correspondiente y puede estar recubierta con un recubrimiento antipegoteo permanente o puede estar hecha de cualquier componente elastomérico antipegoteo, tales como silicona, politetrafluoroetileno, cerámica y otros materiales de recubrimiento antipegoteo conocidos en la técnica y sus combinaciones. El elemento de moldeo (1) comprende, además, un disco (3) para formar la tapa inferior del molde (2) que puede moverse hacia abajo para abrir el fondo del molde o desplazarse hacia arriba para cerrarlo. El elemento de moldeo (1) comprende, además, un disco compresor/extractor (4) que es más pequeño que la abertura superior del molde (2), de modo que pasa a través de la abertura y puede moverse verticalmente hacia abajo para comprimir los gránulos de HMPSA. Debido a la forma específica de la cavidad del molde y correspondientemente de los bloques de HMPSA, es posible retirar/extraer/fácilmente los bloques de HMPSA con forma de cono truncado desde el molde (2).

De manera preferible, la cavidad del molde puede tener unidades adicionales para rociar diversos líquidos tales como una niebla fina de agua fría, aceite mineral, etc., sobre las paredes internas de la cavidad del molde, con el fin de aumentar la propiedad antipegoteo de la superficie interna del molde (2).

En otra realización, puede haber más de un molde (2), donde los moldes son capaces de funcionar simultáneamente, por ejemplo, mientras se llena un molde, se aplica presión para la aglomeración de los gránulos en el molde secundario, para mejorar la velocidad del proceso de llenado. En particular, pueden montarse dos moldes (M1 y M2) como se muestra en un bastidor de movimiento alternativo (5) mostrado en la Figura 4 y que lleva secuencialmente los moldes (M1 y M2) por debajo del tubo de llenado de la estación de llenado (6). Un molde se está llenando mientras que los gránulos de HMPSA que ya están dentro del otro molde se están comprimiendo y luego se eyectan desde el fondo del molde (2).

El proceso puede llevarse a cabo a modo de ejemplo de la siguiente manera. El molde M2 se está llenando con los gránulos de HMPSA debajo de la estación de llenado (6) mientras que los gránulos HMPSA ya introducidos en el molde M1 son comprimidos por el movimiento descendente del disco compresor/extractor (4) durante un tiempo predeterminado y bajo una presión mecánica predeterminada para aglomerar dichos gránulos. A continuación, el disco compresor/extractor (4) sube de nuevo hacia su posición de estacionamiento. A continuación, la tapa inferior (3) del molde M1 se abre mientras el disco compresor/extractor (4) se mueve nuevamente hacia abajo para empujar y descargar el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados que descansan sobre la tapa inferior (3) hacia fuera del molde M1. La tapa inferior (3) funciona por tanto al mismo tiempo como un elevador para bajar el bloque de gránulos

de HMPSA aglomerados sobre un transportador que lleva el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados a los elementos de rociado (10) de la etapa de rociado. Por ejemplo, al llegar a la parte inferior de su carrera al nivel del transportador, la tapa inferior (3) gira 90° a lo largo de su eje para transferir suavemente el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados al transportador en forma tal que el eje longitudinal del bloque esté centrado sobre eje longitudinal del transportador. Seguidamente, el disco compresor/extractor (4) se retrae a su posición más elevada, la tapa inferior (3) sube nuevamente y se cierra, y el bastidor alternante (5) cambia su posición. El molde M1 se lleva de vuelta a la estación de llenado (6) y el molde M2 pasa por las mismas etapas que para el molde M1 arriba descrito, por lo que se repite el ciclo.

La fuerza de compresión y la duración para mantener los gránulos de HMPSA bajo presión son ajustables. Sin embargo, durante el ciclo de compresión de los gránulos de HMPSA en el molde (2), el lapso de tiempo durante el cual se mantiene bajo compresión es crítico. Si los gránulos de HMPSA se comprimen durante demasiado tiempo, el bloque de HMPSA moldeado se adherirá excesivamente a la superficie interna del molde (2). Por lo tanto, se impediría el desprendimiento del bloque de HMPSA. Si el tiempo de compresión es demasiado breve, los gránulos de HMPSA no se aglomeran adecuadamente y la forma del bloque de HMPSA moldeado podría no mantenerse al tener lugar la descarga. Por lo tanto, la etapa de compresión se ajusta con exactitud con una precisión de milisegundos, como comprenderá un experto en la técnica. Por ejemplo, la presión aplicada por el disco compresor/extractor (4) puede ser de 3 a 6 bar durante de 100 milisegundos a 2 segundos. Por supuesto, dichos valores dependen de la materia prima para los gránulos de HMPSA y pueden ajustarse finamente en función de la pegajosidad de diferentes formulaciones de productos.

De acuerdo con una realización preferida, la tapa inferior (disco móvil) (3) tiene un rebaje circular en la superficie orientada hacia el molde (2), en donde el diámetro de dicho rebaje corresponde al diámetro interno del fondo del molde (2). Dicho rebaje de la tapa inferior (3) se muestra en la Figura 3. Como se puede deducir de la Figura 3, el rebaje tiene un borde redondeado que tiene un radio de curvatura específico (r). Es preferible que el radio de curvatura (r) se ajuste a los gránulos de HMPSA en un grado tal que el radio de curvatura (r) es igual al radio promedio de los gránulos de HMPSA. De lo contrario, los gránulos situados a lo largo del borde inferior del bloque aglomerado podrían separarse del aglomerado durante la transferencia desde el molde al transportador. En este contexto, la expresión "radio promedio de los gránulos de HMPSA" se refiere al tamaño promedio de los granos, determinado en términos de diámetro equivalente de los gránulos, y el radio promedio de los gránulos de HMPSA puede variar de 4 a 8 mm, sin estar limitado a dicho tamaño, como se determina mediante el análisis por tamices.

El bloque de HMPSA aglomerado ("autónomo") que se extrae del molde (2) mediante la operación mecánica especial arriba descrita se transfiere seguidamente a la etapa de rociado en la que se aplica el recubrimiento libre de pegajosidad a la superficie de los bloques de HMPSA. El bloque puede transportarse desde la sección de moldeo al elemento de rociado (zona de recubrimiento) (10) mediante transportadores especiales no adherentes.

