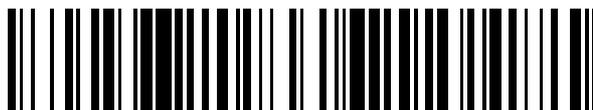


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 746**

51 Int. Cl.:

B29B 9/12 (2006.01)
B29B 9/16 (2006.01)
B29B 7/88 (2006.01)
B01F 3/12 (2006.01)
B01F 7/16 (2006.01)
B01F 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2008 E 08702247 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 2114647**

54 Título: **Gránulo de polímero termoplástico y/o termoestable, coloreado y/o que contiene aditivos, y el proceso relativo al teñido y/o a la adición de aditivos y un proceso**

30 Prioridad:

22.01.2007 IT MI20070089

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

15.04.2016

73 Titular/es:

**COLHENG S.A.S DI FOCESATO COLOMBANI
FILIPPO & C. (100.0%)
VIA ROMPATO, 19
36015 SCHIO (VI), IT**

72 Inventor/es:

FOCHESATO COLOMBANI, FILIPPO

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 566 746 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

Gránulo de polímero termoplástico y/o termoestable, coloreado y/o que contiene aditivos, y el proceso relativo al teñido y/o a la adición de aditivos y un proceso

5 La presente invención se refiere a un gránulo y/o polvo y/o copo termoplástico y/o termoestable coloreado y/o que contiene aditivos, y a un proceso para el teñido y/o la aditivación de gránulos y/o copos y/o polvos de polímeros termoplásticos y/o termoestables.

En el estado de la técnica se conocen diversos métodos para efectuar el teñido y/o la aditivación de gránulos y/o copos y/o polvos de polímeros termoplásticos por medio de un proceso de extrusión.

10 En los procesos según el estado de la técnica, el polímero termoplástico se mezcla con las sustancias apropiadas para el teñido, pigmentos o mezclas maestras y/o aditivos, y luego se extruye a una temperatura mayor que el punto de fusión o de reblandecimiento del polímero. La necesaria mezcla íntima para una distribución homogénea del color y/o de los aditivos se obtiene en consecuencia en la fase fundida o de gel.

15 Por lo tanto es necesario alcanzar el punto de fusión o de reblandecimiento del polímero con el fin de tener la fluidez necesaria para la obtención de una mezcla y distribución uniforme de la sustancia de teñido y/o del aditivo. Luego se extruye la mezcla fundida en forma de espagueti a través de una abertura y luego se enfría, en aire o agua, y se corta en gránulos cilíndricos con dimensiones que varían de 0,5 a 2 mm.

Sin embargo, con este proceso es necesario proporcionar el material, en forma de calor, con la energía necesaria para aumentar la temperatura hasta el punto de fusión o de reblandecimiento, y también con una energía igual al calor específico de fusión del material para inducir el paso desde el estado sólido al estado fundido.

20 En el proceso según el estado de la técnica, el polímero termoplástico se somete a un fuerte estrés termo-mecánico que provoca una degradación de las propiedades mecánicas y ópticas del polímero. Por lo general, el gránulo extrudido tiene menores características de resistencia mecánica debido a la reducción en el peso molecular medio, y una pérdida de la transparencia o un cambio de color con respecto al producto de partida.

25 Además de esto, el proceso de extrusión produce materiales de desecho, llamados "cabezas" y "colas", relacionados con la fase de inicio y el final de la producción, en donde el proceso de extrusión aún no tiene, o hace tiempo que no tiene, una tendencia de régimen para las temperaturas y presiones de funcionamiento. También hay residuos en relación con el material de purga durante el paso de un color a otro o de un polímero a otro, siendo dicha purga necesaria para la limpieza del aparato. Estas caídas de procesamiento afectan de forma particular al coste de las producciones pequeñas y se hacen más significativas a mayor capacidad de la extrusora y a menor producción requerida.

30 Además, por lo general, el proceso de extrusión es un proceso continuo, en donde la dosis de los diversos materiales y el control de los parámetros de producción es más exigente con respecto a los procesos por lotes.

35 La alta energía necesaria para la fusión y mezcla del polímero en la fase fundida requiere de plantas particularmente complejas y costosas, también caracterizadas por el costoso mantenimiento, ya que la mayor parte del calor producido se genera por la fricción entre el polímero, el tornillo de la extrusora y el cilindro, por lo que en consecuencia todas las partes se desgastan rápidamente.

40 En los métodos según el estado de la técnica descritos en la presente invención, se usan extrusoras con una capacidad pequeña o mediana, hasta 300 o 500 kg/h para la producción de lotes pequeños-medianos, con el fin de obtener flexibilidad y unos pocos rechazos, mientras que se usan extrusoras de 500 a más de 1.500 kg/h para la producción de lotes grandes o muy grandes.

Los tipos de extrusoras y también las plantas satélite conectadas a las mismas, son específicas para el procesamiento de algunas familias de polímeros. En particular, la geometría del tornillo, la relación L/D, la relación de compresión son críticos para la obtención de un resultado satisfactorio.

45 Por ejemplo, un tornillo para poliolefinas no es adecuado para el procesamiento de polímeros de ingeniería, mientras que una extrusora para PET debe tener una planta de secado para eliminar el agua que podría hidrolizar el producto durante la extrusión.

Si se requieren productos en polvo coloreados y/o aditivados, el gránulo adecuado, por ejemplo para el moldeo por rotación, se debe someter a un nuevo proceso de molienda, después del proceso de extrusión, con el fin de lograr el tamaño deseado de partícula.

50 Los procesos de molienda son generalmente más largos y más caros que los procesos de extrusión, como resultado de los equipos de planta implicados y también debido a los largos tiempos de limpieza de los molinos, y en consecuencia la producción de lotes pequeños, coloreados y/o aditivados mediante muestras, resulta ser muy larga, costosa y compleja de llevar a cabo.

Por el contrario, en el caso de los polímeros termoestables, la adición de los aditivos y/o el teñido no se puede efectuar con un proceso de extrusión estándar, sino únicamente mediante la adopción de medios muy particulares.

5 El calor necesario para el reblanqueamiento del polímero, una condición necesaria para una buena mezcla del color y/o de los aditivos, ocasionaría un termocurado irreversible del material, lo que impediría su posterior procesado por moldeo por inyección.

10 El teñido y/o la adición de estos materiales en este momento se efectúan directamente durante la fase de moldeo por inyección por medio de mezclas maestras particulares. El color y/o los aditivos se dispersan en el producto fundido durante la fase inmediatamente anterior a la inyección en el molde en el cual tiene lugar el curado final del material. Alternativamente, se puede producir un polímero de curado medio por extrusión, y el mismo polímero completará su curado en el molde. Sin embargo, el proceso es delicado y costoso.

15 En resumen, el estado de la técnica sólo permite el teñido y/o la aditivación de materiales poliméricos termoplásticos durante la fase de extrusión llevando el material al estado fundido y dispersando los tintes y/o aditivos en la masa fundida por medio de una acción mecánica. Esta técnica es costosa desde un punto de vista energético, cambia y provoca un deterioro en las propiedades óptico-mecánicas del polímero, padece de disminuciones de producción que se hacen más significativas cuando menor es la producción requerida, necesita de plantas específicas en función del material producido y, en el caso de la producción de polvos para el moldeo por rotación, requiere de un proceso de trituración adicional de polímero teñido y/o aditivado.

20 Alternativamente, es posible añadir una mezcla maestra, es decir, un concentrado de colores y/o aditivos al material polimérico termoplástico y/o termoendurecible a tratar, en una mezcla seca. La mezcla maestra tiñe y/o aditiva el material polimérico termoplástico y/o termoendurecible durante la formación del producto final por el moldeo por inyección o por la extrusión en películas, hojas, fibras textiles.

25 Sin embargo, esta técnica no da buenos con todos los polímeros, en particular en el caso de polímeros con altas viscosidades del producto fundido, que contienen materiales resistentes a los golpes, tal como caucho, por ejemplo, o que contienen cargas minerales de refuerzo, tales como fibras de vidrio, por ejemplo. En estos casos, la baja capacidad de mezcla de las prensas de inyección con respecto a estos materiales, produce productos fabricados con defectos en la superficie, tales como vetas de color o una mala distribución de los aditivos. Esta técnica también es prácticamente inaplicable para lotes pequeños de muestras de color, ya que es económicamente desfavorable solicitar al proveedor de mezclas maestras el suministro de unos pocos kilos de producto, por ejemplo 5 kg, adecuados para la coloración de 500 kg de material para un estudio de color. La precisión del color final también es mala ya que generalmente no se toman en consideración los cambios de color de la resina neutra entre diferentes lotes y/o entre proveedores.

