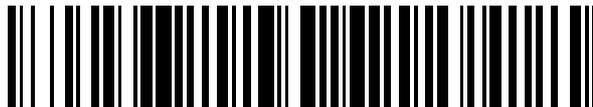


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 497 916**

51 Int. Cl.:

B29B 7/00 (2006.01)

B29B 7/48 (2006.01)

B29B 9/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2012 E 12151929 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 2617545**

54 Título: **Procedimiento para la producción de concentrados de colorante-plástico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.09.2014

73 Titular/es:

**COPERION GMBH (100.0%)
Theodorstrasse 10
70469 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**FEUERLEIN, UTE y
WEINMANN, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 497 916 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

Procedimiento para la producción de concentrados de colorante-plástico

5 La invención se refiere a un procedimiento para la producción de concentrados de colorante-plástico.

Los concentrados de colorante-plástico sirven para la tinción de productos de plástico y se denominan en general habitualmente mezclas madre de colorante. En el caso de mezclas madre de colorante se trata en la mayoría de los casos de concentrados en forma de granulado de colorantes y/o pigmentos y opcionalmente aditivos, que se incorporan en una matriz de plástico o de polímero. Las mezclas madre de colorante permiten una adición libre de polvo y fiel a la formulación de colorantes y opcionalmente aditivos en plásticos o compuestos.

La producción o el procesamiento de mezclas madre de colorante es difícil desde el punto de vista de la técnica de las máquinas, dado que deben incorporarse altos porcentajes de colorante en la matriz de plástico. Esto es válido, en particular, cuando como colorante se usan pigmentos, por ejemplo en forma de negro de humo, dado que las partículas de pigmento, debido a sus pequeños tamaños de partícula, presentan marcadas fuerzas de atracción, que dificultan una distribución homogénea de las partículas de pigmento en la matriz de plástico. La producción se dificulta adicionalmente cuando adicionalmente deben incorporarse aditivos. Dado que para la incorporación de las partículas de pigmento en la matriz de plástico son necesarias fuerzas elevadas, en este sentido se produce un calentamiento indeseado de la matriz de plástico. Esto es desventajoso dado que en el caso de un calentamiento no permitido se dañan y degradan térmicamente componentes sensibles a la temperatura, mediante lo cual se perjudica considerablemente la calidad del producto de la mezcla madre de colorante.

Por el documento US 5 711 904 A se conoce una instalación de procesamiento así como un procedimiento correspondiente para la producción de mezclas madre de elastómero. En una máquina de tornillo sin fin se alimentan a través de una alimentación de material, material elastomérico y aditivos, tales como por ejemplo negro de humo. El material elastomérico y los aditivos se mezclan entre sí en la máquina de tornillo sin fin. Por medio de una máquina de tornillo sin fin lateral se alimentan los aditivos adicionales a la máquina de tornillo sin fin y se incorporan a la mezcla.

Por el documento WO 2007/033 328 A2 se conoce una instalación de procesamiento para el procesamiento de una mezcla de un material polimérico y un material orgánico.

Por el documento US 2004/0196734 A1 se conoce un procedimiento y un dispositivo para mezclar un aditivo con una masa fundida. El aditivo y la masa fundida se mezclan en una mezcladora estática o dinámica.

La invención se basa en el objetivo de crear un procedimiento para la producción de mezclas madre de colorante o concentrados de colorante-plástico, que permita de manera sencilla y cuidadosa para el producto la incorporación de altos porcentajes de colorante o de pigmento en el material de plástico.

Este objetivo se consigue mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1. En el procedimiento de acuerdo con la invención para la producción de concentrados de colorante-plástico o mezclas madre de colorante se alimenta en primer lugar una primera parte del material de plástico y el colorante que va a incorporarse a la máquina de tornillo sin fin principal y se homogeneiza en una zona de tratamiento entre sí para dar una mezcla o mezcla de colorante-plástico. A continuación se alimenta a la zona de transferencia una segunda parte del material de plástico aguas abajo de la zona de tratamiento y después de la adición del colorante por medio de la máquina de tornillo sin fin lateral y se funde en una zona de tratamiento adicional dispuesta aguas abajo de la zona de transferencia y se homogeneiza con la mezcla para dar el concentrado de colorante-plástico. El material de plástico se alimenta preferentemente en forma sólida, en particular como granulado y/o polvo. Mediante este procedimiento de acuerdo con la invención se reduce claramente la temperatura de la mezcla o del concentrado de colorante-plástico en comparación con procedimientos convencionales con artículos de mezcla comparables. La temperatura del concentrado de colorante-plástico disminuye, dado que la fusión de la segunda parte del material de plástico tiene lugar en su mayor parte con la entalpía de la mezcla que se encuentra en la máquina de tornillo sin fin principal. Con ello pueden incorporarse altos porcentajes de colorante o partículas de pigmento de manera sencilla y cuidadosa para el producto en el material de plástico o la matriz de plástico. Se evitan daños térmicos y una degradación térmica, mediante lo cual se aumenta claramente la calidad del producto. El colorante presenta en el concentrado de colorante-plástico acabado un porcentaje de al menos el 30 % en peso, en particular de al menos el 35 % en peso, en particular de al menos el 40 % en peso y en particular de al menos el 50 % en peso con respecto al concentrado de colorante-plástico.

