

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 984 203**

51 Int. Cl.:

D06P 3/82 (2006.01)
D06P 3/16 (2006.01)
D06P 3/18 (2006.01)
D06P 3/24 (2006.01)
D06P 3/54 (2006.01)
D06P 3/60 (2006.01)
D01F 6/92 (2006.01)
D01F 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.09.2020** **PCT/EP2020/076006**
87 Fecha y número de publicación internacional: **25.03.2021** **WO21053085**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2020** **E 20771324 (9)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2024** **EP 4031703**

54 Título: **Proceso de producción de fibras mezcladas teñidas, hilos de fibras mezcladas teñidas y/o tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas**

30 Prioridad:

20.09.2019 EP 19198566

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.10.2024

73 Titular/es:

BASF SE (100.0%)
Carl-Bosch-Str. 38
67056 Ludwigshafen, DE

72 Inventor/es:

HABRAKEN, GIJSBRECHT JACOBUS MARIA;
SCHEUERMANN, KLAUS y
LOEFFLER, ACHIM

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 984 203 T3

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

DESCRIPCIÓN

Proceso de producción de fibras mezcladas teñidas, hilos de fibras mezcladas teñidas y/o tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas

La presente invención se refiere a un proceso para producir fibras mezcladas teñidas (D-MF), hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT) en el que las fibras mezcladas (MF), hilos de fibras mezcladas (MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) que comprenden al menos una fibra de poliéster (PF) y al menos una fibra adicional (FF) se ponen en contacto simultáneamente con al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) a una temperatura $T_D < 130^\circ\text{C}$. La al menos una fibra de poliéster (PF) comprende del 80 al 99,5 % en peso de al menos un poliéster de tereftalato (A), del 0,5 al 20 % en peso de al menos un poliéster alifático-aromático (B) y del 0 al 5 % en peso de al menos un aditivo (C), en donde los % en peso se basan en cada caso en el peso total de los componentes (A), (B) y opcionalmente (C). Además, la presente invención se refiere a las fibras mezcladas teñidas (D-MF), los hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT) obtenidos mediante este proceso.

Los poliésteres son generalmente polímeros que tienen funciones éster $[-\text{CO}-\text{O}-]$ en su cadena principal. Suelen prepararse mediante polimerización de apertura en anillo de lactonas o por policondensación de ácidos hidroxicarboxílicos o de dioles y ácidos dicarboxílicos/derivados de ácidos dicarboxílicos. De particular importancia son los poliésteres aromáticos que, en forma de fibras de poliéster, encuentran uso en la industria textil.

Las fibras de poliéster, así como los hilos y tejidos fabricados con ellas, se suelen teñir con tintes dispersos que son relativamente caros, en comparación, por ejemplo, con los tintes directos. El teñido suele realizarse mediante el proceso de agotamiento o el proceso de termosol, en donde los tintes dispersos se difunden en las fibras. En el proceso de agotamiento, las fibras de poliéster (o los hilos y tejidos fabricados con ellas) se ponen en contacto con un baño que contiene el tinte disperso y que suele tener una temperatura de 130°C o más. En el proceso de termosol, las fibras de poliéster (o los hilos y tejidos fabricados con ellas) suelen impregnarse con una dispersión que comprende el tinte disperso. Tras la impregnación, las fibras de poliéster (o los hilos y tejidos textiles fabricados con ellas) se secan entre sí a una temperatura de 100°C y, a continuación, se someten a un tratamiento térmico con aire caliente a una temperatura de 180 a 200°C durante 30 a 60 segundos.

Sin embargo, en caso de que las fibras de poliéster (o los hilos y tejidos textiles fabricados a partir de ellas) estén en forma de fibras mezcladas (o hilos de fibras mezcladas o tejidos textiles de fibras mezcladas), lo que significa que también comprenden otras fibras distintas de las fibras de poliéster, la alta presión y la elevada temperatura de más de 130°C se convierten en un problema importante, ya que las otras fibras pueden destruirse a una presión y temperatura tan elevadas. Por ejemplo, a temperaturas de 130°C , las fibras de lana y las fibras acrílicas se descomponen térmicamente. Por lo tanto, para evitar la destrucción de las fibras, las diferentes fibras se suelen teñir en al menos dos pasos separados y sólo después se pueden mezclar y seguir procesando en hilos de fibras mezcladas o tejidos textiles de fibras mezcladas.