Antes de ingresar en la zona de recubrimiento, los bloques de HMPSA pueden transportarse opcionalmente a través de una zona calentada (por convección, por radiación infrarroja, de microondas, etc.) y de baja humedad con el fin de separar cualquier fluido refrigerante o aire condensado residuales. La zona de calentamiento se encuentra preferiblemente por debajo del punto de ablandamiento del HMPSA, preferiblemente por debajo del 80°C, de manera de no ablandar el material. En un caso como éste, los bloques de HMPSA pueden enfriarse opcionalmente en una amplitud tal que la temperatura de su superficie se encuentre en el intervalo de -20°C a 40°C, más preferiblemente de 0°C a 30°C, y lo más preferiblemente de 10°C a 15°C.

De acuerdo con la presente invención, después de la etapa del moldeo, el bloque obtenido de gránulos de HMPSA aglomerados se transfiere automáticamente a los elementos de rociado (10), y el material de recubrimiento se aplica por rociado de acuerdo con un patrón especial mientras se hace girar el bloque de HMPSA para que el material de recubrimiento recubra toda su superficie.

El material de recubrimiento no está específicamente limitado siempre y cuando sea posible impartir una propiedad de libre de pegajosidad a una temperatura de hasta 50°C al bloque de gránulos de HMPSA aglomerados. Es preferible que el material de recubrimiento tenga características similares a las del HMPSA, de modo que en principio el recubrimiento no imparta ningún efecto negativo durante un proceso de fusión posterior del material de HMPSA recubierto. Durante la aplicación, el material de recubrimiento interactúa en cierta medida con la superficie de los bloques de HMPSA y forma un material unificado, se funde simultáneamente y puede formar mezclas con el material HMPSA.

El material de recubrimiento tiene preferiblemente una temperatura de 80°C a 250°C, más preferiblemente de 120°C a 210°C, en especial, de 150°C a 200°C, cuando se aplica a la superficie del bloque de HMPSA. El material de recubrimiento tiene preferiblemente un punto de fusión por DSC o, en aquellos casos en los que no se considere un punto de fusión, un punto de ablandamiento (ASTM E 28) de más de 50°C.

El material de recubrimiento puede comprender uno o más constituyentes seleccionados del grupo que consiste en ceras o sus derivados, (co)polímeros a base de etileno, poliolefinas, acetato de polivinilo y copolímeros de los mismos, poli(met)acrilatos, poliésteres, alcoholes polivinílicos, poliuretanos, copolímeros de monómeros de vinilo y óxidos de polialquileño, copolímeros de bloque elastoméricos, y sus mezclas. Además, el material de recubrimiento puede

contener como constituyentes/componentes opcionales uno o más seleccionados del grupo que consiste en agentes plastificantes, estabilizantes y antioxidantes.

El material de recubrimiento puede aplicarse mediante cualquier método de rociado conocido en la técnica, tal como, por ejemplo, recubrimiento por rociado o recubrimiento de cortina. Después de aplicar el material de recubrimiento a la superficie del bloque de HMPSA, si es necesario, se puede enfriar el recubrimiento aplicado a temperatura ambiente (20°C a 25°C) para obtener el material de HMPSA recubierto en una forma lista para su uso.

Es preferible que la superficie del bloque de gránulos de HMPSA aglomerados se recubra de manera continua con el material de recubrimiento mientras se la haga girar. Esta rotación del bloque de gránulos de HMPSA aglomerados es ventajosa, ya que de este modo, la totalidad de la circunferencia del bloque de HMPSA puede cubrirse con el material de recubrimiento. La rotación del bloque de gránulos de HMPSA aglomerados puede realizarse mediante cualquier medio conocido en la técnica. Es preferible que el bloque de gránulos de HMPSA aglomerado se haga rotar disponiendo dicho bloque sobre un par de rodillos giratorios.

En un caso como éste, los elementos de rociado (10) comprenden preferiblemente al menos un par de rodillos giratorios para hacer girar el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados situados sobre dichos rodillos. Es preferible que las superficies de los rodillos giratorios sean recubiertas con un recubrimiento antipegajoso. La dirección de la rotación de cada uno de dichos rodillos es igual, de modo que el bloque de HMPSA pueda girar alrededor de su eje longitudinal entre los rodillos que están dispuestos en paralelo. Los rodillos son cónicos para coincidir con el gradiente cónico del bloque de HMPSA en forma de cono truncado, de modo que los rodillos hagan rotar el bloque de HMPSA longitudinalmente estacionario.

El elemento de rociado (10) comprende preferiblemente al menos dos unidades de rociado (A, B) adaptadas para proporcionar el material de recubrimiento sobre la superficie del bloque de gránulos de HMPSA aglomerados mientras giran, en donde las unidades de rociado (A, B) comprenden boquillas que rocían vertical y horizontalmente.

Se puede emplear un conjunto de ancho completo de boquillas de rociado que rocían el material de recubrimiento verticalmente sobre el bloque de HMPSA giratorio a lo largo de su área lateral completa del bloque de HMPSA en forma de cono truncado, mientras que —al mismo tiempo o consecutivamente— un segundo conjunto de boquillas ubicado en ambos lados del bloque de HMPSA rocía el material de recubrimiento horizontalmente sobre las dos superficies de base del bloque de HMPSA.

De acuerdo con la presente invención, el material de recubrimiento se aplica preferiblemente en al menos dos etapas usando boquillas de rociado vertical y horizontal. Como se muestra en las Figuras 5 a 7, por ejemplo, en una primera etapa, el bloque de HMPSA giratorio puede recubrirse con el material de recubrimiento rociando verticalmente con las boquillas de la unidad de rociado (A) dispuestas encima del bloque de HMPSA girado colocado sobre los rodillos (11), con lo que el material de recubrimiento se rocía verticalmente sobre el área lateral del bloque de HMPSA en forma de cono truncado (el bloque de HMPSA no se muestra en las Figuras 5 a 7). A continuación, el bloque de HMPSA se transfiere a un segundo par de rodillos giratorios (12), en donde hay boquillas de rociado horizontal de la unidad de rociado (B) dispuestas en ambos lados. En dicha segunda etapa, el bloque de HMPSA giratorio puede recubrirse con el material de recubrimiento rociando horizontalmente con las boquillas de la unidad de rociado (B) por lo que el material de recubrimiento se rocía horizontalmente sobre la superficie de las bases del bloque de HMPSA en forma de cono truncado. El orden de dichas etapas de rociado puede seleccionarse en forma arbitraria.