Aguas abajo de la instalación de procesamiento está dispuesto en la dirección de transporte preferentemente una válvula de arranque, una bomba de engranajes, un dispositivo de tamizado y/o un dispositivo de granulación. Por medio del dispositivo de tamizado se homogeneiza opcionalmente de manera adicional el concentrado de colorante-plástico y se filtra al mismo tiempo. En el dispositivo de granulación siguiente se granula el concentrado de colorante-plástico que se encuentra como masa fundida. El granulado o el granulado de mezcla madre generados pueden utilizarse como producto semiacabado en la producción de productos de plástico o productos finales.

- 5 Un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5 garantiza una alta flexibilidad en la producción de mezclas madre de colorante y con ello una alta calidad del producto. En función del material de plástico y colorante se ajustan de manera flexible el primer porcentaje alimentado antes de la zona de transferencia y el segundo porcentaje del material de plástico alimentado en la zona de transferencia.
- 10 Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6 garantiza la producción de mezclas madre de colorante a base de los más diversos polímeros.
- 15 Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7 garantiza una adición cuidadosa con el producto del colorante. Preferentemente el colorante se alimenta por medio de una máquina de tornillo sin fin lateral después de la fusión del primer porcentaje del material de plástico en una primera zona de transferencia y se mezcla en una zona de tratamiento posterior con el material de plástico fundido, antes de que se alimente por medio de una segunda máquina de tornillo sin fin lateral el segundo porcentaje del material de plástico en una segunda zona de transferencia. El porcentaje restante del colorante puede alimentarse en la zona de entrada y/o después de la zona de tratamiento. Preferentemente se alimenta todo el colorante en la primera zona de transferencia.
- 20 Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8 garantiza en especial medida una producción sencilla y cuidadosa con el producto de mezclas madre de colorante, dado que las partículas de pigmento, debido a sus pequeños tamaños de partícula, presentan marcadas fuerzas de atracción, que llevan a aglomerados de pigmento especialmente difíciles de homogeneizar. La homogeneización o dispersión de aglomerados de pigmento es difícil desde el punto de vista de la técnica de las máquinas y requiere en el caso de procedimientos convencionales una alta entrada de energía en el material de plástico. La entrada de energía necesaria para la homogeneización o dispersión de los aglomerados de pigmento puede reducirse considerablemente en el procedimiento de acuerdo con la invención. En particular en el caso del uso de negro de humo como colorante, la mezcla presenta, en el caso de la producción convencional de mezclas madre de colorante o de negro de humo, una viscosidad extraordinariamente alta, mediante lo cual se introduce una energía de corte alta, que a su vez lleva a una alta temperatura. Por consiguiente, en particular en el caso de mezclas madre de negro de humo con el procedimiento de producción de acuerdo con la invención, puede conseguirse una clara reducción de la temperatura.
- 25 Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9 garantiza la producción de mezclas madre de colorante con un alto porcentaje de colorante. El colorante se alimenta preferentemente con un porcentaje del 30 % en peso al 60 % en peso con respecto al concentrado de colorante-plástico.
- 30 Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10 garantiza una producción cuidadosa de mezclas madre de colorante con un alto porcentaje de colorante o partículas de pigmento. El colorante y el segundo porcentaje del material de plástico pueden incorporarse de manera sucesiva en el primer porcentaje del material de plástico o la mezcla. Con ello se consigue una alta calidad de mezclado a una temperatura comparativamente menor de la mezcla o del concentrado de colorante-plástico. Dado que no tiene lugar daño térmico alguno ni degradación térmica alguna durante la producción, el concentrado de colorante-plástico producido presenta una alta calidad.
- 35 Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11 garantiza de manera sencilla la alimentación del primer porcentaje del material de plástico. El primer porcentaje se alimenta de manera habitual a través de una alimentación de material o un embudo de alimentación.
- 40 Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 garantiza que el colorante sólo se alimente cuando el primer porcentaje del material de plástico se ha fundido ya completamente en la primera zona de tratamiento. El colorante puede añadirse con ello de manera sencilla al primer porcentaje fundido del material de plástico.
- 45 Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13 garantiza de manera sencilla que el segundo porcentaje del material de plástico sólo se alimente cuando el primer porcentaje del material de plástico y el colorante ya se han homogeneizado o dispersado suficientemente en la segunda zona de tratamiento.
- 50 Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14 permite de manera sencilla y cuidadosa para el producto la adición adicional de al menos un aditivo en el concentrado de colorante-plástico. Mediante aditivos pueden conferirse al concentrado de colorante-plástico determinadas propiedades funcionales, tales como por ejemplo una estabilización frente a UV, propiedades de protección contra la llama, antiestáticas, antideslizamiento o antibloqueo. Las mezclas madre de este tipo se denominan también mezclas madre de combinación, dado que éstas contienen tanto colorante como aditivos. Preferentemente el al menos un aditivo se alimenta junto con el primer porcentaje del material de plástico en la zona de entrada. Alternativa o adicionalmente, puede alimentarse el al menos un aditivo o pueden alimentarse aditivos adicionales por medio de la primera máquina de tornillo sin fin lateral y/o por medio de la segunda máquina de tornillo sin fin lateral en al menos una de las zonas de transferencia.
- 55 Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15 garantiza una alta calidad de mezclado. Preferentemente también la máquina de tornillo sin fin lateral o también las máquinas de tornillo sin fin laterales está o están diseñadas como máquinas de doble tornillo sin fin corrotantes y estrechamente engranadas.
- 60
- 65