Además, tampoco es posible teñir todas las fibras con tintes dispersos: Las fibras de lana, algodón o viscosa, por ejemplo, sólo se pueden teñir con tintes directos. Por lo tanto, si se van a teñir tanto las fibras de poliéster como las fibras adicionales, las diferentes fibras también se tiñen en al menos dos pasos separados o las fibras ya mezcladas (o los hilos de fibras mezcladas o los tejidos textiles de fibras mezcladas) se tiñen en al menos dos baños diferentes. Lo mismo ocurre si las fibras de poliéster se van a teñir de un color distinto al de las otras fibras.

Como resultado, el proceso de tinte de fibras mezcladas, hilos de fibras mezcladas y tejidos textiles de fibras mezcladas consume mucha energía y tiempo y, en consecuencia, es muy costoso.

Por lo tanto, existe la necesidad de un proceso mejorado y barato para producir fibras mezcladas teñidas, hilos de fibras mezcladas teñidas y tejidos de fibras mezcladas teñidas que muestren buenas propiedades mecánicas, así como una elevada resistencia a la luz y al lavado. CN106835437 B y US2012/180232 A1 representan el estado de la técnica relativo al tinte simultáneo de fibras mezcladas.

Por lo tanto, es objeto de la presente invención proporcionar un proceso mejorado para producir fibras mezcladas teñidas, hilos de fibras mezcladas teñidas y tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas que pueda llevarse a cabo preferiblemente a temperaturas inferiores a 130°C . Las fibras mezcladas teñidas, los hilos y los tejidos textiles así obtenidos deben presentar buenas propiedades mecánicas, así como una elevada resistencia a la luz y al lavado. El proceso de la invención y las fibras mezcladas teñidas, los hilos de fibras mezcladas teñidas y los tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas obtenidos mediante el mismo presentan las desventajas de los procesos descritos en la técnica anterior y de las fibras mezcladas teñidas, los hilos de fibras mezcladas teñidas y los tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas obtenidos mediante el mismo sólo en un grado reducido, si es que las presentan. El proceso de la invención debe ser sencillo, tener una susceptibilidad mínima a los fallos y poder realizarse de forma económica.

Este objeto se consigue mediante un proceso de producción de fibras mezcladas teñidas (D-MF), hilos de fibras

mezcladas teñidas (D-MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT) que comprende las siguientes pasos a) a d)

a) proporcionar al menos una fibra de poliéster (PF) que comprende

del 80 al 99,5 % en peso de al menos un poliéster de tereftalato (A),

del 0,5 al 20 % en peso de al menos un poliéster alifático-aromático (B) obtenible mediante la polimerización de al menos los siguientes monómeros:

(m1) al menos un 1,ω-diol alifático,

(m2) al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico alifático, y

(m3) al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico aromático, y

del 0 al 5 % en peso de al menos un aditivo (C),

en donde los % en peso se basan en cada caso en el peso total de los componentes (A), (B) y opcionalmente (C),

b) proporcionar al menos una fibra adicional (FF) diferente de la al menos una fibra de poliéster (PF),

c) procesar la al menos una fibra de poliéster (PF) y la al menos una fibra adicional (FF) para obtener fibras mezcladas (MF), hilos de fibras mezcladas (MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas (MT), en donde las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) comprenden la al menos una fibra de poliéster (PF) y la al menos una fibra adicional (FF), y

d) poner en contacto las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) simultáneamente con al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) a una temperatura $T_D < 130^\circ\text{C}$ para obtener fibras mezcladas teñidas (D-MF), hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT).

Sorprendentemente, se ha descubierto que, mediante el proceso inventivo, las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) que comprenden al menos una fibra de poliéster (PF) y al menos una fibra adicional (FF) pueden teñirse simultáneamente con al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) en un solo paso a una temperatura $T_D < 130^\circ\text{C}$, preferiblemente a una temperatura $T_D < 110^\circ\text{C}$ y más preferiblemente a una temperatura $T_D < 100^\circ\text{C}$.

El proceso inventivo permite teñir fibras mezcladas (MF), hilos de fibras mezcladas (MY) y tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) que, por ejemplo, comprenden al menos una lana o al menos una fibra acrílica como fibra adicional (FF) sin destruirlas. El proceso inventivo permite también teñir la al menos una fibra de poliéster (PF) de un color diferente al color de la al menos una fibra adicional (FF) simultáneamente y utilizando sólo un paso.

En resumen, mediante el proceso inventivo, se reducen los costes de explotación y la carga medioambiental gracias a la reducción del consumo de energía y tiempo.

Sorprendentemente, las fibras mezcladas teñidas (D-MF), los hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y los tejidos de fibras mezcladas teñidas (D-MT) obtenidos mediante el proceso inventivo también muestran una elevada resistencia a la luz y al lavado. Además, el proceso inventivo es suave con las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT): Las fibras mezcladas teñidas (D-MF), los hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y los tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT) obtenidos son tan flexibles y suaves como antes del teñido.