35 Alternativamente, en el estado de la técnica se conoce un proceso parcial de teñido y/o aditivación de gránulos y/o de gránulos termoplásticos y/o termoendurecibles, por medio de mezcladoras de alta velocidad. Según esta técnica, que se usa principalmente para el PVC poli(cloruro de vinilo), se aditiva y/o tiñe el polímero en forma de polvo con aditivos y/o pigmentos puros en forma de polvo muy fino. La mezcla así compuesta se calienta por fricción a la primera temperatura de reblandecimiento del polímero, una temperatura a la que no se funden el pigmento y/o los aditivos; gracias a su forma especialmente fina y ayudado por el aumento de la temperatura, el pigmento y/o los aditivos en forma de polvo se adhieren a la superficie del polímero. Luego se enfría esta mezcla y se envía a una extrusora que efectúa la mezcla íntima por fusión o gelificación del polímero y su extrusión en gránulos. El proceso en la mezcladora de alta velocidad es en consecuencia sólo una fase intermedia para la mezcla y distribución de los aditivos y/o pigmentos, como una preparación para la fase de extrusión, sin la cual se ensuciaría fácilmente el producto y, de ser transformado, causaría puntos y defectos de distribución.

45 El Documento de Patente de los EE.UU de Número US 3591409 describe un gránulo, copo o polvo de un polímero termoplástico/termoendurecible, coloreado y/o que contiene aditivos, que consiste en un núcleo de polímero termoplástico/termoendurecible neutro y una capa de superficie de un agente colorante y/o aditivo en donde el agente colorante está disperso en una matriz de bajo punto de fusión con alta viscosidad, con un punto de fusión que varía de 50 a 150 °C.

50 El Documento de Patente de los EE.UU de Número US 4915987 se refiere a un método para la mejora de la calidad de la superficie de partículas sólidas. El método incluye la fijación de un material diferente de las partículas sólidas a la superficie de las partículas sólidas por el uso de un dispositivo de golpeo por impacto. El material fijado a las partículas sólidas puede ser otras partículas sólidas o partículas contenidas en un líquido, que forman la película.

El Documento de Patente de Número EP 290092 describe un proceso para la preparación de un gránulo, copo o polvo de polímero termoplástico/termoendurecible, coloreado y/o que contiene aditivos, por la mezcla de los gránulos plásticos con las partículas de una composición de agente colorante.

55 El Documento de Patente de los EE.UU de Número US 4648719 muestra un dispositivo para la preparación de gránulos, copos y/o polvos de polímeros termoplásticos y/o termoendurecibles, que incluye una mezcladora de alta velocidad, que comprende un contenedor y varios pares de palas mezcladoras.

El proceso según la presente invención supera los inconvenientes que caracterizan a la técnica conocida.

En particular, un objetivo de la presente invención es producir un gránulo coloreado y/o aditivado que sea simple de preparar y con propiedades de estabilidad particularmente interesantes.

5 Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un proceso que permita colorear y/o aditivar a prácticamente cualquier polímero termoplástico y/o termoendurecible.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un proceso que permita colorear y/o aditivar a productos de partida ya coloreados, reciclados o usados, para obtener el color exacto deseado.

10 Otro objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un proceso que permita colorear y/o aditivas a polvos termoplásticos para el moldeo por rotación, partiendo directamente de polvos neutros, obteniendo un polvo adecuado para el moldeo por rotación con el color deseado, sin una fase adicional de molienda y tamizado.

Estos objetivos y otros se consiguen según el objeto de la presente invención.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención se refiere a un gránulo, copo o polvo de un polímero termoplástico y/o termoendurecible, coloreado y/o que contiene aditivos, que consiste en un núcleo de un polímero termoplástico y/o termoendurecible neutro y una capa de superficie de tinte y/o aditivo.

15 Otro objeto de la presente invención se refiere a un proceso para la preparación de un gránulo, copo o polvo de polímero termoplástico y/o termoendurecible, coloreado y/o que contiene aditivos, caracterizado porque comprende los siguientes pasos:

- a) Se coloca el gránulo, copo o polvo de polímero a teñir y/o adivar en una mezcladora de alta velocidad y se calienta a la temperatura de fusión del(de los) tinte(s) y/o del(de los) aditivo(s);
- 20 b) Se añaden el(los) tinte(s) y/o el(los) aditivo(s) a la mezcladora y se mezcla el sistema a alta velocidad, manteniendo la temperatura alcanzada en la fase a), y
- c) Se descarga el gránulo, copo o polvo de polímero termoplástico y/o termoendurecible, coloreado y/o que contiene aditivos.

25 El polímero termoplástico se selecciona preferiblemente de polietileno de alta densidad (HDPE, del inglés high density polyethylene), y polietileno de baja densidad (LDPE del inglés low density polyethylene), polietileno lineal (LLDPE, del inglés linear polyethylene), poli(acrilonitrilo-butadieno-estireno) (ABS, del inglés polyacrylonitrile-butadiene-styrene), polipropileno (PP, del inglés polypropylene) y sus copolímeros, poli(metacrilato de metilo) (PMMA, del inglés polymethylmethacrylate) y sus copolímeros, poli(tereftalato de etileno) (PET, del inglés polyethyleneterephthalate) y sus copolímeros, poli(tereftalato de butileno) (PBT, del inglés polybutylenterephthalate) y su copolímeros, policarbonato (PC, del inglés polycarbonate) y sus copolímeros, poliestireno cristal (GPPS, del inglés general purpose polystyrene) y poliestireno de alto impacto (HIPS, del inglés high impact polystyrene), poli(estireno acrilonitrilo) (SAN, del inglés styrene acrylonitrile), cauchos elastómeros y termoplásticos basados en estireno (SB, del inglés styrene butadiene (estireno butadieno) - SBS, del inglés styrene butadiene styrene (estireno butadieno estireno) - SEBS, del inglés styrene ethylene butadiene styrene (estireno etileno butadieno estireno)), poli(acetato de vinilo y etileno) (EVA, del inglés polyethylvinylacetate), poli(cloruro de vinilo) (PVC, del inglés polyvinylchloride) y poli(cloruro de vinilo) plastificado, resinas de acetal y sus copolímeros, poliamidas / (PA 6, 6.6, 6.10, 6.11, 6.12), polisulfonas, poli(óxido de fenileno) (PPO, del inglés polyphenylene oxide), poli(éter de fenileno) (PPE, del inglés polyphenylene-ether), elastómeros olefínicos (EPR, del inglés ethylene propylene rubber (caucho de etileno propileno), EPDM, del inglés ethylene propylene diene monomer (caucho de etileno propileno dieno monómero)), acetato de celulosa, poliuretano termoplástico (TPU, del inglés thermoplastic polyurethane), también rellenos con cargas minerales y fibras/bolas de vidrio, y/o mezclas de los mismos, y otros polímeros que se derivan de la policondensación y de la poliadición.

El polímero termoendurecible es preferiblemente una resina fenólica, una resina de melamina o una resina fenol-melamina, y/o mezclas de las mismas.

45 Los tintes se dispersan en una matriz de bajo punto de fusión, con un punto de fusión que varía de 50 a 150 °C, y en todo caso menor que el punto de fusión del polímero termoplástico y/o termoendurecible a colorear y/o adivar.

La matriz de bajo punto de fusión es, obviamente, compatible con los polímeros neutros mencionados anteriormente.

Polímero termoplástico y/o termoendurecible neutro se refiere al polímero a colorear y/o adivar.

Los tintes son preferiblemente preparaciones pigmentarias o tintes solubles, en forma de polvo para uso externo.

50 Forma de polvo para uso externo se refiere a polvos en bruto, sin la fracción con un tamaño menor de 50 micras, que en consecuencia son de flujo más fácil, de menor capacidad de suciedad, y no vuelan en el aire cuando se agitan.