Otras características, ventajas y detalles de la invención resultan de la siguiente descripción de un ejemplo de realización. Muestran:

- 5 la figura 1 una instalación de procesamiento para la producción de concentrados de colorante-plástico representada en corte parcial,
- la figura 2 una vista desde arriba en corte parcial de la instalación de procesamiento en la figura 1, y
- 10 la figura 3 un corte transversal a través de la instalación de procesamiento a lo largo de la línea de corte III-III en la figura 1.

Una instalación de procesamiento 1 representada en las figuras 1 a 3 sirve para la producción de concentrados de colorante-plástico 2 denominados mezclas madre de colorante. La instalación de procesamiento 1 presenta una máquina de tornillo sin fin principal 3, en la que en una dirección de transporte 6 desembocan una tras otra dos máquinas de tornillo sin fin laterales 4, 5. aguas abajo de la máquina de tornillo sin fin principal 3 están dispuestos en la dirección de transporte 6 un dispositivo de tamizado 7 y un dispositivo de granulación 8. La máquina de tornillo sin fin principal 3 y las máquinas de tornillo sin fin laterales 4, 5 están diseñadas como máquinas de doble tornillo sin fin corrotantes y estrechamente engranadas.

20 La máquina de tornillo sin fin principal 3 presenta una carcasa 9 compuesta por varias secciones de carcasa 10 a 21 dispuestas una tras otra y denominadas tramas de carcasa. Las secciones de carcasa 10 a 21 están unidas entre sí y forman la carcasa 9.

25 En la carcasa 9 están diseñados dos orificios de carcasa 22, 23 paralelos entre sí y que penetran uno en otro, que en sección transversal tienen la forma de un ocho. En los orificios de carcasa 22, 23 están dispuestos concéntricamente dos árboles 24, 25, que pueden accionarse de manera giratoria por un motor de accionamiento 26 alrededor de ejes de giro 27, 28 correspondientes. Entre los árboles 24, 25 y el motor de accionamiento 26 está dispuesto un engranaje con varias salidas de árboles 29, estando dispuesto a su vez entre el motor de accionamiento 26 y el engranaje con varias salidas de árboles 29 un acoplamiento 30. Los árboles 24, 25 se accionan en el mismo sentido, es decir en iguales direcciones de giro 31, 32 alrededor de los ejes de giro 27, 28.

35 En la primera sección de carcasa 10 adyacente al engranaje con varias salidas de árboles 29 está dispuesta una primera alimentación de material 33 en forma de un embudo, a través del cual pueden introducirse el material de plástico 34 que va a procesarse y opcionalmente aditivos 35 en los orificios de carcasa 22, 23. La máquina de tornillo sin fin principal 3 presenta en la dirección de transporte 6 una tras otra una zona de entrada 36, una primera zona de tratamiento 37, una primera zona de transferencia 38, una segunda zona de tratamiento 39, una segunda zona de transferencia 40, una tercera zona de tratamiento 41 y una zona de presurización 42. En la última sección de carcasa 21 está dispuesta una placa de adaptador 43 que termina la carcasa 9. En los árboles 24, 25 diseñados como árboles dentados, están dispuestos en la dirección de transporte 6 uno tras otro en cada caso asociados entre sí por parejas primeros elementos de tornillo sin fin 44, primeros elementos de amasado en forma de disco 45, segundos elementos de tornillo sin fin 46, segundos elementos de amasado en forma de disco 47, terceros elementos de tornillo sin fin 48, terceros elementos de amasado en forma de disco 49 y cuartos elementos de tornillo sin fin 50. Tanto los elementos de tornillo sin fin 44, 46, 48 y 50 como los elementos de amasado 45, 47 y 49, que están dispuestos de manera adyacente en los árboles 24, 25, encajan entre sí, es decir, están diseñados de manera que engranan estrechamente por parejas.