Además, las fibras mezcladas teñidas (D-MF), los hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y los tejidos de fibras mezcladas teñidas (D-MT) obtenidos mediante el proceso inventivo presentan buenas propiedades mecánicas como un alargamiento elevado y un módulo de elasticidad alto.

La invención se especifica con más detalle a continuación:

Paso a)

En el paso a) del proceso de producción de fibras mezcladas teñidas (D-MF), hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT), se proporciona al menos una fibra de poliéster (PF).

Los términos "al menos una fibra de poliéster (PF)", "fibra de poliéster (PF)" y "fibra de poliéster" se utilizan como sinónimos en el contexto de la presente invención y tienen el mismo significado. Además, en el contexto de la presente invención, el término "al menos una fibra de poliéster (PF)" se entiende exactamente como una fibra de poliéster (PF) y mezclas de dos o más fibras de poliéster (PF). En una realización preferida, se utilizan mezclas de

dos o más fibras de poliéster (PF) en el proceso de la invención.

En una realización, en el paso a) se proporciona al menos un 1 % en peso, más preferiblemente al menos un 5 % en peso, más preferiblemente al menos un 10 % en peso y de manera especialmente preferible al menos un 20 % en peso de la al menos una fibra de poliéster (PF), con base en cada caso en el peso total de la al menos una fibra de poliéster (PF) y la al menos una fibra adicional (FF).

En otra realización, en el paso a) se proporciona como máximo un 99 % en peso, más preferiblemente como máximo un 95 % en peso, más preferiblemente como máximo un 90 % en peso y de manera especialmente preferible como máximo un 80 % en peso de la al menos una fibra de poliéster (PF), con base en cada caso en el peso total de la al menos una fibra de poliéster (PF) y de la al menos una fibra adicional (FF).

Preferiblemente, en el paso a) se proporciona del 1 al 99 % en peso, más preferiblemente del 5 al 95 % en peso, más preferiblemente del 10 al 90 % en peso y de manera especialmente preferible del 20 al 80 % en peso de la al menos una fibra de poliéster (PF), con base en cada caso en el peso total de la al menos una fibra de poliéster (PF) y de la al menos una fibra adicional (FF).

Fibra de poliéster (PF)

La al menos una fibra de poliéster (PF) comprende

del 80 al 99,5 % en peso de al menos un poliéster de tereftalato (A),

del 0,5 al 20 % en peso de al menos un poliéster alifático-aromático (B) obtenible mediante la polimerización de al menos los siguientes monómeros:

(m1) al menos un 1,ω-diol alifático,
(m2) al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico alifático, y
(m3) al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico aromático, y

del 0 al 5 % en peso de al menos un aditivo (C),

en donde los % en peso se basan en cada caso en el peso total de los componentes (A), (B) y opcionalmente (C), preferiblemente en el peso total de la al menos una fibra de poliéster (PF).

Componente (A)

El componente (A) es al menos un poliéster de tereftalato.

En el proceso de producción de fibras mezcladas teñidas (D-MF), hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT), la cantidad de al menos un poliéster de tereftalato (A) incluido en la al menos una fibra de poliéster (PF) suele estar en el rango del 80 % al 99,5 % en peso, preferiblemente en el rango del 85 al 95 % en peso, con base en el peso total de los componentes (A), (B) y opcionalmente (C) comprendidos en la al menos una fibra de poliéster (PF), preferiblemente con base en el peso total de la al menos una fibra de poliéster (PF).

Los términos "al menos un poliéster de tereftalato (A)", "poliéster de tereftalato (A)", "poliéster de tereftalato" y "componente (A)" se utilizan como sinónimos en el contexto de la presente invención y tienen el mismo significado. Además, en el contexto de la presente invención, se entiende que la expresión "al menos un poliéster de tereftalato (A)" significa exactamente un poliéster de tereftalato (A) y mezclas de dos o más poliésteres de tereftalato (A). En una realización preferida, se utiliza exactamente un poliéster de tereftalato (A) en el proceso de la invención.

El poliéster de tereftalato (A) puede prepararse mediante todos los métodos conocidos por los expertos en la técnica. En una realización preferida, el poliéster de tereftalato (A) se prepara mediante policondensación de dioles, compuestos de ácido tereftálico y, opcionalmente, compuestos de ácido isoftálico. El poliéster de tereftalato (A) y el poliéster alifático-aromático (B) son compuestos diferentes. Para la producción del poliéster de tereftalato (A) generalmente, en comparación con la producción del poliéster alifático-aromático (B), se utiliza una cantidad menor del compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico alifático. En una realización preferida para la producción del poliéster de tereftalato (A) no se utiliza ningún compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico alifático.