Los tintes tienen un tamaño de partícula que varía de 50 a 1.500 micras, y es preferiblemente igual a aproximadamente 300 micras. Dichos tintes también se dispersan en una matriz de bajo punto de fusión, con un punto de fusión que varía de 50 a 150 °C, que normalmente consiste en mezclas de ácidos grasos.

5 Los aditivos o modificadores químicos que se pueden añadir al producto con el proceso según la presente invención se pueden seleccionar de estabilizadores de UV, agentes blanqueadores ópticos, estabilizadores térmicos, antioxidantes, aditivos retardantes de llama, agentes de injerto, modificadores de la fluidez, agentes antiestáticos, plastificantes, agentes de lubricación, cargas minerales, modificadores del brillo, desprendedores del molde, modificadores de la reflexión (materiales con brillo metálico o fibras coloreadas), como tal o dispersos en la matriz de bajo punto de fusión.

10 Los aditivos son generalmente puros y cuando se usan como tales, se integran en la capa de superficie gracias a la matriz de bajo punto de fusión en la que se dispersa el tinte.

15 El gránulo y/o copo y/o polvo de un polímero termoplástico y/o termoendurecible según la presente invención consiste en un núcleo de polímero termoplástico y/o termoendurecible neutro, teniendo dicho núcleo una capa de superficie de tinte y/o aditivo de bajo punto de fusión uniformemente distribuido sobre la superficie exterior del núcleo. En esta capa de superficie se pueden dispersar y englobar otros aditivos infusibles.

La capa de superficie de tinte y/o de aditivo de bajo punto de fusión distribuido uniformemente sobre la superficie exterior del núcleo se puede aplicar externamente por medio de un proceso térmico que comprende calentamiento y mezcla.

20 El gránulo y/o copo y/o polvo de un polímero termoplástico y/o termoendurecible según la presente invención, que consiste en un núcleo de polímero termoplástico y/o termoendurecible neutro, teniendo dicho núcleo una capa de superficie de tinte y/o aditivo de bajo punto de fusión distribuido uniformemente sobre la superficie exterior del núcleo, también puede comprender una película o capa protectora adicional aplicada externamente a la película o capa de tinte y/o aditivo.

25 En particular, dicha capa protectora consiste en una resina secuestrante y/o una resina filmógena de sellado, preferiblemente una resina secuestrante.

La capa protectora complementaria se puede aplicar mediante la mezcla y fusión de la resina secuestrante en forma de polvo, y/o mediante la mezcla y posterior secado y coalescencia de la(s) resina(s) filmógena(s) de sellado con agua o disolvente.

30 La capa protectora complementaria sella la capa subyacente de colorante y/o de aditivo, haciendo el producto limpio y también de flujo libre a las temperaturas de secado.

Las posibles resinas filmógenas de sellado se seleccionan de cualquier resina en emulsión, disolución o dispersión, con un punto de fusión menor que el punto de reblandecimiento y/o que el punto de curado del polímero a teñir y/o aditivar. En particular, las resinas filmógenas de sellado se pueden seleccionar de resinas acrílicas, de vinilo, de estireno, de poliéster, de cetonas, versáticas, y sus copolímeros.

35 La resina secuestrante tiene un punto de reblandecimiento mayor que el del tinte y/o que el de los aditivos y menor que el del polímero a colorear y/o aditivar. La resina secuestrante también está en forma de un polvo fino, con un tamaño de partícula de 5 a 50 micras, y en general igual a aproximadamente 20 micras, y actúa como un agente secuestrante del tinte y/o de los aditivos en exceso que no se han depositado correctamente sobre la superficie del polímero a teñir, formando una superficie de adhesión adicional, gracias a la alta superficie específica. De este modo, el reblandecimiento parcial permite la adhesión y distribución de la resina de sellado a la superficie del polímero a teñir y/o aditivar con el fin de formar un único producto homogéneo. En particular, las resinas filmógenas de sellado se pueden seleccionar de polietileno lineal con un grado de 1 a 100, preferiblemente de 1 a 80, más preferiblemente de 5 a 40, o LLDPE y/o sus copolímeros con acetato de vinilo - etilo.

45 Más específicamente, el efecto es análogo al que se puede observar cuando se deposita polvo sobre una cinta adhesiva. La cinta adhesiva se satura con el polvo que permanece bloqueado en la cinta. El producto pierde su pegajosidad.

50 La mezcla que consiste en el polímero termoplástico y/o termoendurecible a teñir y/o aditivar, el(los) tinte(s) y/o el(los) aditivo(s) y opcionalmente la resina filmógena de sellado y/o la resina secuestrante, incluye la siguiente composición en peso: polímero termoplástico y/o termoendurecible de 99,9 % a 50 % en peso con respecto al peso total de la mezcla; tinte(s) de 0 a 20 % en peso con respecto al peso total de la mezcla, aditivo(s) de 0 a 20 % en peso con respecto al peso total de la mezcla y resina filmógena de sellado y/o resina secuestrante de 0 a 20 % en peso con respecto al peso total de la mezcla.

Dicha mezcla comprende preferiblemente la siguiente composición: polímero termoplástico y/o termoendurecible de 99,9 % a 80 % en peso con respecto al peso total de la mezcla; tintes(s) de 0 a 5 % en peso con respecto al peso

total de la mezcla, aditivo(s) de 0 a 10 % en peso con respecto al peso total de la mezcla y resina filmógena de sellado y/o resina secuestrante de 0 a 5 % en peso con respecto al peso total de la mezcla.

5 En particular, el proceso según la presente invención puede comprender una primera fase para la determinación del color o la coincidencia del color en la que se mide el color intrínseco del polímero a teñir y/o aditivar, y, por comparación con una muestra del color a obtener, se identifica la composición cualitativa y cuantitativa exacta de los colores a usar para la obtención del color deseado.

El polímero termoplástico y/o termoendurecible, en cualquier forma física, gránulo, polvo o copo, luego se pesa y se introduce en una mezcladora del tipo turbo-mezcladora, con una geometría adecuada.

10 El polímero termoplástico y/o termoendurecible luego se calienta a una temperatura mayor que el punto de reblandecimiento del tinte y/o del aditivo o de la mezcla de tintes y/o aditivos, siendo dicha temperatura generalmente menor de 100 °C, mediante la fricción mecánica obtenida por la alta velocidad de las palas de la turbo-mezcladora y/o por la irradiación de microondas, posiblemente con una adición de agua o de otras sustancias que absorben microondas. El tipo de calentamiento depende del tipo de polímero.

15 Durante dicha fase de calentamiento, también se puede aplicar un vacío forzado. Esta técnica permite, si es necesario, un secado completo del polímero a obtener en pocos minutos, lo que es útil en el caso de polímeros higroscópicos, tales como poliamidas, policarbonatos, y algunas resinas de estireno.

En particular, se ha verificado que la aplicación de calor + tensión mecánica + vacío es extremadamente eficiente para un secado rápido y eficaz.

20 Cuando se ha alcanzado la temperatura de reblandecimiento del tinte y/o del aditivo o de la mezcla de tintes y/o aditivos, se añade dicha mezcla al polímero a teñir y/o aditivar, que se mantiene en movimiento de rotación de alta velocidad. Luego se deposita la mezcla de tintes y/o aditivos sobre la superficie del polímero formando una "piel" con una consistencia grasa, con un espesor de unas pocas micras y coloreada en el color deseado y/o aditivada de forma uniforme, ya que los diversos componentes están bien fusionados entre sí.

25 Luego se mantiene la mezcla en agitación ligera hasta la formación completa de la película o capa de superficie, ayudándose, si es necesario, con la aplicación de un vacío forzado en el interior de la mezcladora.

Un gránulo, copo o polvo según la presente invención se obtiene posteriormente por la deposición térmica de dicha película o capa de superficie que tiene un espesor que varía de unas pocas micras a varios milímetros, y que contiene todos los tintes monocolor y/o aditivos necesarios para alcanzar el tono y características requeridas.

30 Dicha película o capa de superficie, que consiste de una matriz con un bajo punto de fusión y una alta viscosidad, luego se puede fijar por la aplicación de un sellado adecuado, formando una película protección y de fijación que sella los tintes y/o aditivos en el interior y hace que el producto sea más limpio, de mejor flujo libre, y perfectamente procesable en las plantas comunes de moldeo y soplado.