50 Para la alimentación de colorante 51, la primera máquina de tornillo sin fin lateral 4 desemboca en la primera zona de transferencia 38 en la máquina de tornillo sin fin principal 3. Para ello están diseñados en la sección de carcasa 13 dos orificios de paso laterales 52, 53, que en sección transversal tienen la forma de un ocho y desembocan en el orificio de carcasa 23. La máquina de tornillo sin fin lateral 4 sirve para la alimentación y dosificación del colorante 51. Presenta una carcasa 54, en la que están diseñados dos orificios de carcasa 55, 56 paralelos entre sí y que penetran uno en otro, que en sección transversal tienen así mismo la forma de un ocho. En los orificios de carcasa 55, 56 están dispuestos concéntricamente dos árboles de tornillo sin fin 57, 58, que pueden accionarse de manera giratoria por un motor de accionamiento 59 alrededor de ejes de giro 60,61 correspondientes. Entre los árboles de tornillo sin fin 57, 58 y el motor de accionamiento 59 está dispuesto un engranaje con varias salidas de árboles 62. Los árboles de tornillo sin fin 57, 58 se accionan en el mismo sentido, es decir en iguales direcciones de giro alrededor de los ejes de giro 60, 61. En el extremo orientado al engranaje con varias salidas de árboles 62 de la carcasa 54 está dispuesta una segunda alimentación de material 64 en forma de un embudo, a través del cual puede introducirse el colorante 51 en los orificios de carcasa 55, 56. Los árboles de tornillo sin fin 57, 58 están colocados en los lados de extremo en los orificios de paso 52, 53. Los árboles de tornillo sin fin 57, 58 encajan uno en otro, es decir, están diseñados de manera que engranan estrechamente. En un extremo aguas arriba de la zona de transferencia 38 está diseñada en la sección de carcasa 13 una primera abertura de ventilación 65.

65 La segunda máquina de tornillo sin fin lateral 5 sirve para la alimentación de material de plástico 34 adicional en la máquina de tornillo sin fin principal 3. Para ello están diseñados en la sección de carcasa 17 dos orificios de paso laterales 66, 67, que tienen en sección transversal la forma de un ocho. La segunda máquina de tornillo sin fin lateral

5 5 está diseñada de manera correspondiente a la primera máquina de tornillo sin fin lateral 4 y presenta una carcasa 68, en la que están diseñados dos orificios de carcasa 69, 70 paralelos entre sí y que penetran uno en otro. En los orificios de carcasa 69, 70 están dispuestos concéntricamente dos árboles de tornillo sin fin 71, 72 estrechamente engranados, que pueden accionarse de manera giratoria por un motor de accionamiento 73 alrededor de ejes de giro 74, 75 correspondientes en el mismo sentido. Entre el motor de accionamiento 73 y la carcasa 68 está dispuesto un engranaje con varias salidas de árboles 77. En el extremo orientado al engranaje con varias salidas de árboles 77 de la carcasa 68 está dispuesta una tercera alimentación de material 78 en forma de un embudo, a través del cual puede introducirse el material de plástico 34 en los orificios de carcasa 69, 70. En un extremo aguas arriba de la zona de transferencia 40 está diseñada en la sección de carcasa 17 una segunda abertura de ventilación 79. Además, en la tercera zona de tratamiento 41 está diseñada una tercera abertura de ventilación 80 en la carcasa 9.

15 La máquina de tornillo sin fin principal 3 está unida por medio de un adaptador 81 con el dispositivo de tamizado 7. El dispositivo de tamizado 7 está diseñado como cambiador de tamiz. Presenta una carcasa 82, en la que están guiadas unidades de tamizado 83, 84 de manera desplazable. El dispositivo de tamizado 7 es habitual y de estructura conocida.

20 El dispositivo de tamizado 7 está unido a través de un adaptador 85 adicional con el dispositivo de granulación 8. El dispositivo de granulación 8 está diseñado por ejemplo como granulación subacuática, cuya estructura habitual y conocida.

El procedimiento de acuerdo con la invención es tal como sigue:

25 Un primer porcentaje K_1 del material de plástico 34 se alimenta a través de la primera alimentación de material 33 en la zona de entrada 36. El primer porcentaje K_1 asciende al menos al 50 % en peso, en particular como mínimo al 60 % en peso y en particular al menos el 70 % en peso con respecto al material de plástico 34 alimentado total. Además, el primer porcentaje K_1 asciende como máximo al 95 % en peso, en particular como máximo al 90 % en peso y en particular como máximo al 85 % en peso del material de plástico alimentado total 34.

30 En el caso del material de plástico 34 se trata preferentemente de un polímero del grupo polietileno, polipropileno, poliamida, poliestireno, policarbonato, poli(tereftalato de etileno), acrilonitrilo-butadieno-estireno, poli(tereftalato de butileno). El material de plástico 34 se alimenta preferentemente como granulado y/o polvo.

35 Adicionalmente se alimenta a través de la primera alimentación de material 33 al menos un aditivo 35 en la zona de entrada 36. Adicionalmente pueden alimentarse aditivos 35 adicionales a de la segunda alimentación de material 64 y/o la tercera alimentación de material 78 a la máquina de tornillo sin fin principal 3. Como alternativa el al menos un aditivo 35 puede alimentarse a la máquina de tornillo sin fin principal 3 también exclusivamente a través de la primera alimentación de material 33, la segunda alimentación de material 64 o la tercera alimentación de material 78. Preferentemente el porcentaje de los aditivos 35 alimentados asciende a del 0,1 % en peso al 12 % en peso con respecto al concentrado de colorante-plástico 2. Los aditivos 35 comprenden en particular estabilizadores y ceras.