Las posiciones vertical y horizontal y el ángulo de las boquillas de rociado son ajustables a lo largo de los ejes X, Y, Z. El rociado puede comenzar automáticamente cuando el bloque de HMPSA ingresa en la unidad de rociado respectiva. La duración del rociado tanto vertical como horizontal y sus tiempos de inicio secuenciales (si corresponde) se definen en milisegundos. Además, la velocidad de rotación de los rodillos y la cantidad de rociado se sincronizan para tener una cantidad de recubrimiento predeterminada del material de recubrimiento para permitir la “respiración” del bloque de HMPSA de gránulos aglomerados de modo tal que después de haberse aplicado el recubrimiento sobre la superficie del bloque, la humedad residual pueda escapar. Como se describirá con más detalle en lo que sigue, las unidades de rociado (A, B) también pueden comprender al menos una unidad de rociado que incluye un cabezal de rociado pivotable que puede girar al menos 90° entre las posiciones horizontal y vertical, en las que el material de recubrimiento se rocía horizontalmente en una posición horizontal del al menos un cabezal de rociado sobre la superficie de las bases del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados, y en el que el material de recubrimiento se rocía verticalmente en una posición vertical del al menos un cabezal de rociado sobre el área lateral del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados. Al salir del elemento de rociado (10), los bloques de material HMPSA tienen una superficie exterior totalmente libre de pegajosidad y pueden manipularse y empaquetarse como materiales no pegajosos.

Como alternativa a los elementos de rociado (10) mostrados en las Figuras 5 a 7, en las que se utilizan dos pares de rodillos giratorios (11 y 12) y dos unidades de rociado (A y B), de acuerdo con otra realización preferida de la presente invención, los elementos de rociado (10) pueden comprender al menos un par de rodillos (13) adaptados para hacer girar el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados y para mover, al mismo tiempo, el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados a través de las unidades de rociado (A y B), es decir, el par de rodillos largos (13) puede ser considerado como un transportador de rodillos.

Con referencia a la Figura 8, en lugar de usar rodillos giratorios (11 y 12), que hacen rotar el bloque de HMPSA longitudinalmente estacionario, al menos un par de rodillos largos (13) pueden configurarse para hacer girar y, al mismo tiempo, mover el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados a través de las unidades de rociado (A y B). En dicha realización, dos rodillos que tienen sus ejes paralelos entre sí con un espacio intermedio ajustable en el medio y diámetros diferentes o iguales entre sí y velocidades de rotación iguales o diferentes entre sí y coeficientes de deslizamiento superficial diferentes o iguales entre sí, se utilizan para hacer girar el bloque de HMPSA en forma de cono truncado alrededor de su eje longitudinal. Al mismo tiempo, debido a la forma especial del bloque de HMPSA, dicho bloque es forzado a moverse hacia delante (es decir, hacia y a través de las unidades de rociado) mientras gira sobre dichos rodillos, debido a las fuerzas vectoriales causadas por su forma cónica y diferencial de diámetros. Las unidades de rociado (A y B) están montadas a lo largo de dicho transportador de rodillos longitudinal (13) y aplican el recubrimiento de rociado al bloque de HMPSA mientras dicho bloque de HMPSA avanza pasando bajo las unidades de rociado (A y B) mientras está en rotación. De ese modo, toda la superficie del bloque de HMPSA puede recubrirse con el material de recubrimiento formando una malla libre de pegajosidad.

La velocidad rotacional del transportador de rodillos (13) y tanto la velocidad diferencial como el espacio intermedio entre los dos rodillos son ajustables y pueden variarse de acuerdo con la velocidad del movimiento hacia adelante del bloque de HMPSA según se requiera. Los dos rodillos pueden tener diferentes valores de coeficiente de fricción superficial. El ángulo de ataque de las unidades de rociado (A y B), su altura sobre el bloque de HMPSA, el momento en que comienzan y detienen el rociado, la temperatura y la presión del material fundido rociado, pueden ajustarse con precisión para obtener una malla fina dosificada con precisión que no debe exceder en peso un porcentaje del peso del bloque sin recubrir.

Es preferible que el dispositivo de acuerdo con la presente invención pueda comprender, además, dedos de empuje provistos en un transportador de cadena para empujar hacia adelante el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados que gira sobre los transportadores de rodillos (13), para empujar hacia adelante el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados a una velocidad que es mayor que la velocidad con la que se moverían solos si los empujadores no los forzaran. Dichos dedos de empuje provistos en el transportador de cadena pueden estar montados a lo largo del transportador de rodillos (13).

Como se mencionó con anterioridad, las unidades de rociado (A, B) comprenden preferiblemente al menos una unidad de rociado que incluye un cabezal de rociado pivotable que puede girar al menos 90° entre las posiciones horizontal y vertical, en el que el material de recubrimiento se rocía horizontalmente en una posición horizontal de al menos un cabezal de rociado sobre la superficie de las bases del bloque truncado en forma de cono de gránulos de HMPSA aglomerados, y en el que el material de recubrimiento se rocía verticalmente en una posición vertical del al menos un cabezal de rociado sobre el área lateral del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados. En particular, de acuerdo con una realización preferida, las unidades de rociado (A y B) comprenden una primera unidad de rociado (A) que incluye un cabezal de rociado pivotable que puede girar aproximadamente 180° entre posiciones horizontales. Como se muestra en la Figura 9, la primera unidad de rociado (A) incluye un cabezal de rociado montado en un brazo pivotable. Inicialmente, el cabezal de rociado de la primera unidad de rociado (A) reside en una posición horizontal en la que el material de recubrimiento (denominado simplemente "polímero no pegajoso" en las Figuras 9 y 10) es rociado horizontalmente sobre la superficie de la base del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados que se aproxima (es decir, una de las dos bases, dependiendo de cuál de las dos llegue primero). Al tener lugar la rotación del brazo pivotable a una posición vertical, el material de recubrimiento se rocía verticalmente sobre el área lateral del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados que todavía está en rotación y en movimiento hacia adelante. Al continuar el movimiento del bloque de HMPSA a través de la primera unidad de rociado (A), el brazo pivotable sigue girando hacia una segunda posición horizontal de modo que el material de recubrimiento se rocía horizontalmente sobre la superficie de la segunda base (extremo posterior) del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados.