35 La mezcla de tintes y/o aditivos se añade preferiblemente al polímero termoplástico y/o termoendurecible cuando el polímero ha alcanzado el punto de fusión del tinte, pero también es posible que todos los componentes de la mezcla y, específicamente, el polímero termoplástico y/o termoendurecible, el(los) tintes(s), el(los) aditivo(s) y, posiblemente, la resina filmógena de sellado y/o resina secuestrante, se pesen y mezclen sin calentamiento. Luego se eleva la temperatura como resultado de la fricción y, una vez que se ha alcanzado el punto de fusión del tinte, éste comienza a extenderse sobre los gránulos, y posteriormente cuando se haya alcanzado el punto de fusión de la resina filmógena de sellado y/o de la resina secuestrante, ésta resina también se adherirá a la capa de superficie de tinte y/o de aditivo.

45 Si es necesario, de hecho, dependiendo de la cantidad añadida de tintes y/o aditivos, se puede añadir una resina o mezcla de resinas termoplásticas filmógenas de sellado y/o de resinas secuestrantes en la forma de un polvo muy fino, de 5 a 50 micras y normalmente igual a aproximadamente 20 micras, o en la forma de una emulsión o dispersión acuosa o en un disolvente. La película o capa protectora se puede producir según dos métodos diferentes: por fusión de la resina en forma de polvo o por evaporación del agua o del disolvente, y posterior coalescencia de la resina. Se forma una película o capa protectora, con un espesor de unas pocas micras, que sella el componente de tinte y/o aditivo, haciendo que el gránulo sea de mejor flujo libre y no forme polvo; en algunos casos también se observa un aumento en el brillo de los gránulos. De este modo se produce la película o capa protectora consistente en la resina filmógena de sellado y/o en la resina secuestrante.

50 Luego se descarga el gránulo, copo o polvo, así coloreado y/o aditivado, y opcionalmente provisto de una capa protectora adicional, posiblemente se enfría y se envasa.

Por lo tanto, el proceso según la presente invención puede tener una fase intermedia b1) - b3) entre la fase b) y la fase c) que comprende:

ES 2 566 746 T3

5 b1) añadir una cantidad pre-establecida de resina secuestrante en la forma de polvo fino y/o de resina filmógena de sellado en emulsión, dispersión acuosa o en disolución; b2) efectuar la completa evaporación del agua o del disolvente y efectuar la distribución y/o coalescencia de la resina de sellado y fundir o reblandecer parcialmente la resina secuestrante en forma de polvo, calentar adicionalmente a una temperatura que varía desde el punto de fusión de la resina secuestrante y el punto de fusión del polímero a teñir, y mezclar; b3) descargar el material así obtenido, posiblemente frío, y envasarlo.

Las fases a) y b) se llevan a cabo con mezcla rotacional, a una velocidad de 100 a 1.800 revoluciones por minuto, correspondiente a una velocidad lineal de aproximadamente 2 a 37 m/s, durante un tiempo que varía de 1 a 30 minutos.

10 Las fases a) y b) se llevan a cabo preferiblemente a una velocidad de 300 a 1.200 revoluciones por minuto, durante un tiempo que varía de 1 a 15 minutos.

15 El dispositivo para efectuar el proceso incluye una mezcladora de alta velocidad, que comprende un contenedor y varias palas de mezcla, una bomba de anillo líquido, opcionalmente, un emisor de microondas, un pulverizador de múltiples boquillas, una o más tolvas de dosificación, y un sistema de microprocesador para controlar las fases del proceso.

En particular, la mezcladora de alta velocidad del tipo turbo-mezcladora vertical tiene las paredes y el fondo reguladas por un termostato por medio de una camisa, y las palas están reguladas por un termostato. Todas las superficies están pulidas a un grado de tipo espejo.

20 La potencia instalada es igual a 0,6 kw por kg de capacidad. El número de etapas (es decir, el número de pares de palas) varía de 2 a 6. En particular, su forma es tal que garantiza una circulación óptima del producto, incluso a una baja velocidad, y una distribución de la cizalla que minimiza la contribución proporcionada por la parte inferior de la mezcladora, es decir, por la interacción entre el producto, la pala inferior y el fondo, estando levantado el par inferior de palas del fondo en 5 a 50 mm, con carretes de teflón complementarios para evitar la formación de zonas de estancamiento.

25 La bomba de anillo líquido crea un vacío forzado en el interior del contenedor, necesario para un secado eficaz, de hasta 0,05 bares.

30 El emisor de microondas Magnetrón, equipado con guías de ondas y controles de microprocesador, permite la producción de un campo de microondas confinado dentro del contenedor, que calienta el polímero gracias al agua metida o adsorbida sobre la superficie, u otras sustancias que ya están presentes en el polímero y/o metidas antes de la mezcla. Estas sustancias se caracterizan por ser fácilmente dispersables y por tener un elevado coeficiente de absorción de microondas.

35 Los pulverizadores y las tolvas de dosificación permiten la inserción de líquidos y sólidos en las diferentes fases del proceso, y todo el sistema está controlado mediante una unidad de control por medio de un microprocesador. Alternativamente, uno o más pulverizadores pueden actuar como sopladores de aire que, junto con la bomba de anillo líquido, permiten la eliminación del condensado y del polímero en polvo, posiblemente, formado por la fricción durante la fase de calentamiento.

40 La principal ventaja del proceso según la presente invención consiste en el hecho de que dicho proceso se puede usar para la coloración y/o la adición de aditivo de muchos polímeros termoplásticos y/o termoestables, con un considerable ahorro en términos de energía y tiempo, además de una maquinaria adecuada para todos los polímeros y a un bajo costo, y con una alta productividad, pero extremadamente competitivo en la producción de lotes pequeños, ya que no hay caídas de procesamiento.

Este proceso también permite que se mantengan las características óptico-mecánicas del polímero, ya que no se funde ni se somete el polímero a estrés termo-mecánico.

45 El polímero en forma de gránulos, copos o polvo se calienta en pocos minutos a una temperatura que varía de 70 a 150 °C, por la fricción de alta velocidad en el interior de una turbo-mezcladora con una geometría adecuada.

50 En particular, se ha estudiado un perfil de pala, que es adecuado para mantener una óptima transferencia de calor por fricción y una alta circulación del material también con un bajo número de revoluciones, distribuir el componente de cizalla con el fin de causar el calentamiento de la mezcla sin poner en peligro las capas superficiales de los gránulos, y minimizar la contribución proporcionada por la parte inferior de la mezcladora, es decir, por la interacción entre el producto, la pala inferior y el fondo, produciendo, como ya se ha especificado, mediante un dispositivo en donde el par inferior de palas está elevado desde el fondo de 5 a 50 mm, con carretes de teflón suplementarios, para evitar la formación de zonas de estancamiento.

Por otra parte, como resultado de la particular geometría del contenedor y de las palas, el dispositivo no requiere limpieza alguna en particular entre un cambio de color y otro, llegando a ser de auto-limpieza.

En el dispositivo, se han modificado las palas de dos maneras:

- a) Los extremos de la pala inferior tienen dos protuberancias con un marcado ángulo: estas partes permiten que haya un mayor empuje del producto hacia arriba, favoreciendo la circulación del producto.
- b) En las turbo-mezcladoras tradicionales, la cizalla es extremadamente importante, es decir, la capacidad de triturar los coágulos de material, de cargas inorgánicas y/o de tintes, tales como el dióxido de titanio puro, donde la cizalla se define como sigue:

Cizalla = Velocidad de pala / Distancia de la pala al fondo.

Es evidente que cuanto menor sea la distancia al fondo, mayor será la cizalla. En las turbo-mezcladoras tradicionales la pala inferior se coloca a una distancia que varía de 2 a 10 mm del fondo, específicamente para triturar cualquier tipo de aglomerado.

En el dispositivo, una configuración de las palas tal como la usada en las turbo-mezcladoras tradicionales produce dos efectos no deseados: el primer efecto no deseado es la producción de una gran cantidad de polvo, por la molienda del producto, especialmente si se usa en la forma granular, y el segundo efecto no deseado es la destrucción de la capa color y de la capa protectora de resina que posiblemente se introduce para sellar el color. La alta cizalla crea un efecto de delaminación sobre la película del revestimiento de color y de la capa protectora haciendo que el revestimiento se llegue a desprender y forme pequeños aglomerados de aproximadamente 0,5 mm, separados del polímero a teñir y/o aditivar.