40 El material de plástico 34 se funde a continuación en la primera zona de tratamiento 37 y se mezcla la masa fundida de plástico generada con el al menos un aditivo 35.

45 En la primera zona de transferencia 38 se alimenta el colorante 51 a la masa fundida de plástico mezclada con el al menos un aditivo 35. Para ello se alimenta el colorante 51 a través de la segunda alimentación de material 64 a la primera máquina de tornillo sin fin lateral 4, que alimenta el colorante 51 de manera dosificada en la zona de transferencia 38 de la máquina de tornillo sin fin principal 3. Los gases que salen de la masa fundida de plástico pueden escaparse a través de la primera abertura de ventilación 65. Preferentemente se alimenta un porcentaje F_1 de al menos el 60 % en peso, en particular de al menos el 80 % en peso y en particular de al menos el 90 % en peso con respecto al colorante 51 alimentado total por medio de la primera máquina de tornillo sin fin lateral 4 en la zona de transferencia 38. Preferentemente se alimenta un 100 % en peso del colorante 51 por medio de la primera máquina de tornillo sin fin lateral 4. El porcentaje F_2 restante del colorante 51 puede alimentarse por ejemplo aguas abajo por medio de la segunda máquina de tornillo sin fin lateral 5 en la zona de transferencia 40.

55 El colorante 51 presenta preferentemente un porcentaje de al menos el 90 % en peso de partículas de pigmento. En el caso de las partículas de pigmento se trata en particular de negro de humo. El porcentaje de negro de humo asciende preferentemente a del 30 % en peso al 60 % en peso con respecto al concentrado de colorante-plástico 2. El porcentaje de negro de humo puede contener pigmentos y/o negros de humo conductores.

60 En la segunda zona de tratamiento 39 se dispersa el colorante 51 y se homogeneiza con la masa fundida de plástico así como el al menos un aditivo 35 para dar una mezcla de colorante-plástico 86 en forma de masa fundida.

65 En la segunda zona de transferencia 40 se alimenta por medio de la segunda máquina de tornillo sin fin lateral 5 el segundo porcentaje K_2 restante del material de plástico 34. Para ello se alimenta el segundo porcentaje K_2 del material de plástico 34 a través de la tercera alimentación de material 78 de la segunda máquina de tornillo sin fin

5 lateral 5, que alimenta el segundo porcentaje K_2 del material de plástico 34 de manera dosificada a la máquina de tornillo sin fin principal 3. El material de plástico 34 se alimenta a la máquina de tornillo sin fin lateral 5 preferentemente como granulado y/o polvo. El segundo porcentaje K_2 asciende al menos al 5 % en peso, en particular al menos al 10 % en peso y en particular al menos al 15 % en peso con respecto al material de plástico 34 alimentado total. Además el segundo porcentaje K_2 asciende como máximo al 50 % en peso, en particular como máximo al 40 % en peso y en particular como máximo al 30 % en peso con respecto al material de plástico 34 alimentado total.

10 Adicionalmente al material de plástico 34 puede alimentarse en la segunda zona de transferencia 40 el segundo porcentaje F_2 del colorante 51.

15 El segundo porcentaje K_2 del material de plástico 34 se funde a continuación en la tercera zona de tratamiento 41 y se homogeneiza con la mezcla 86 para dar el concentrado de colorante-plástico 2. Siempre que en la zona de transferencia 40 se alimenta también colorante 51, éste se dispersa en la tercera zona de tratamiento 41 y se homogeneiza con la mezcla 86 y el segundo porcentaje K_2 alimentado del material de plástico 34.

20 El porcentaje del colorante 51 en el concentrado de colorante-plástico 2 asciende al menos al 30 % en peso, en particular al 40 % en peso y en particular al menos al 50 % en peso con respecto al concentrado de colorante-plástico 2.

25 El concentrado de colorante-plástico 2 en forma de masa fundida se comprime debido a la presión creada en la zona de presurización 42 por la placa de adaptador 43 y el adaptador 81 y se alimenta al dispositivo de tamizado 7, en el que se filtra el concentrado de colorante-plástico 2 y en este caso se homogeneiza de nuevo. A continuación se alimenta el concentrado de colorante-plástico 2 filtrado al dispositivo de granulación 8, en el que se convierte el concentrado 2 en forma de masa fundida en granulado.

30 Mediante el procedimiento de acuerdo con la invención es posible de manera sencilla una producción cuidadosa para el producto de concentrados de colorante-plástico 2 o mezclas madre de colorante. Esto se ilustra por medio de los ensayos comparativos expuestos en la siguiente tabla 1.