En una realización preferida, el al menos un poliéster de tereftalato (A) se obtiene mediante polimerización de al menos los siguientes monómeros:

(n1) al menos un 1,ω-diol alifático, y
(n2) al menos un compuesto de ácido de tereftalato.

En una realización aún más preferida, el al menos un poliéster de tereftalato (A) se obtiene mediante polimerización de los siguientes monómeros:

- (n1) al menos un 1,ω-diol alifático,
- (n2) al menos un compuesto de ácido de tereftalato, y
- (n3) opcionalmente, al menos un compuesto de ácido isoftálico.

El componente (n1) es al menos un 1,ω-diol alifático.

Los términos “al menos un 1,ω-diol alifático (n1)”, “1,ω-diol alifático (n1)”, “1,ω-diol alifático” y “componente (n1)” se utilizan como sinónimos en el contexto de la presente invención y tienen el mismo significado. Además, en el contexto de la presente invención, el término “al menos un 1,ω-diol alifático (n1)” se entiende exactamente como un 1,ω-diol alifático (n1) y mezclas de dos o más 1,ω-dioles alifáticos (n1). En una realización preferida, en el proceso de la invención se utiliza exactamente un 1,ω-diol alifático (n1).

El 1,ω-diol alifático (n1) puede ser lineal, ramificado o cíclico. Además, el 1,ω-diol alifático (n1) puede ser saturado, unido por enlaces simples (alcanos), o insaturado, con enlaces dobles (alquenos) o triples (alquinos). Además, el 1,ω-diol alifático (n1) puede contener heteroátomos como oxígeno o azufre sustituyendo a uno o más átomos de carbono de la cadena principal del carbono.

En el contexto de la presente invención, el 1,ω-diol alifático (n1) es preferiblemente un 1,ω-diol alifático que tiene de 2 a 12, preferiblemente de 2 a 6, más preferiblemente de 2 a 4 átomos de carbono.

Ejemplos de 1,ω-dioles alifáticos (n1) son etilenglicol (etano-1,2-diol), propano-1,3-diol, butano-1,4-diol, pentano-1,5-diol, hexano-1,6-diol, dietilenglicol, trietilenglicol, 2-metil-1,3-propanodiol, 2-etil-1,3-propanodiol, 2,2-dimetilpropano-1,3-diol, 2-metil-1,4-butanodiol, 2-etil-2-butilpropano-1,3-diol, 2-etil-2-isobutilpropano-1,3-diol, 1,4-ciclohexandiol, ciclohexano-1,4-dimetanol o 2,2,4-trimetilhexano-1,6-diol.

Los 1,ω-dioles alifáticos (n1) particularmente preferidos son el etilenglicol, el propano-1,3-diol o el butano-1,4-diol, más preferiblemente el etilenglicol. Preferiblemente, el componente (n1) utilizado para la preparación del poliéster de tereftalato (A) consiste en al menos un 95 % en peso, preferiblemente en al menos un 98 % en peso de un diol seleccionado del grupo que consiste en etilenglicol, propano-1,3-diol y butano-1,4-diol y de 0 a 5 % en peso, preferiblemente de 0 a 2 % en peso de al menos otro diol seleccionado del grupo que consiste en dioles alifáticos cíclicos y dietilenglicol.

El componente (n2) es al menos un compuesto de ácido tereftálico.

Los términos “al menos un compuesto de ácido tereftálico (n2)”, “compuesto de ácido tereftálico (n2)”, “compuesto de ácido tereftálico” y “componente (n2)” se utilizan como sinónimos en el contexto de la presente invención y tienen el mismo significado. Además, en el contexto de la presente invención, por “al menos un compuesto de ácido tereftálico (n2)” se entiende exactamente un compuesto de ácido tereftálico (n2) y mezclas de dos o más compuestos de ácido tereftálico (n2). En una realización preferida, en el proceso de la invención se utiliza exactamente un compuesto de ácido tereftálico (n2). Lo mismo ocurre con el compuesto opcional de ácido isoftálico (n3), respectivamente.

En el contexto de la presente invención, por compuesto de ácido tereftálico (n2) se entiende el propio ácido tereftálico y los derivados del ácido tereftálico, tales como los ésteres tereftálicos. Los ésteres tereftálicos útiles aquí incluyen los ésteres di-C1-C6-alquílicos del ácido tereftálico, por ejemplo, los dimetil, dietil, di-n-propil, diisopropil, di-n-butil, diisobutil, di-t-butil, di-n-pentil, diisopentil o di-n-hexil ésteres del ácido tereftálico. Lo mismo ocurre con el compuesto opcional de ácido isoftálico (n3), respectivamente.