Es preferible que las unidades de rociado (A y B) comprendan, además, un segundo cabezal de rociado vertical fijo (B) opcional montado después de la primera unidad de rociado (A). Aquí, el bloque de HMPSA sobre el que se ha rociado por todos lados y que todavía está en movimiento hacia delante, llega al cabezal de rociado vertical fijo (B), donde puede (o no) recibir un nuevo rociado, justo desde su parte superior, para aplicar un segundo recubrimiento a la superficie del bloque de HMPSA, si es necesario. Las etapas de rociado arriba mencionadas también se ilustran en las Figuras 10A a 10D.

#### Etapas 1:

El cabezal de rociado (A) se encuentra paralelo al transportador de rodillos (13) y está orientado hacia el extremo frontal (base primera o superior) del bloque de HMPSA que se aproxima con su eje horizontal alineado con el del bloque de HMPSA. A medida que el bloque de polímero alcanza una distancia entre 200 y 400 mm con respecto al cabezal de rociado (A), el rociado se inicia y continúa durante un tiempo predeterminado (por ejemplo, de 1 a 5 segundos) para recubrir la superficie completa de la base primera/superior con el material de recubrimiento antipegeoteo y seguidamente se detiene el rociado.

Etapa 2:

Mientras el bloque de polímero todavía está en un movimiento hacia delante, el brazo pivotable que lleva el cabezal de rociado (A) se hace girar 90° hacia la posición vertical. A medida que el bloque de HMPSA se sitúa debajo de este cabezal de rociado, el cabezal de rociado (A) comienza a rociar nuevamente para recubrir el área lateral del bloque de HMPSA que está tanto girando como avanzando.

Etapa 3:

A medida que el bloque de polímero sale por debajo del cabezal de rociado (A) que está en posición vertical, el brazo pivotable hace girar el cabezal de rociado (A) en otros 90° para volver a residir en posición horizontal (opuesta a la de la Etapa 1), para rociar durante un tiempo predeterminado (por ejemplo, de 1 a 5 segundos) sobre el bloque de HMPSA desde atrás, para recubrir su superficie posterior (segunda base) de modo que las superficies superior, inferior y lateral del bloque queden recubiertas con el material de recubrimiento no pegajoso.

Etapa 4:

El bloque de HMPSA que se ha sido recubierto por rociado por todos lados y que todavía está en movimiento hacia adelante, llega al cabezal de rociado vertical fijo (B), donde puede (o no) recibir un nuevo rociado, justo desde arriba, para aplicar una segunda capa de recubrimiento al área lateral, en caso de necesidad. Mientras tanto, el cabezal de rociado (A) se hace girar de regreso a su posición original, listo para enfrentar el próximo bloque de HMPSA que se aproxima.

Al salir del elemento de rociado (10), los bloques de material HMPSA tienen una superficie exterior totalmente libre de pegajosidad y se pueden manipular y empaquetar como materiales no pegajosos. Como se describió anteriormente, el material de recubrimiento puede aplicarse en forma intermitente por medio del cabezal de rociado pivotable, según el cual el rociado se detiene en el momento en que el cabezal de rociado cambia su posición. Sin embargo, el material de recubrimiento también se puede aplicar continuamente sin detener el rociado.

De acuerdo con otra realización preferida, en lugar de hacer que el cabezal de rociado (A) rocíe las superficies frontal, posterior y lateral (de costado) del bloque de gránulos de HMPSA aglomerados, las unidades de rociado (A, B) comprenden una primera unidad de rociado (A) que incluye un cabezal de rociado pivotable que es giratorio en al menos 90° entre las posiciones horizontal y vertical, y una segunda unidad de rociado (B) que incluye un cabezal de rociado pivotable que puede girar el al menos 90° entre las posiciones horizontal y vertical, donde el material de recubrimiento se rocía horizontalmente en una posición horizontal de los cabezales de rociado sobre la superficie de las bases del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados, y en donde el material de recubrimiento se rocía verticalmente en una posición vertical de los cabezales de rociado sobre el área lateral del bloque truncado en forma de cono de gránulos de HMPSA aglomerados. En tal caso, la operación de rociado es compartida por los cabezales de rociado (A) y (B), haciendo que ambos pivoteen preferiblemente 90° cada uno (en direcciones opuestas entre sí) para compartir por igual la operación de rociado y completarla con mayor rapidez.

Por ejemplo, las unidades de rociado (A, B) comprenden dos unidades de rociado cada una de las cuales incluye un cabezal de rociado pivotable, ambos giratorios en 90° entre las posiciones horizontal y vertical, en los que el material de recubrimiento se rocía primero sobre el área lateral del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados mientras el bloque HMPSA está pasando a través de la primera unidad de rociado (A). Seguidamente, el cabezal de rociado pivotable de la primera unidad de rociado (A) gira 90° hacia su posición horizontal para rociar el extremo posterior (base segunda o inferior) después de que el bloque haya pasado a través de él. La segunda unidad de rociado (B) en su posición horizontal rocía el extremo frontal (base primera o superior) del bloque de HMPSA cuando se acerca en un movimiento de avance y a continuación toma su posición vertical por el hecho de girar 90° para rociar sobre la superficie lateral del bloque de HMPSA para aplicar una segunda capa de recubrimiento. Al regresar de los elementos de rociado (10), los bloques de material de HMPSA tienen una superficie externa totalmente libre de pegajosidad y pueden manipularse y empacarse como materiales no pegajosos.

Lista de signos de referencia:

- 1 Elemento de moldeo
- 2 Molde
- 3 Disco móvil (tapa de fondo)
- 4 Disco extractor móvil
- 5 Bastidor de movimiento alternativo
- 6 Estación de llenado
- 10 Elemento de rociado

- 11 Primer par de rodillos giratorios
- 12 Segundo par de rodillos giratorios
- 13 Transportador de rodillos