Tabla 1: Ensayos comparativos

Nº de ensayo	K_1/K_2	Velocidad de giro de la máquina de tornillo sin fin principal en l/min	Caudal de la máquina de tornillo sin fin principal en kg/h	Tamaño de tamiz de las unidades de tamizado en malla	Temperatura del concentrado de colorante-plástico en °C
1	100/0	400	265	30	330
2	90/10	400	265	30	308
3	80/20	400	265	30	295

35 Como material de plástico 34 se usó polietileno en los ensayos comparativos. Como colorante 51 se usó negro de humo. El porcentaje del negro de humo con respecto al concentrado de colorante-plástico 2 ascendió al 50 % en peso. Adicionalmente se alimentó un pequeño porcentaje de aditivos 35. El porcentaje de los aditivos 35 alimentados ascendió al 0,45 % en peso. La medición de la temperatura tuvo lugar en el concentrado de colorante-plástico 2 después de la última sección de carcasa 21.

40 Tal puede deducirse de los ensayos 1 a 3, la temperatura del concentrado de colorante-plástico 2 pudo reducirse cada vez más con un porcentaje K_2 creciente del material de plástico 34, que se alimentó a través de la segunda máquina de tornillo sin fin lateral 5. De este modo se produjo el concentrado de colorante-plástico 2 de manera cuidadosa y presentaba una alta calidad.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción de concentrados de colorante-plástico, que comprende las siguientes etapas:

- 5 - proporcionar una instalación de procesamiento (1) de
- una máquina de tornillo sin fin principal (3), que comprende al menos las siguientes zonas:
- 10 --- una zona de entrada (36),
- dos zonas de tratamiento (37, 39, 41) dispuestas aguas abajo de la zona de entrada (36) en una dirección de transporte (6), y
- una zona de transferencia (38, 40) dispuesta entre las zonas de tratamiento (37, 39, 41), y
- 15 -- una máquina de tornillo sin fin lateral (4, 5), que desemboca en la zona de transferencia (38, 40) de la máquina de tornillo sin fin principal (3),
- alimentar material de plástico (34) y colorante (51) a la máquina de tornillo sin fin principal (3), alimentándose un primer porcentaje (K_1) de al menos el 50 % en peso del material de plástico alimentado total (34) antes de la zona de tratamiento (39) dispuesta aguas arriba de la zona de transferencia (40) en una dirección de transporte (6),
- 20 - homogeneizar el material de plástico alimentado (34) y el colorante alimentado (51) en la zona de tratamiento (39) dispuesta aguas arriba de la zona de transferencia (40) en la dirección de transporte (6) para producir una mezcla (86),
- alimentar material de plástico adicional (34) a la mezcla (86) en la zona de transferencia (40) por medio de la máquina de tornillo sin fin lateral (5), alimentándose un segundo porcentaje (K_2) de al menos el 5 % en peso del material de plástico alimentado total (34) en la zona de transferencia (40), y
- 25 - homogeneizar la mezcla (86) y el material de plástico alimentado (34) en la zona de tratamiento (41) dispuesta aguas abajo de la zona de transferencia (40) en la dirección de transporte (6) para dar un concentrado de colorante-plástico (2).
- 30

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** un primer porcentaje (K_1) de al menos el 60 % en peso y en particular de al menos el 70 % en peso del material de plástico alimentado total (34) se alimenta antes de la zona de tratamiento (39) dispuesta aguas arriba de la zona de transferencia (40).

35 3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** un primer porcentaje (K_1) de como máximo el 95 % en peso, en particular de como máximo el 90 % en peso y en particular de como máximo el 85 % en peso del material de plástico alimentado total (34) se alimenta antes de la zona de tratamiento (39) dispuesta aguas arriba de la zona de transferencia (40).

40 4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** un segundo porcentaje (K_2) de al menos el 10 % en peso y en particular de al menos el 15 % en peso del material de plástico alimentado total (34) se alimenta en la zona de transferencia (40).

45 5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** un segundo porcentaje (K_2) de como máximo el 50 % en peso, en particular de como máximo el 40 % en peso y en particular de como máximo el 30 % en peso del material de plástico alimentado total (34) se alimenta en la zona de transferencia (40).

50 6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el material de plástico (34) es un polímero del grupo polietileno, polipropileno, poliamida, poliestireno, policarbonato, poli(tereftalato de etileno), acrilonitrilo-butadieno-estireno y poli(tereftalato de butileno).

55 7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** un porcentaje (F_1) de al menos el 60 % en peso, en particular de al menos el 80 % en peso y en particular de al menos el 90 % en peso del colorante alimentado total (51) se alimenta antes de la zona de tratamiento (39) dispuesta aguas arriba de la zona de transferencia (40).

60 8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el colorante (51) contiene un porcentaje de al menos el 50 % en peso, en particular de al menos el 70 % en peso, y en particular al menos del 90 % en peso de partículas de pigmento, en particular de negro de humo.

9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el colorante (51) con respecto al concentrado de colorante-plástico (2) se alimenta con un porcentaje de al menos el 30 % en peso, en particular de al menos el 40 % en peso y en particular de al menos el 50 % en peso.