El ácido tereftálico o los derivados del mismo pueden utilizarse individualmente o como mezcla de dos o más de los mismos. En vista del componente (n2), se da especial preferencia al uso de ácido tereftálico o tereftalato de dimetilo.

En cuanto al componente utilizado opcionalmente (n3), se da especial preferencia al uso de ácido isoftálico, isoftalato de dimetilo, sal monosódica de ácido 5-sulfoisftálico o sal monosódica de 5-sulfoisftalato de dimetilo.

En una realización preferida, el al menos un poliéster de tereftalato (A) es al menos un poliéster seleccionado del grupo que consiste en el tereftalato de polietileno (PET), el tereftalato de politrimetileno (PTT) y el tereftalato de polibutileno (PBT).

Por lo tanto, la presente invención también proporciona un proceso en el que el al menos un poliéster de tereftalato (A) es al menos un poliéster seleccionado del grupo que consiste en tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de politrimetileno (PTT) y tereftalato de polibutileno (PBT).

En el contexto de la presente invención, se entiende por PET, en una realización preferida, un poliéster que contiene al menos un 95 % en mol de unidades de repetición derivadas de los compuestos de ácido tereftálico (n2) y etilenglicol (n1) definidos anteriormente, en donde el poliéster puede contener opcionalmente de 0 a 5 % en mol de otras unidades de repetición, con base en el número total de moles de unidades de repetición contenidas en el poliéster. Las unidades de repetición adicionales contenidas en el PET pueden derivarse de los componentes (n3) definidos anteriormente y de los componentes (n1) mencionados anteriormente distintos del etilenglicol.

En el contexto de la presente invención, se entiende por PTT, en una realización preferida, un poliéster que contiene al menos un 65 % en mol, preferiblemente al menos un 80 % en mol, más preferiblemente al menos un 90 % en mol y lo más preferiblemente al menos un 95 % en mol de unidades de repetición derivadas de los compuestos de ácido tereftálico definidos anteriormente (n2) y propano-1,3-diol (n1), en donde el poliéster puede contener opcionalmente de 0 a 35 % en mol, preferiblemente de 0 a 20 % en mol, más preferiblemente de 0 a 10 % en mol y más preferiblemente de 0 a 5 % en mol de otras unidades de repetición, con base en el número total de moles de unidades de repetición contenidas en el poliéster. Las unidades de repetición adicionales contenidas en el PTT pueden derivarse de los componentes (n3) definidos anteriormente y de los componentes (n1) mencionados anteriormente distintos del propano-1,3-diol.

En el contexto de la presente invención, se entiende por PBT, en una realización preferida, un poliéster que contiene al menos un 65 % en mol, preferiblemente al menos un 80 % en mol, más preferiblemente al menos un 90 % en mol y lo más preferiblemente al menos un 95 % en mol de unidades de repetición derivadas de los compuestos de ácido tereftálico definidos anteriormente (n2) y butano-1,4-diol (n1), en donde el poliéster puede contener opcionalmente de 0 a 35 % en mol, preferiblemente de 0 a 20 % en mol, más preferiblemente de 0 a 10 % en mol y más preferiblemente de 0 a 5 % en mol de otras unidades de repetición, con base en el número total de moles de unidades de repetición contenidas en el poliéster. Las unidades de repetición adicionales contenidas en el PBT pueden derivarse de los componentes (n3) definidos anteriormente y de los componentes (n1) mencionados anteriormente distintos del butano-1,4-diol.

Los tereftalatos de polietileno (PET) adecuados pueden obtenerse, por ejemplo, del fabricante Indorama Ventures bajo el nombre comercial RAMAPET. Además, son adecuados los tereftalatos de polietileno (PET) reciclados, por ejemplo, a partir del reciclado de botellas de plástico (PET de grado botella) o, por ejemplo, a partir de fibras post-consumo y residuos de fibras post-industriales.

Los tereftalatos de politrimetileno (PTT) adecuados están disponibles, por ejemplo, del fabricante DuPont bajo el nombre comercial Sorona. Además, son adecuados los tereftalatos de politrimetileno (PTT) reciclados, por ejemplo, a partir de fibras post-consumo y residuos de fibras post-industriales.

Los polibutilentereftalatos (PBT) adecuados están disponibles, por ejemplo, en el fabricante BASF SE bajo el nombre comercial Ultradur® B 2550. Además, son adecuados los tereftalatos de polibutileno (PBT) reciclados, por ejemplo, a partir de fibras post-industriales.