En el dispositivo, la pala inferior se coloca a una distancia de 5 a 50 mm del fondo, a una distancia que varía en función de las dimensiones de los gránulos, metiendo uno o más pasadores o carretes y/o aletas, también hechos de teflón, para mantener la mezcla del producto en el fondo que de otro modo tendería a acumularse. Luego se añaden varios pasos de palas superiores para compensar la pérdida de la transferencia de calor.

En consecuencia, esta configuración permite que el calor se transfiera al polímero por la fricción de las palas sobre el gránulo y por la fricción entre gránulo y gránulos, minimizando la contribución de cizalla del fondo que tendería a destruir las capas de tinte y/o de aditivo y posiblemente a la resina de sellado y/o a la resina secuestrante.

En caso necesario, se activa el calentamiento simultáneo o alternativamente con la ayuda, o preferentemente, de irradiación de microondas. De esta manera, es posible explotar el agua adsorbida en el polímero, o añadida en pequeñas cantidades sobre la superficie, u otras sustancias de absorción de microondas, para calentar rápidamente el polímero. La mezcla simultánea garantiza una distribución óptima del calor.

La aplicación de un vacío forzado durante o al final de la fase de calentamiento permite un excelente secado del polímero, en unos pocos minutos.

En particular se aplica una depresión que varía de 0 a -0,95 bares.

Se ha observado que el calentamiento por fricción de alta velocidad simultáneamente con la aplicación de un vacío forzado, es extremadamente eficaz. El impacto de las palas en cada gránulo individual, de hecho, tiende a empujar el agua hacia el exterior, donde una presión de vapor muy baja hace que se evapore rápidamente también a temperaturas mucho menores de 100 °C.

Una vez que se ha alcanzado la temperatura de reblandecimiento de la mezcla del tinte y/o de los aditivos, preferiblemente pero no consistente de forma exclusiva en tintes y/o aditivos pre-dispersos en mezclas de ceras o ésteres de ácidos grasos, se mete dicha mezcla dentro de la mezcladora, donde, debido a la fricción, se distribuye en unos pocos minutos, "se extiende", sobre la superficie de cada gránulo, copo o partícula de polvo individual, cubriéndolo por completo; además los componentes de teñido y/o los aditivos individuales se mezclan íntimamente dotando al gránulo de una apariencia coloreada de forma uniforme en el deseado color y/o de aditivo de forma uniforme.

Los gránulos, copos o partículas de polvo individuales del polímero termoplástico y/o termoendurecible se revisten de ese modo de una película o capa de tinte y/o de aditivo que forma una "piel" alrededor de cada elemento individual.

Por lo tanto, la mezcla obtenida se colorea y/o aditiva de forma uniforme. Sin embargo, en algunos casos, particularmente en medios de transporte neumáticos, cuando se usan altas cantidades de tinte y/o aditivo, la mezcla puede no ser de flujo libre con calor y/o de liberación del tinte.

En este caso, se deposita una película de protección de resina filmógena de sellado y/o resina secuestrante sobre la superficie del gránulo o copo o polvo, finamente distribuida sobre la superficie de la resina a ser coloreada, siendo la resina preferiblemente compatible con el polímero en los porcentajes de uso o de la misma naturaleza polimérica que el polímero coloreado y/o aditivado.

Si la resina es LLDPE, por ejemplo, es compatible con nilón hasta un máximo de un 1 %. En porcentajes más altos tiende a separarse y crear problemas (por lo tanto, es posible usar aproximadamente un 0,4 % de LLDPE con respecto al nilón, es decir, un porcentaje que es compatible).

5 Las resinas secuestrantes usadas para la obtención de la capa de protección se pueden seleccionar adecuadamente a partir de poliolefinas, poliolefinas de baja densidad, preferiblemente LLDPE (del inglés, linear low density polyethylene) (polietileno de baja densidad lineal), o sus copolímeros con acetato de vinilo etilo, u otros polímeros de poliadición y de policondensación. Como resina filmógena de sellado se pueden usar las dispersiones acuosas de resinas acrílicas, de vinilo, de cetonas, de estireno, de poliéster, de cetona, versáticas, y en general cualquier resina filmógena compatible con el polímero.

10 Según una primera alternativa, la película o capa protectora se obtiene al meter la resina secuestrante en la mezcladora en forma de un polvo muy fino, de 5 a 50 micras y normalmente igual a aproximadamente 20 micras, a una temperatura inmediatamente anterior al punto de fusión de la propia resina; la resina se distribuye uniformemente gracias a su tamaño de partícula cubriendo cada gránulo, copo, partícula individual de polímero coloreado y/o aditivado, mezclándose parcialmente con la capa de superficie de tinte y/o de aditivo.

15 Al continuar la mezcla, el aumento en la temperatura más allá del punto de fusión de la resina secuestrante en forma de polvo, que varía normalmente de 100 a 130 °C y en todo caso mucho más bajo que el punto de fusión del polímero de fusión a colorear y/o aditivar, provoca la fusión del polvo que de este modo cubre cada gránulo individual; la agitación de la totalidad de la mezcla y la geometría particular del aparato evitan la formación de aglomerados.

20 Una película o capa protectora formada de ese modo, también puede tener un aspecto extremadamente irregular, similar a una "celosía" de polímero, o con una estructura de manchas de tipo leopardo, sin embargo, bloquea a la sustancia colorante y/o a la sustancia aditiva sobre la superficie del gránulo.

La posible adición posterior de productos antibloqueo, tal como sílice micronizada, proporciona al producto una mayor capacidad de procesado y de flujo.

25 En este punto, dependiendo de la concentración del tinte y/o del aditivo, el producto se puede envasar directamente o se descarga en un refrigerador con agitación, donde se reduce la temperatura a por debajo del punto fusión de las sustancias colorantes y/o de las sustancias aditivas.

30 El producto según la presente invención se puede envasar en bolsas de aluminio para mantenerlo libre de humedad y, por tanto, está listo para su uso, o se envasa en bolsas de polietileno o de papel; en este caso se puede volver a secar posteriormente, si es necesario, en relación al grado de humedad alcanzado durante el almacenamiento.

35 Alternativamente, la película o capa protectora se puede obtener mediante aplicación por pulverización directa de una resina filmógena de sellado dispersa en agua o en otro disolvente, que, por evaporación de este último, forma una película que cubre completamente cada gránulo individual, sellando la película de tinte y/o de aditivo. La temperatura del gránulo, así como también la aplicación de vacío, favorecen la formación de la película en unos pocos minutos, por un proceso llamado "coalescencia".

Luego posiblemente se añaden los productos antibloqueo, tales como la sílice, al producto que luego se descarga y envasa.

40 El resultado final es un gránulo, copo, o polvo, coloreado y/o aditivado de forma uniforme, por la aplicación de una película de tinte y/o de aditivo, siendo posiblemente sellada dicha película de tinte y/o de aditivo por una segunda película o capa protectora, que proporciona propiedades de fluidez, de anti-adherencia y estéticas particulares (brillo) al gránulo, copo o polvo, haciendo que a primera vista no sea indistinguible de un producto extruido.

Si se corta el gránulo, se puede verificar que su interior es neutro, es decir, está compuesto del polímero no coloreado y/o no aditivado.

45 En una fase posterior, el gránulo, copo o polvo según la presente invención luego se moldea por inyección, o se moldea por rotación, o extruye en la forma deseada.

En esta fase de moldeo, el producto se somete a una fusión y mezcla que, como resultado de la ya óptima distribución sobre la superficie del tinte y/o de los aditivos, es suficiente para proporcionar un producto final con el color deseado, sin defectos o imperfecciones.

50 Las características y ventajas de la presente invención aparecerán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada e ilustrativa, en referencia a los siguientes ejemplos.

Ejemplo 1

El Ejemplo 1 es un ejemplo aplicativo de las fases del proceso descritas anteriormente.