65 10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** la instalación de procesamiento (1) comprende:

- la máquina de tornillo sin fin principal (3) con
 - la zona de entrada (36),
 - una primera zona de tratamiento (37) dispuesta aguas abajo de la zona de entrada (36),
 - 5 -- una primera zona de transferencia (38) dispuesta aguas abajo de la primera zona de tratamiento (37),
 - una segunda zona de tratamiento (39) dispuesta aguas abajo de la primera zona de transferencia (38),
 - una segunda zona de transferencia (40) dispuesta aguas abajo de la segunda zona de tratamiento (39),
 - una tercera zona de tratamiento (41) dispuesta aguas abajo de la segunda zona de transferencia (40),
 - 10 - una primera máquina de tornillo sin fin lateral (4), que desemboca en la primera zona de transferencia (38), y
 - una segunda máquina de tornillo sin fin lateral (5), que desemboca en la segunda zona de transferencia (40).
11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** el primer porcentaje (K_1) del material de plástico (34) se alimenta en la zona de entrada (36).
- 15 12. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado por que** el colorante (51) se alimenta por medio de la primera máquina de tornillo sin fin lateral (4) en la primera zona de transferencia (38).
- 20 13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado por que** el segundo porcentaje (K_2) del material de plástico (34) se alimenta por medio de la segunda máquina de tornillo sin fin lateral (5) en la segunda zona de transferencia (40).
- 25 14. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado por que** a la máquina de tornillo sin fin principal (3) se alimenta al menos un aditivo (35) y se mezcla con el material de plástico (34) así como el colorante (51).
15. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado por que** al menos la máquina de tornillo sin fin principal (3) es una máquina de doble tornillo sin fin corrotante y estrechamente engranada.