El tereftalato de polietileno (PET) especialmente preferido de acuerdo con la invención como poliéster de tereftalato (A) tiene generalmente una temperatura de fusión (T_M) en el rango de 220 a 280 °C, preferiblemente en el rango de 230 a 270 °C, determinada por calorimetría dinámica diferencial (calorimetría diferencial de barrido; DSC) a una velocidad de calentamiento y enfriamiento de 10 °C/min.

El tereftalato de politrimetileno (PTT) especialmente preferido de acuerdo con la invención como poliéster de tereftalato (A) tiene generalmente una temperatura de fusión (T_M) en el rango de 205 a 255 °C, preferiblemente en el rango de 215 a 250 °C, determinada por calorimetría dinámica diferencial (calorimetría diferencial de barrido; DSC) a una velocidad de calentamiento y enfriamiento de 10 °C/min.

El tereftalato de polibutileno (PBT) preferido de acuerdo con la invención como poliéster de tereftalato (A) tiene generalmente una temperatura de fusión (T_M) en el rango de 180 a 250 °C, preferiblemente en el rango de 210 a 240 °C, determinada por calorimetría dinámica diferencial (calorimetría diferencial de barrido; DSC) a una velocidad de calentamiento y enfriamiento de 10 °C/min.

Preferiblemente, el poliéster de tereftalato (A) es un poliéster seleccionado entre el tereftalato de polietileno (PET) y el tereftalato de politrimetileno (PTT). Un poliéster de tereftalato (A) particularmente preferido es el tereftalato de polietileno (PET).

Para la preparación del al menos un poliéster de tereftalato (A) utilizado de acuerdo con la invención, las condiciones de reacción y los catalizadores típicos son conocidos en principio por los expertos en la técnica.

Componente (B)

El componente (B) es al menos un poliéster alifático-aromático.

En el proceso de producción de fibras mezcladas teñidas (D-MF), hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT), la cantidad del al menos un poliéster alifático-aromático (B) incluido en la al menos una fibra de poliéster (PF) está generalmente en el rango del 0,5 al 20 % en peso, preferiblemente en el rango del 5 al 15 % en peso, con base en el peso total de los componentes (A), (B) y opcionalmente (C) comprendidos en la al menos una fibra de poliéster (PF), preferiblemente con base en el peso total de la al menos una fibra de poliéster (PF).

Los términos "al menos un poliéster alifático-aromático (B)", "poliéster alifático-aromático (B)", "poliéster alifático-aromático" y "componente (B)" se utilizan como sinónimos en el contexto de la presente invención y tienen el mismo significado. Además, en el contexto de la presente invención, se entiende que la expresión "al menos un poliéster alifático-aromático (B)" significa exactamente un poliéster alifático-aromático (B) y mezclas de dos o más poliésteres alifático-aromáticos (B). En una realización preferida, en el proceso de la invención se utiliza exactamente un poliéster alifático-aromático (B).

El al menos un poliéster alifático-aromático (B) se obtiene mediante polimerización de al menos los siguientes monómeros:

(m1) al menos un 1,ω-diol alifático,
(m2) al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico alifático, y
(m3) al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico aromático.

Componente (m1)

El componente (m1) es al menos un 1,ω-diol alifático.

Los términos "al menos un 1,ω-diol alifático (m1)", "1,ω-diol alifático (m1)", "1,ω-diol alifático" y "componente (m1)" se utilizan como sinónimos en el contexto de la presente invención y tienen el mismo significado. Además, en el contexto de la presente invención, por "al menos un 1,ω-diol alifático (m1)" se entiende exactamente un 1,ω-diol alifático (m1) y mezclas de dos o más 1,ω-dioles alifáticos (m1). En una realización preferida, en el proceso de la invención se utiliza exactamente un 1,ω-diol alifático (m1).

Los 1,ω-dioles alifáticos son conocidos en principio por los expertos en la técnica.

Ejemplos de 1,ω-dioles alifáticos (m1) son etilenglicol, propano-1,3-diol, butano-1,4-diol, pentano-1,5-diol, hexano-1,6-diol, 2,2-dimetilpropano-1,3-diol, 2-etil-2-butilpropano-1,3-diol, 2-etil-2-isobutilpropano-1,3-diol, ciclohexano-1,4-dietanol, C₃₆-diol con No. CAS 147853-32-5 o 2,2,4-trimetilhexano-1,6-diol.

En el contexto de la presente invención, el 1,ω-diol alifático (m1) es preferiblemente un 1,ω-diol alifático que tiene de 2 a 12, preferiblemente de 4 a 6, átomos de carbono. El 1,ω-diol alifático (m1) puede ser lineal o ramificado.

Los 1,ω-dioles alifáticos (m1) particularmente preferidos son el etilenglicol, el propano-1,3-diol o el butano-1,4-diol, más preferiblemente el butano-1,4-diol.