ES 2 566 746 T3

- 5 En particular, se efectuó la coloración de una cierta cantidad de gránulos de ABS (acrilonitrilo-butadieno-estireno), como polímero termoplástico, según una muestra de prueba de color azul. Se prepararon y pesaron las cantidades exactas de polímero y de tinte, precisamente 98 kg de ABS y 2 kg de mezcla de tinte. Por lo tanto, la mezcla total consiste en un 98 % en peso de ABS y un 2 % en peso de mezcla de tinte, a fin de reproducir el tono exacto del color deseado.
- Luego se metieron los gránulos de ABS en la mezcladora; se encendió la mezcladora y se estableció la velocidad a un valor tal que permitiera la máxima absorción de energía posible, es decir a aproximadamente 0,5 kw/kg. La velocidad de rotación depende de las dimensiones de la mezcladora, normalmente la velocidad lineal periférica de las palas es de 20 m/s.
- 10 Las paredes, el fondo, la tapa y las palas estaban reguladas con termostato por medio de un circuito adecuado a 90 °C. Como se deseaba un gránulo coloreado listo para el uso y, como el ABS es un polímero higroscópico, se aplicó un vacío de -0,8 bares. El polímero alcanzó una temperatura de 80 °C en aproximadamente 5 minutos.
- 15 La aplicación simultánea de vacío y calentamiento por fricción permitió la extracción completa del agua. El porcentaje de agua absorbida, por tanto, pasó de un 0,3 % a un valor de 0,0 % revelado por medio del método termogravimétrico de la norma ASTM D6980-04 ASTM "Test method for determination of moisture in plastics by loss in weight"). El agua se extrajo de la bomba de vacío, ya que no era capaz de condensar el interior del aparato.
- 20 Una vez que se hubo alcanzado una temperatura de 80 °C, se introdujo la mezcla del tinte en la mezcladora: de ese modo se fundió la mezcla y se distribuyó de forma uniforme sobre la superficie de los gránulos de ABS; además como resultado de la alta afinidad de la mezcla de tintes con el polímero a colorear y del tratamiento tipo espejo de la mezcladora, no se observaron depósitos de tinte en las paredes de esta última.
- 25 La mezcla se dejó bajo calentamiento durante 3 minutos adicionales hasta que se alcanzó una temperatura de 100 °C; luego se añadió una cantidad igual a 0,4 kg de polvo de LLDPE, que se distribuyó de forma uniforme sobre la superficie de los gránulos ya provistos con la capa de superficie de color azul; luego se redujo la velocidad a la mitad: como resultado de la fricción adicional, se elevó la temperatura a 110 °C. El polvo de LLDPE en consecuencia se fundió, creando una capa de revestimiento irregular que protege la piel del tinte, que se distribuye de manera más uniforme gracias a su naturaleza "grasa". Luego se descargó el producto, se enfrió y posteriormente se envasó.
- Ejemplo 2
- En el ejemplo 2, se tiñó un copo de policarbonato en bruto y usado, con un color rojo transparente.
- 30 Se prepararon y pesaron la cantidad exacta de polímero y de tinte, precisamente 99,8 kg de PC usado y 0,2 kg de mezcla de tinte. Por lo tanto, la mezcla total consiste en 99,8 % en peso de PC usado y 0,2 % en peso de mezcla de tinte, a fin de reproducir el tono exacto del color deseado.
- 35 Luego se metieron los copos de PC en la mezcladora; se encendió la mezcladora y se estableció la velocidad a un valor tal que permitiera la máxima absorción de energía posible, es decir a aproximadamente 0,5 kw/kg. La velocidad de rotación depende de las dimensiones de la mezcladora, normalmente la velocidad lineal periférica de las palas es de 20 m/s.
- 40 Las paredes, el fondo, la tapa y las palas estaban reguladas con un termostato por medio de un circuito adecuado a 90 °C. Como se deseaba un gránulo coloreado listo para el uso y como el PC es un polímero higroscópico, se aplicó un vacío de -0,8 bares. El polímero alcanzó una temperatura de 120 °C en aproximadamente 8 minutos.
- 45 La aplicación simultánea de vacío y calentamiento por fricción permitió la extracción completa del agua. Por lo tanto, el porcentaje de agua absorbida pasó de un 0,3 % a un valor de 0,0 % revelado por medio del método termogravimétrico de la norma ASTM D6980-04 ASTM "Test method for determination of moisture in plastics by loss in weight"). El agua se extrajo de la bomba de vacío, ya que no era capaz de condensar el interior del aparato.
- Una vez que se hubo alcanzado una temperatura de 120 °C, se introdujo la mezcla de tintes en la mezcladora: de ese modo se fundió la mezcla y se distribuyó uniformemente sobre la superficie de los copos; además como resultado de la alta afinidad de la mezcla de tintes con el polímero a colorear y del tratamiento tipo espejo de la mezcladora, no se observaron depósitos de tinte en las paredes de esta última. Además, la particular rugosidad de la superficie de los copos en bruto permitió una mejor retención del color: la coloración de la superficie del copo era menos uniforme, pero la retención del color en la superficie era más firme. Se continuó con la mezcla durante aproximadamente 1 minuto. Luego se descargó el producto, se enfrió y posteriormente se envasó.
- 50 En este caso, debido a la rugosidad del soporte y también a la modesta cantidad de tinte añadida, no fue necesario aplicar una capa protectora de resina. El producto resulta ser limpio y de flujo libre sólo con la termofijación.
- Las características y ventajas adicionales de la presente invención también se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción ilustrativa y no limitante a la que se refiere las figuras adjuntas, en las que:

ES 2 566 746 T3

- la figura 1 muestra una representación esquemática de una mezcladora en una de sus posibles realizaciones; también se representan las palas de la mezcladora del dispositivo en una de sus posibles realizaciones;

- la figura 2 es una fotografía de un gránulo según la presente invención en una vista en sección de una primera forma de realización que también incluye la capa protectora de resina secuestrante;

5 - la figura 3 es una fotografía de una vista diferente del gránulo según la presente invención de la figura 2;

- la figura 4 es una fotografía de un gránulo según la presente invención, en una vista en sección, en una segunda realización que prevé sólo la capa de superficie de tinte;

- la figura 5 es una fotografía de una vista diferente del gránulo según la presente invención de la figura 4.