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un proceso para producir un material adhesivo de fusión en caliente sensible a la presión (HMPSA) que tiene un recubrimiento, en donde dicho recubrimiento tiene una propiedad de libre de pegajosidad hasta una temperatura de 50°C, que comprende una etapa de moldeo consistente en moldear gránulos de HMPSA fríos para obtener un bloque de gránulos de HMPSA aglomerados, en donde los gránulos de HMPSA se comprimen bajo presión mecánica, donde dicho bloque moldeado tiene una forma de cono truncado, y una etapa de rociado posterior consistente en la aplicación de un material de recubrimiento presente en forma líquida o fundida al menos parcialmente sobre las superficies superior, inferior y lateral de dicho bloque truncado en forma de cono de gránulos de HMPSA aglomerados presentes en forma sólida para formar el recubrimiento.
- 10 2. El proceso según la reivindicación 1, en donde la temperatura de la superficie de los gránulos de HMPSA en la etapa de moldeo es de 0°C a 30°C.
3. El proceso según la reivindicación 1 ó 2, en donde, en la etapa de la aplicación del material de recubrimiento, la temperatura de la superficie del bloque de gránulos de HMPSA aglomerados se halla en el intervalo de -20°C a 40°C.
- 15 4. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la superficie del bloque de gránulos de HMPSA aglomerados se recubre de manera continua con el material de recubrimiento mientras se lo hace rotar.
5. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde, en la etapa de la aplicación del material de recubrimiento, el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados es movido en la dirección longitudinal después de la rotación de un par de rodillos giratorios, proporcionando un recubrimiento continuo mientras se desplaza en un movimiento de avance sobre los rodillos.
- 20 6. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde se aplica el material de recubrimiento de manera continua o intermitente para lo cual se utiliza por lo menos un cabezal de rociado pivotable, que comprende dos etapas de rociado horizontal de material de recubrimiento sobre la superficie de una parte superior y base inferior del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados, mientras el por lo menos un cabezal de rociado se halla en posiciones horizontales, y al tener lugar la rotación del por lo menos un cabezal de rociado hacia una posición vertical, una etapa de rociado vertical de material de recubrimiento sobre el área lateral del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados mientras se hace rotar el bloque.
- 25 7. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde se aplica el material de recubrimiento de manera continua o intermitente para lo cual se utilizan dos cabezales de rociado pivotables, en donde el material de recubrimiento se rocía primero verticalmente sobre el área lateral del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados mediante un primer cabezal de rociado en una posición vertical mientras se está haciendo girar el bloque, al tener lugar la rotación del primer cabezal de rociado a una posición horizontal, se rocía horizontalmente sobre la superficie de una segunda base del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados, se rocía horizontalmente sobre la superficie de una primera base del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados mediante un segundo cabezal de rociado en una posición horizontal, y al tener lugar la rotación del segundo cabezal de rociado a una posición vertical, se rocía verticalmente sobre el área lateral del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados.
- 30 8. Un bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados que tiene un recubrimiento, en donde dicho recubrimiento tiene una propiedad de libre de pegajosidad hasta una temperatura de 50°C, obtenible mediante un proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
- 35 9. Un dispositivo para producir un material adhesivo de fusión en caliente sensible a la presión (HMPSA) que tiene un recubrimiento, en donde dicho recubrimiento tiene una propiedad de libre de pegajosidad hasta una temperatura de 50°C, en donde dicho dispositivo comprende elementos de moldeo: (1) para moldear gránulos de HMPSA obteniendo un bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados, en donde el elemento de moldeo (1) comprende un molde (2) que tiene una parte superior abierta y un fondo abierto, un disco móvil (3) que forma una tapa inferior y un disco compresor/extractor móvil (4) para comprimir los gránulos de HMPSA desde la parte superior del molde (2) en un estado en el que el disco (3) cierra el fondo del molde (2) mientras se está llenando y para remover el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados presentes en forma sólida a través del fondo del molde (2) por medio de la presión del disco compresor/extractor (4), en donde el diámetro interior del fondo del molde (2) es más grande que el diámetro interior de la parte superior del molde (2), y elementos de rociado (10) para aplicar un material de recubrimiento presente en forma líquida o fundida por lo menos parcialmente a la superficie de dicho bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados presentes en forma sólida removido del molde (2).
- 40 10. El dispositivo según la reivindicación 9, en donde el disco móvil (3) tiene un rebaje circular en la superficie orientada hacia el molde (2) que tiene un borde redondeado, en donde el diámetro de dicho rebaje corresponde al diámetro interior del fondo del molde (2).
- 45 11. El dispositivo según la reivindicación 10, en donde el borde redondeado tiene un radio de curvatura (r) de 4 a 8 mm, que es igual al radio promedio de los gránulos de HMPSA.
- 50
- 55

12. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en donde el elemento de rociado (10) comprende al menos dos unidades de rociado (A, B) adaptadas para proporcionar el material de recubrimiento sobre la superficie del bloque de gránulos de HMPSA aglomerados mientras se lo hace rotar, en donde las unidades de rociado (A, B) comprenden boquillas que rocían vertical y horizontalmente.
- 5 13. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en donde el elemento de rociado (10) comprende al menos un par de rodillos de rotación (11, 12, 13) para hacer rotar el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados situado sobre dichos rodillos.
14. El dispositivo según la reivindicación 13, en donde el por lo menos un par de rodillos (13) está adaptado para hacer rotar el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados mientras mueven el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados a través de las unidades de rociado (A, B).
- 10 15. El dispositivo según la reivindicación 14, que, además, comprende dedos de empuje provistos en un transportador de cadena para empujar hacia delante el bloque de gránulos de HMPSA aglomerados que rota sobre el par de rodillos (13).
16. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, en donde las unidades de rociado (A, B) comprenden por lo menos una unidad de rociado que incluye un cabezal de rociado pivotable que puede rotar por lo menos 90° entre las posiciones horizontal y vertical, en el que el material de recubrimiento se rocía horizontalmente en una posición horizontal del por lo menos un cabezal de rociado sobre la superficie de las bases del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados, y en el que el material de recubrimiento se rocía en una posición vertical del por lo menos un cabezal de rociado sobre el área lateral del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados.
- 15 20 17. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, en donde las unidades de rociado (A, B) comprenden una primera unidad de rociado (A) que incluye un cabezal de rociado pivotable que puede rotar por lo menos 90° entre posiciones horizontal y vertical, y una segunda unidad de rociado (B) que incluye un cabezal de rociado pivotable que puede rotar por lo menos 90° entre posiciones horizontal y vertical, en donde el material de recubrimiento se rocía horizontalmente en una posición horizontal de los cabezales de rociado sobre la superficie de las bases del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados, y en donde el material de recubrimiento se rocía verticalmente en una posición vertical de los cabezales de rociado sobre el área lateral del bloque en forma de cono truncado de gránulos de HMPSA aglomerados.
- 25