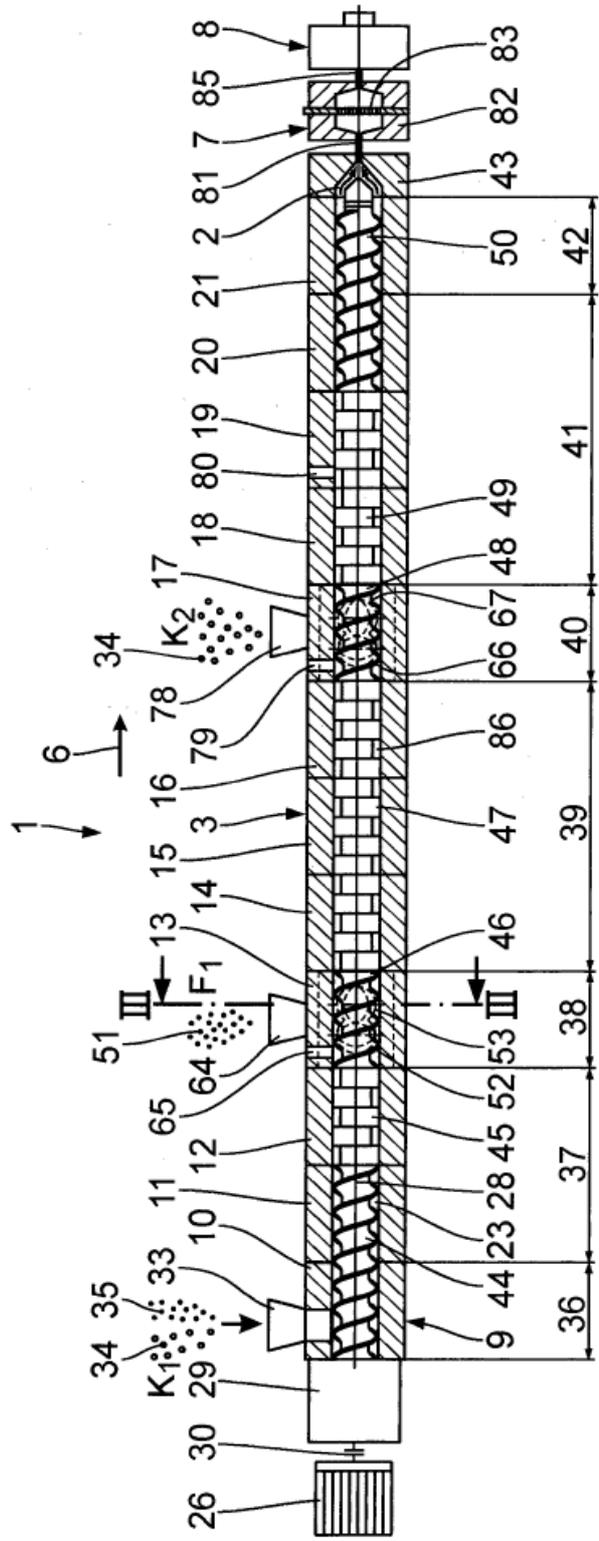


Fig. 1

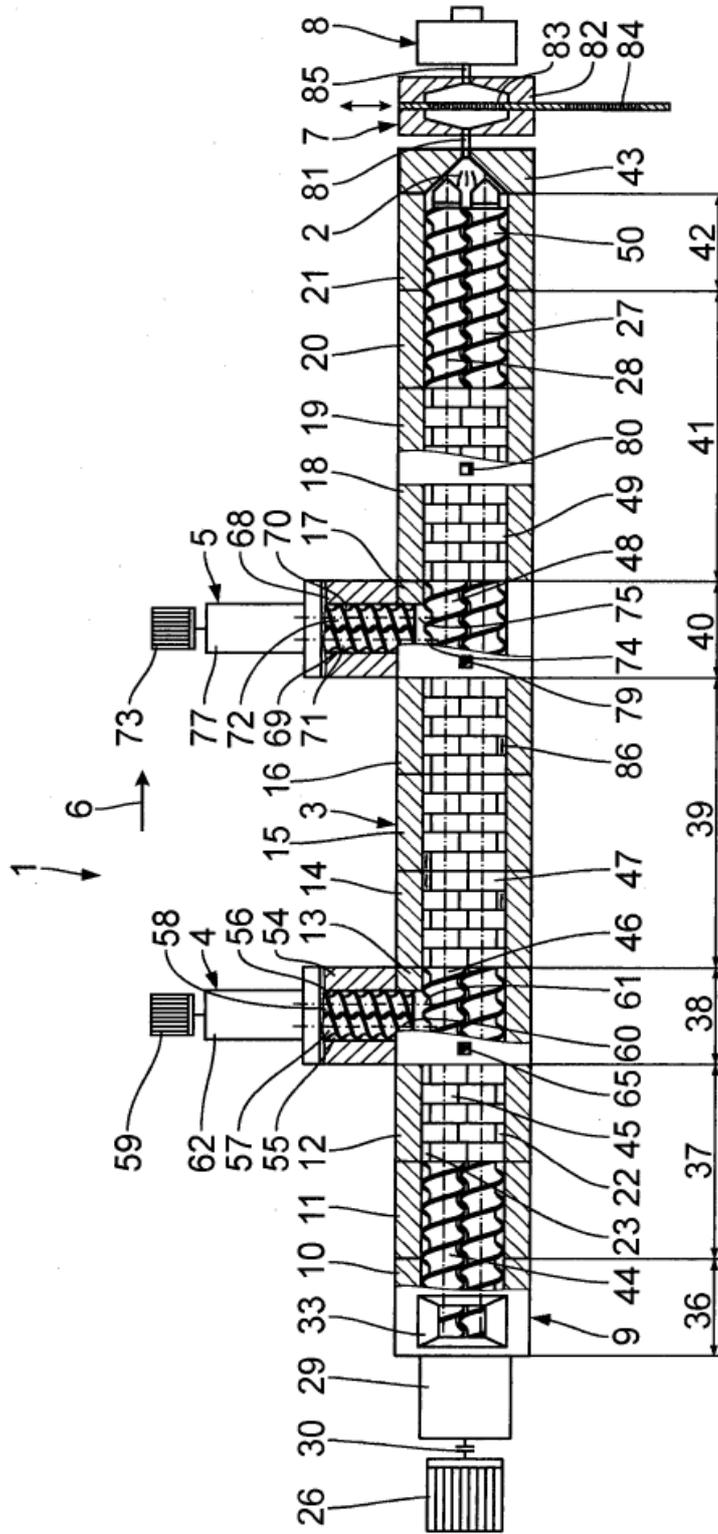


Fig. 2

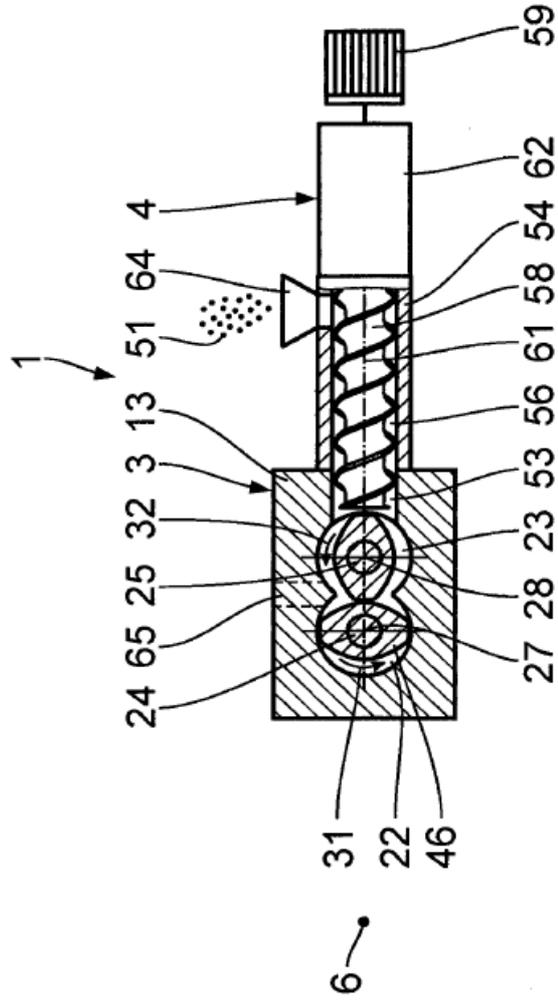


Fig. 3