Por lo tanto, la presente invención también proporciona un proceso en el que el al menos un 1,ω-diol alifático (m1) es butano-1,4-diol.

Componente (m2)

El componente (m2) es al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico alifático.

Los términos "al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico alifático (m2)", "compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico alifático (m2)", "compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico alifático" y "componente (m2)" se utilizan como sinónimos en el contexto de la presente invención y tienen el mismo significado. Además, en el contexto de la presente invención, se entiende que la expresión "al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico alifático (m2)" significa exactamente un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico alifático (m2) y mezclas de dos o más compuestos de ácido 1,ω-dicarboxílico alifático (m2). En una realización preferida, en el proceso de la invención se utiliza exactamente un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico alifático (m2).

Los compuestos de ácido 1,ω-dicarboxílico alifáticos son conocidos en principio por los expertos en la técnica.

En el contexto de la presente invención, por compuesto alifático de ácido 1,ω-dicarboxílico (m2) se entiende el propio ácido 1,ω-dicarboxílico alifático y los derivados del ácido 1,ω-dicarboxílico, tales como los ésteres del ácido 1,ω-dicarboxílico. Los ésteres útiles del ácido 1,ω-dicarboxílico incluyen aquí los ésteres di-C1-C6-alquílicos del ácido 1,ω-dicarboxílico, por ejemplo, los dimetil, dietil, di-n-propil, diisopropil, di-n-butil, diisobutil, di-t-butil, di-n-pentil, diisopentil o di-n-hexil ésteres del ácido 1,ω-dicarboxílico.

En el contexto de la presente invención, el compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico alifático (m2) es preferiblemente un ácido 1,ω-dicarboxílico alifático que tiene de 2 a 40, preferiblemente de 4 a 17, átomos de carbono. El compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico (m2) alifático puede ser lineal, ramificado o cíclico.

Ejemplos de ácidos 1,ω-dicarboxílicos alifáticos (m2) son ácido malónico, ácido succínico, ácido 2-metilsuccínico, ácido glutárico, ácido 2-metilglutárico, ácido 3-metilglutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, el ácido sebácico, ácido undecanodioico, ácido dodecanodioico, ácido brasílico, ácido tetradecanodioico, ácido fumárico, ácido 2,2-dimetilglutárico, ácido graso de dímero (por ejemplo EMPOLO 1061 de Cognis), ácido ciclopentano-1,3-dicarboxílico, ácido diglicólico, ácido itacónico, ácido maleico o ácido norborneno-2,5-dicarboxílico.

Los ácidos 1,ω-dicarboxílicos alifáticos (m2) particularmente preferidos son el ácido succínico, el ácido glutárico, el ácido adípico, el ácido azelaico, el ácido sebácico o el ácido brasílico, más preferiblemente el ácido succínico, el ácido adípico o el ácido sebácico.

Por lo tanto, la presente invención también proporciona un proceso en el que el al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico alifático (m2) se selecciona del grupo que consiste en ácido succínico, ácido adípico y ácido sebácico.

Ejemplos de ésteres de ácidos 1,ω-dicarboxílicos alifáticos (m2) son preferiblemente dimetil ésteres de los mencionados ácidos 1,ω-dicarboxílicos (m2).

En este caso, los ésteres de los ácidos alifáticos 1,ω-dicarboxílicos mencionados pueden utilizarse individualmente o bien como mezcla de dos o más ésteres de los ácidos 1,ω-dicarboxílicos alifáticos.

Además, también es posible utilizar una mezcla de al menos un ácido 1,ω-dicarboxílico alifático y al menos un éster de un ácido 1,ω-dicarboxílico alifático.

Componente (m3)

El componente (m3) es al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico aromático.

Los términos "al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico aromático (m3)", "compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico aromático (m3)", "compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico aromático" y "componente (m3)" se utilizan como sinónimos en el contexto de la presente invención y tienen el mismo significado. Además, en el contexto de la presente invención, se entiende que la expresión "al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico aromático (m3)" significa exactamente un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico aromático (m3) y mezclas de dos o más compuestos de ácidos 1,ω-dicarboxílicos aromáticos (m3). En una realización preferida, en el proceso de la invención se utiliza exactamente un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico aromático (m3).