Fig. 1

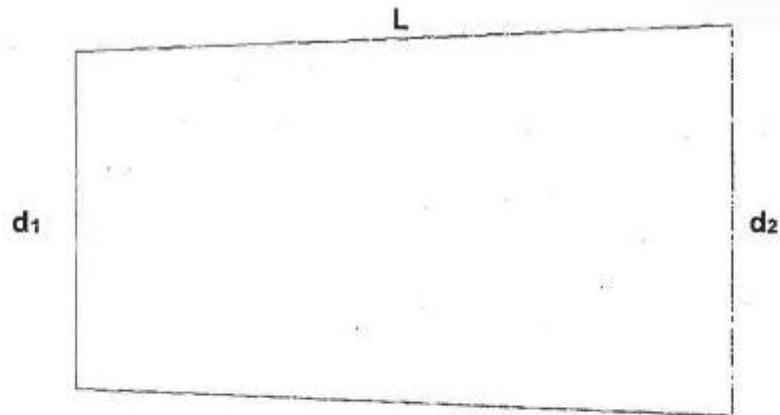


Fig. 2

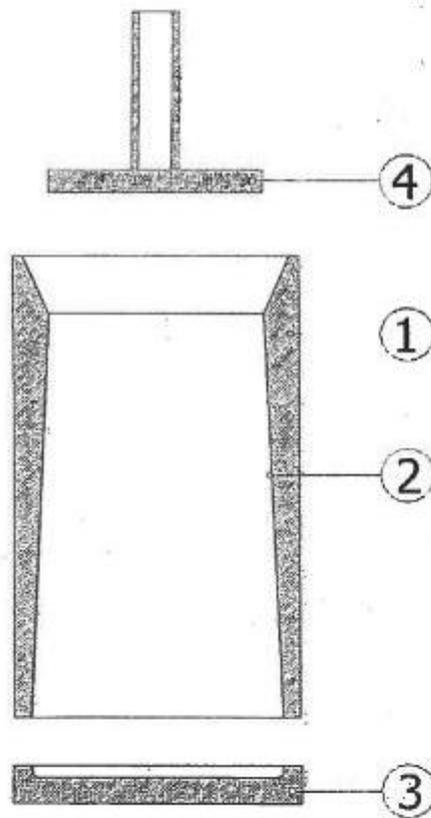


Fig. 3



Fig. 4

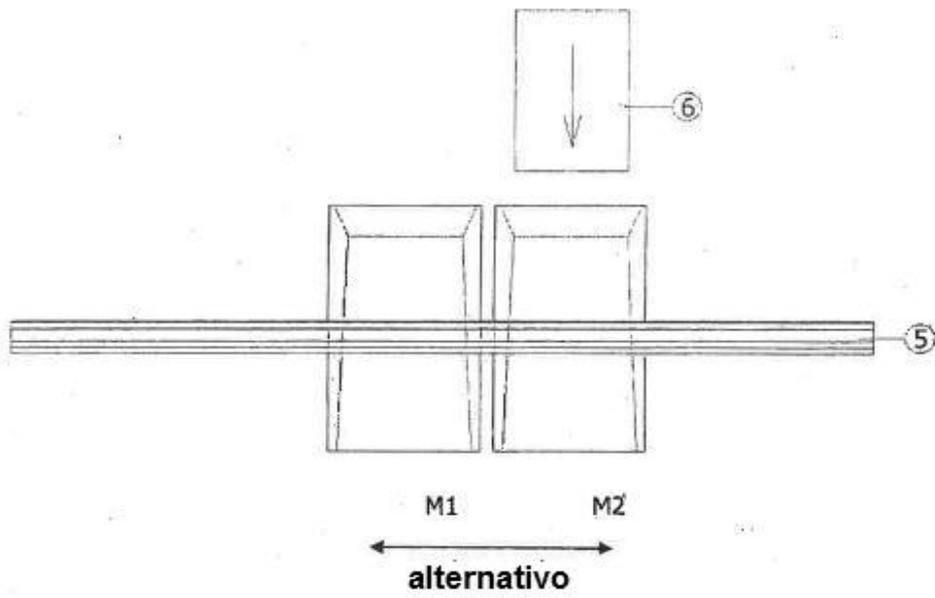


Fig. 5

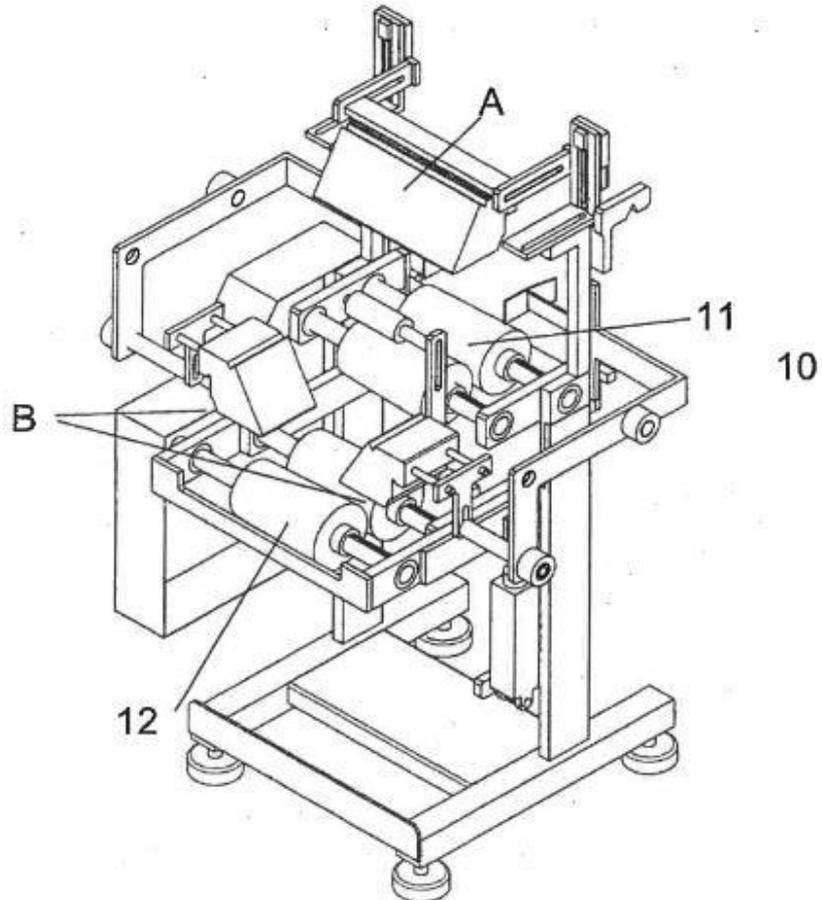