10 Con referencia a la figura 1, 10 indica el dispositivo que comprende una tanque (11) de la mezcladora (12), la tapa (13), las boquillas laterales (14), y un eje de accionamiento (15) que lleva las palas (16). En particular, los extremos de las palas del par inferior, indicado con (17), tienen dos protuberancias (18). Las palas del par superior (16) también tienen una angulación para favorecer la mezcla, sin embargo, dicha angulación no es indispensable, incluso si proporciona mejores resultados en la mezcla.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un gránulo, copo o polvo de un polímero termoplástico y/o termoendurecible, coloreado y/o que contiene aditivos, que consiste en un núcleo de polímero termoplástico y/o termoendurecible neutro y una capa de superficie de un agente colorante y/o aditivo, en donde los agentes colorantes se dispersan en una matriz de bajo punto de fusión, con una alta viscosidad, y con un punto de fusión que varía de 50 a 150 °C, y en todo caso menor que el punto de fusión del polímero termoplástico y/o termoendurecible a teñir y/o aditivar, caracterizado porque dicho gránulo, copo o polvo también prevé una capa protectora adicional aplicada externamente a la capa de agente colorante y/o de aditivo, consistiendo dicha capa protectora en una resina secuestrante y/o resina filmógena de sellado, en donde la resina filmógena se selecciona de cualquier resina con un punto de fusión menor que el punto de reblandecimiento y/o que el punto de curado del polímero a colorear y/o aditivar.
- 2.- El gránulo según la reivindicación 1, caracterizado porque consiste en un núcleo de polímero termoplástico y/o termoendurecible neutro, teniendo dicho núcleo una capa de superficie de agente colorante y/o aditivo de bajo punto de fusión distribuido de forma uniforme sobre la superficie exterior del núcleo.
- 3.- El gránulo según la reivindicación 1, caracterizado porque el polímero termoplástico se selecciona de polietileno de alta y baja densidad (HDPE y LDPE), polietileno lineal (LLDPE), poliácridonitrilo-butadieno-estireno (ABS), polipropileno (PP) y sus copolímeros, poli(metacrilato de metilo) (PMMA) y sus copolímeros, poli(tereftalato de etileno) (PET) y sus copolímeros, poli(tereftalato de butileno) (PBT) y sus copolímeros, policarbonato (PC) y sus copolímeros, poliestireno cristal y de alto impacto (GPPS y HIPS), poli(estireno-acrilonitrilo) (SAN), elastómeros y cauchos termoplásticos basados en estireno (SB-SBS-SEBS), poli(acetato de vinilo etilo) (EVA), poli(cloruro de vinilo) (PVC) y el poli(cloruro de vinilo) plastificado, resinas de acetal y sus copolímeros, poliamidas / (PA 6, 6.6, 6.10, 6.11, 6.12), polisulfonas, poli(óxido de fenileno) (PPO), de poli(éter de fenileno) (PPE), elastómeros olefínicos (EPR, EPDM), acetato de celulosa, poliuretano termoplástico (TPU), también llenos de cargas minerales y fibras/bolas de vidrio, y/o mezclas de los mismos, otros polímeros que se derivan de la policondensación y de la poliadición.
- 4.- El gránulo según la reivindicación 1, caracterizado porque los agentes colorantes son pigmentos o tintes solubles, en forma de polvo para uso exterior, con un tamaño de partícula que varía de 50 a 1.500 micras, preferiblemente igual a aproximadamente 300 micras.
- 5.- El gránulo según la reivindicación 1, caracterizado porque la matriz de bajo punto de fusión consiste en mezclas de ácidos grasos.
- 6.- El gránulo según la reivindicación 1, caracterizado porque los aditivos o modificadores químicos se seleccionan de estabilizadores de UV, agentes blanqueadores ópticos, estabilizadores térmicos, antioxidantes, aditivos retardantes de llama, agentes de injerto, modificadores de la fluidez, agentes antiestáticos, plastificantes, agentes de lubricación, cargas minerales, modificadores del brillo, desprendedores del molde, modificadores de reflexión a saber materiales con brillo metálico o fibras coloreadas, como tales o dispersos en la matriz de bajo punto de fusión.
- 7.- El gránulo según la reivindicación 1, caracterizado porque la resina filmógena de sellado se selecciona de resinas acrílicas, vinílicas, de estireno, de poliéster, de cetonas, versáticas, y sus copolímeros, en emulsión, disolución o dispersión y la resina secuestrante se selecciona de poliolefinas, preferiblemente LLDPE (polietileno lineal de baja densidad) con un grado de 1 a 100, preferiblemente de 1 a 80, más preferiblemente de 5 a 40, o LLDPE y/o sus copolímeros con acetato de vinilo - etilo.
- 8.- El gránulo según la reivindicación 1, caracterizado porque la resina secuestrante está en la forma de un polvo fino, con un tamaño de partícula que varía de 5 a 50 micras y normalmente igual a aproximadamente 20 micras, y tiene un punto de reblandecimiento mayor que el del agente colorante y/o que el de los aditivos y menor que el punto de reblandecimiento y/o que el punto de curado del polímero a teñir y/o aditivar.
- 9.- El gránulo según la reivindicación 1, caracterizado porque la mezcla que consiste en el polímero termoplástico y/o termoendurecible a teñir y/o aditivar, el(los) agente(s) colorante(s) y/o el(los) aditivo(s) y la resina filmógena de sellado y/o la resina secuestrante, prevé la siguiente composición en peso: polímero termoplástico y/o termoendurecible de 99,9 % a 50 % en peso con respecto al peso total de la mezcla; agente(s) colorante(s) de 0 a 20 % en peso con respecto al peso total de la mezcla, aditivo(s) de 0 a 20 % en peso con respecto al peso total de la mezcla y resina filmógena de sellado y/o resina secuestrante de 0 a 20 % en peso con respecto al peso total de la mezcla.
- 10.- Un procedimiento para la preparación de un gránulo, copo o polvo de un polímero termoplástico y/o termoendurecible, coloreado y/o que contiene aditivos, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde comprende los siguientes pasos:
- a) se coloca el gránulo, copo o polvo de polímero a teñir y/o aditivar en una mezcladora de alta velocidad y se calienta a la temperatura de fusión del(de los) colorante(s) y/o del(de los) aditivo(s), pre-dispersos en mezclas de ceras o ésteres de ácidos grasos;

ES 2 566 746 T3

- b) se añaden el(los) agentes colorante(s) y/o el(los) aditivo(s), pre-dispersos en mezclas de ceras o ésteres de ácidos grasos, a la mezcladora y se mezclan en el sistema a alta velocidad, manteniendo el sistema a la temperatura alcanzada en la fase a), y
- 5 c) se descarga el gránulo, copo o polvo de polímero termoplástico y/o termoendurecible, coloreado y/o que contiene aditivos, caracterizado porque el proceso prevé una fase intermedia de deposición de una película de protección de una resina filmógena de sellado y/o de resina secuestrante entre la fase b) y la fase c).
- 11.- El proceso según la reivindicación 10, caracterizado porque el punto de fusión la mezcla de agentes colorantes y/o de aditivos es normalmente menor de 100 °C, y en cualquier caso siempre por debajo del punto de fusión o del punto de reblandecimiento del polímero, y en el caso de un polímero termoendurecible, por debajo de la temperatura de curado del polímero.
- 10 12.- El proceso según la reivindicación 10, caracterizado porque las fases a) y b) se llevan a cabo con mezcla rotacional, a una velocidad de 100 a 1.800 rpm, correspondiente a una velocidad lineal de aproximadamente 2 a 37 m/s, durante un tiempo que varía de 1 a 30 minutos.
- 13.- El proceso según la reivindicación 10, caracterizado porque la fase intermedia prevé las fases b1) - b3) entre la fase b) y la fase c) que comprenden:
- 15 b1) añadir una cantidad preestablecida de resina secuestrante en forma de polvo fino y/o de resina filmógena de sellado en emulsión, dispersión acuosa o en disolución;
- b2) efectuar la evaporación completa del agua o disolvente y la distribución y coalescencia de la resina de sellado, y fundir o reblandecer parcialmente la resina secuestrante en forma de polvo, calentar adicionalmente a una temperatura que varía desde el punto de fusión de la resina secuestrante y el punto de fusión del polímero a teñir, y mezclar;
- 20 b3) descargar el material así obtenido, posiblemente enfriado, y envasarlo.
- 14.- El proceso según la reivindicación 10, caracterizado porque la fase a) está precedida por una fase para la determinación del color o la coincidencia del color en la que se mide el color intrínseco del polímero a teñir y/o aditivar, y, por comparación con una muestra del color a obtener, se identifica la composición cualitativa y cuantitativa exacta de los colores a usar para la obtención del color deseado.
- 25 15.- El proceso según la reivindicación 10, caracterizado porque el calentamiento a una temperatura mayor que el punto de reblandecimiento del agente colorante y/o del aditivo o de la mezcla de agentes colorantes y/o de los aditivos se efectúa por fricción mecánica o por la adición adecuada de agua o de otra sustancia que absorbe microondas e irradiación de microondas.
- 30 16.- El proceso según la reivindicación 10, caracterizado porque se aplica un vacío forzado durante el calentamiento en la fase a).
- 17.- El proceso según la reivindicación 10, caracterizado porque la mezcla de agente colorante y/o de aditivo se deposita sobre la superficie del polímero a teñir y/o aditivar formando una "piel" con una consistencia grasa, con un espesor de unas pocas micras y coloreada de una forma uniforme en el color deseado.
- 35

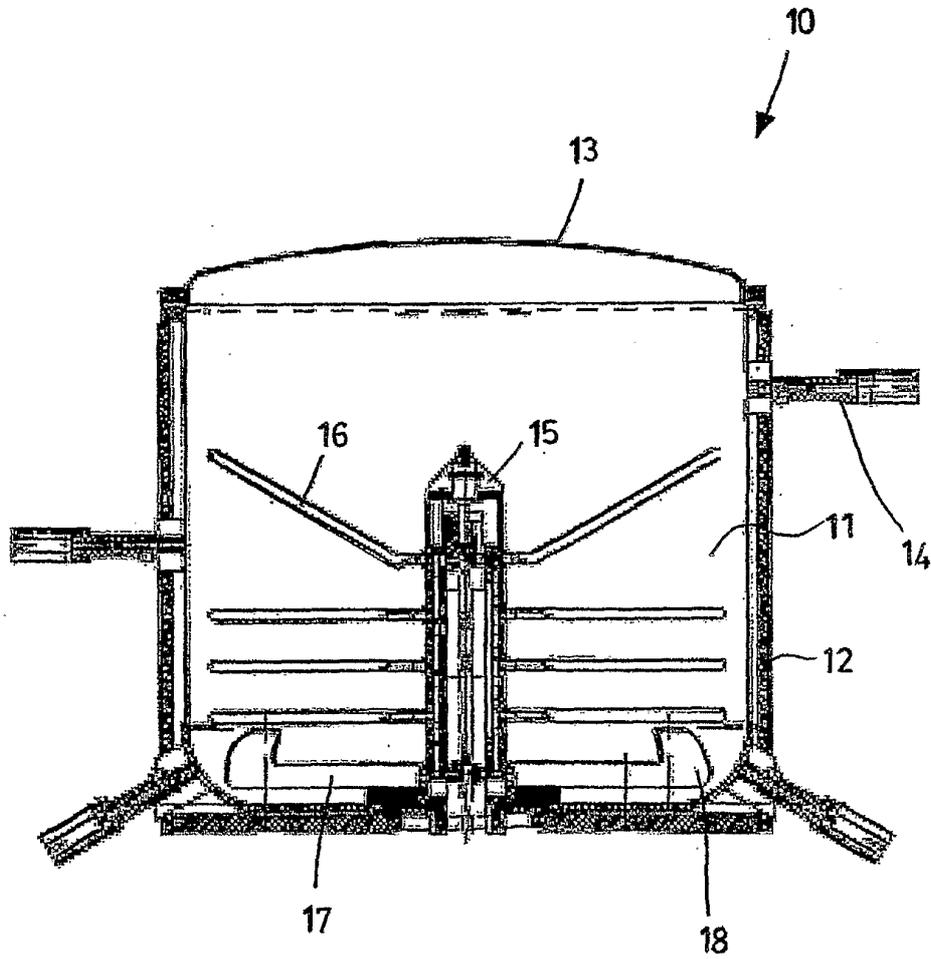


Figura 1

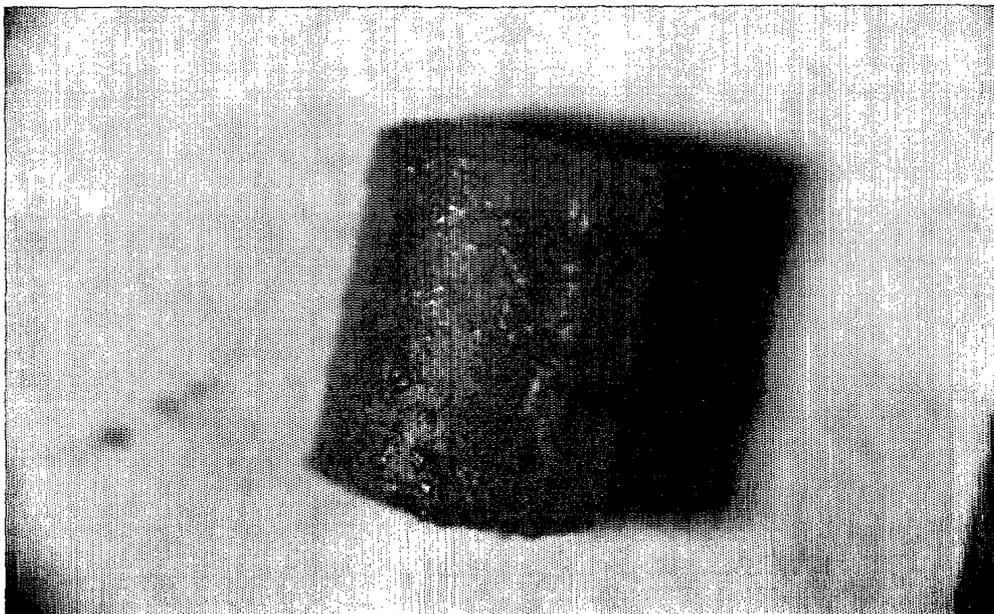


Figura 2



Figura 3

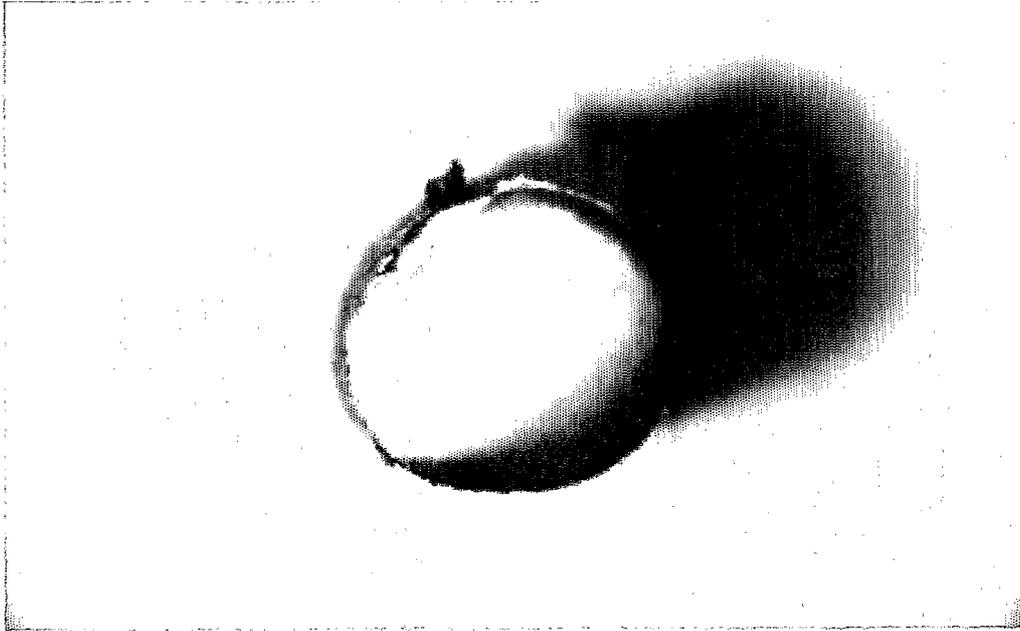


Figura 4

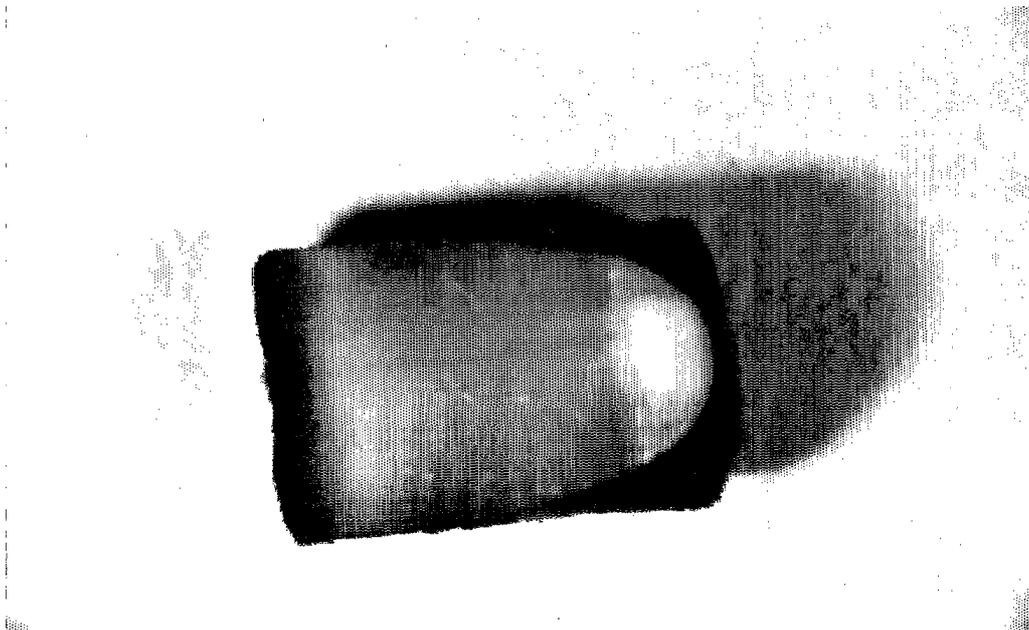


Figura 5