Fig. 6

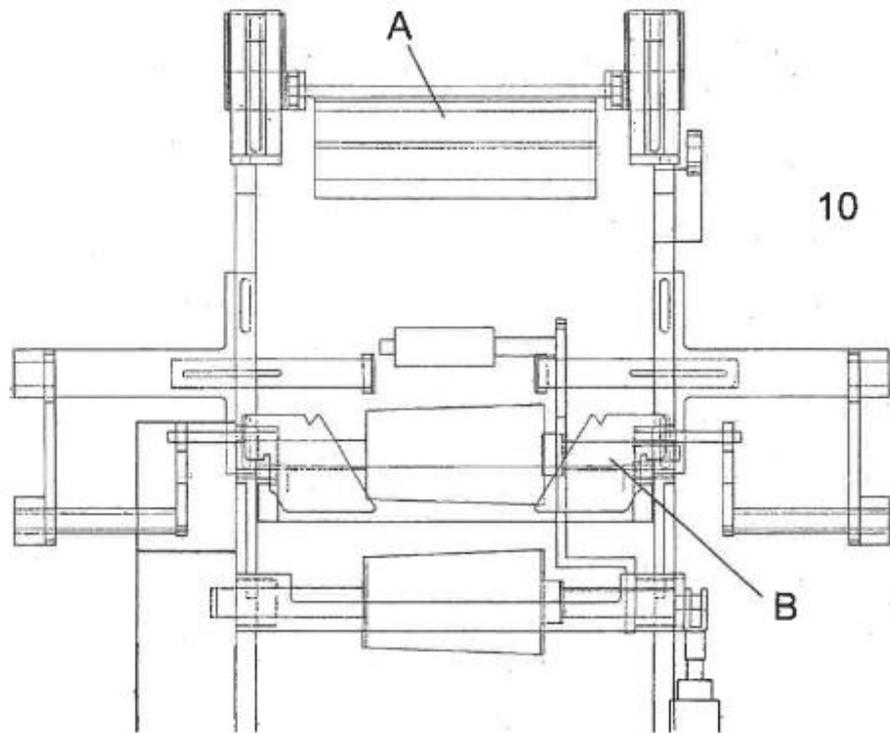


Fig. 7

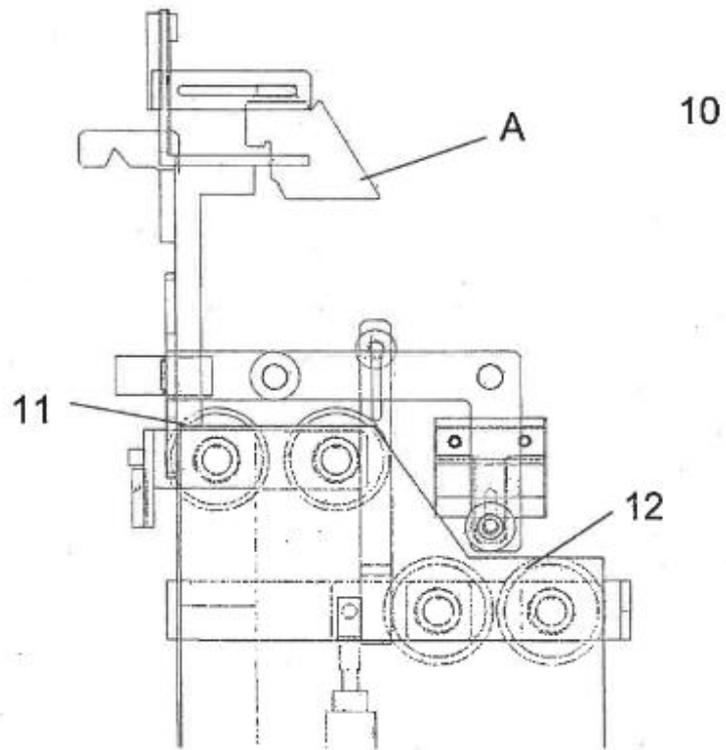


Fig. 8

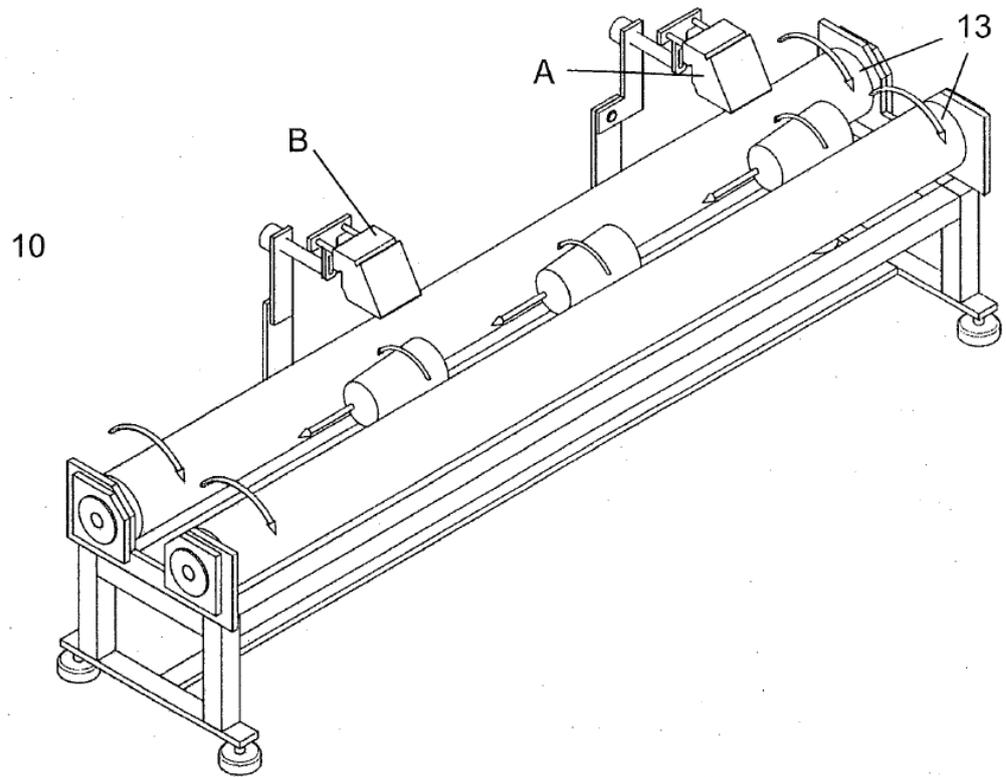


Fig. 9

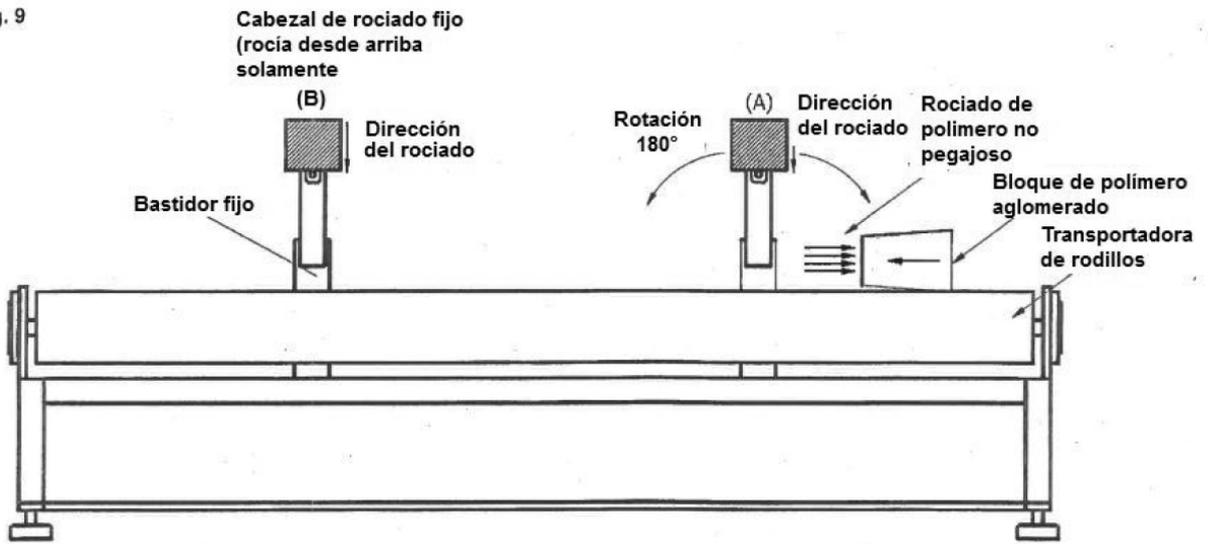


Fig. 10A

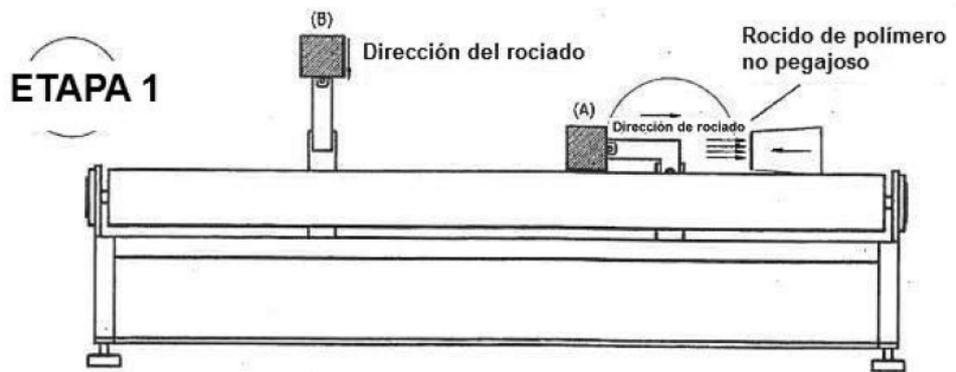


Fig. 10B

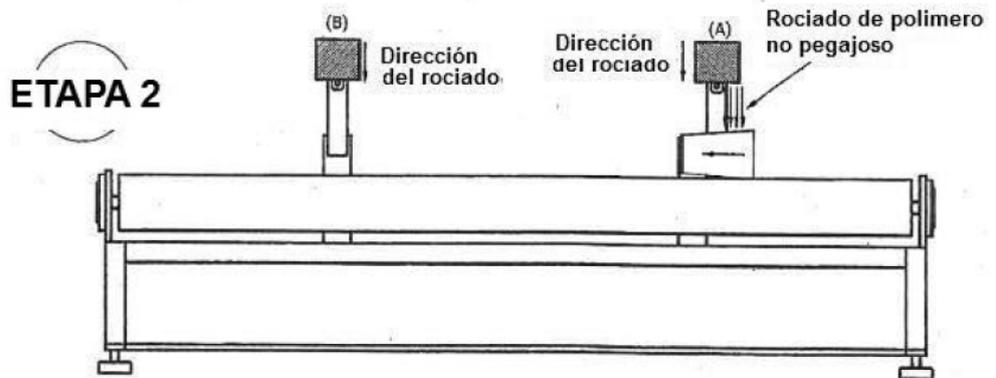


Fig. 10C

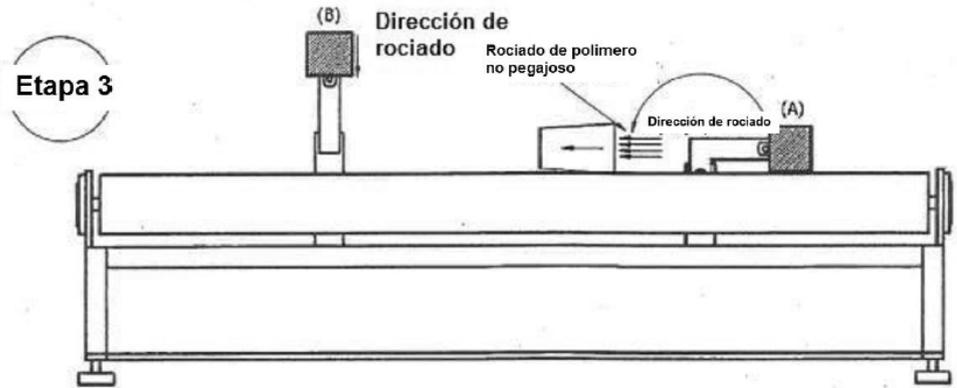


FIG. 10D