Por compuestos de ácidos 1,ω-dicarboxílicos aromáticos (m3) en el contexto de la presente invención se entienden los propios ácidos 1,ω-dicarboxílicos aromáticos y los derivados de los ácidos 1,ω-dicarboxílicos aromáticos, tales como los ésteres 1,ω-dicarboxílicos aromáticos. Los ésteres útiles de los ácidos 1,ω-dicarboxílicos aromáticos incluyen aquí los ésteres di-C1-C6-alquílicos de los ácidos 1,ω-dicarboxílicos aromáticos, por ejemplo, los dimetil, dietil, din-propil, diisopropil, di-n-butil, diisobutil, di-t-butil, di-n-pentil, diisopentil o di-n-hexil ésteres de los ácidos 1,ω-dicarboxílicos aromáticos.

Ejemplos de compuestos de ácido 1,ω-dicarboxílico aromáticos (m3) son el ácido tereftálico, el ácido furandicarboxílico, el ácido isoftálico, el ácido 2,6-naftoico o el ácido 1,5-naftoico.

En el contexto de la presente invención, el compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico aromático (m3) es preferiblemente un ácido 1,ω-dicarboxílico aromático que tiene de 6 a 12, preferiblemente uno que tiene de 6 a 8 átomos de carbono, más preferiblemente uno que tiene 8 átomos de carbono. En una realización preferida de la presente invención, el compuesto aromático de ácido 1,ω-dicarboxílico (m3) es ácido tereftálico o tereftalato de dimetilo.

Por lo tanto, la presente invención también proporciona un proceso en el que el al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico aromático (m3) es ácido tereftálico o tereftalato de dimetilo.

Resultará evidente que también es posible utilizar los ésteres de los ácidos 1,ω-dicarboxílicos aromáticos antes mencionados como componente (m3). En este caso, es posible utilizar los ésteres de los ácidos 1,ω-dicarboxílicos aromáticos mencionados individualmente o bien como mezcla de dos o más ésteres de los ácidos 1,ω-dicarboxílicos aromáticos.

Además, también es posible utilizar una mezcla de al menos un ácido 1,ω-dicarboxílico aromático y al menos un éster de un ácido 1,ω-dicarboxílico aromático.

Para obtener el poliéster alifático-aromático (B) en la polimerización al menos de los monómeros m ((m1), (m2), (m3)), se utiliza opcionalmente al menos un extensor de cadena (CE).

Componente (CE)

Los términos "al menos un extensor de cadena (CE)", "extensor de cadena (CE)", "extensor de cadena" y "componente (CE)" se utilizan como sinónimos en el contexto de la presente invención y tienen el mismo significado. Además, en el contexto de la presente invención, el término "al menos un extensor de cadena (CE)" se entiende como exactamente un extensor de cadena (CE) y mezclas de dos o más extensores de cadena (CE).

En una realización preferida, en el proceso de la invención se utiliza exactamente un extensor de cadena (CE). El al menos un extensor de cadena (CE) se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en compuestos que comprenden al menos tres grupos capaces de formar ésteres (CE1) y por compuestos que comprenden al menos dos grupos isocianato (CE2).

Los compuestos (CE1) comprenden preferiblemente de 3 a 10 grupos funcionales capaces de formar enlaces éster. Los compuestos (CE1) particularmente preferidos tienen de 3 a 6 grupos funcionales de este tipo en la molécula, especialmente de 3 a 6 grupos hidroxilo y/o grupos carboxilo.

Ejemplos de los compuestos (CE1) son el ácido tartárico, el ácido cítrico, el ácido málico, el trimetilolpropano, el trimetiloletano, el pentaeritritol, los poliéter trioles, el glicerol, el ácido trimésico, el ácido trimelítico, el anhídrido trimelítico, el ácido piromelítico, el dianhídrido piromelítico o el ácido hidroxi-isoftálico.

En general, los compuestos (CE1) se utilizan en cantidades de 0,01 a 15 % mol, preferiblemente de 0,05 a 10 % mol, más preferiblemente de 0,1 a 4 % mol, con base en la suma total de las cantidades molares de los componentes (m2) y (m3).

Los compuestos (CE2) comprenden preferiblemente un diisocianato o una mezcla de diferentes diisocianatos. Es posible utilizar diisocianatos aromáticos o alifáticos. Sin embargo, también es posible utilizar isocianatos de mayor funcionalidad.

En el contexto de la presente invención, se entiende por "diisocianato aromático", en particular, el 2,4-diisocianato de tolieno, el 2,6-diisocianato de tolieno, el 2,2'-diisocianato de difenilmetano, el 2,4'-diisocianato de difenilmetano, el 4,4'-diisocianato de difenilmetano, el 1,5-diisocianato de naftaleno o el diisocianato de xilileno.

En el contexto de la presente invención, los diisocianatos aromáticos preferidos son el 2,2'-diisocianato de difenilmetano, el 2,4'-diisocianato de difenilmetano y el 4,4'-diisocianato de difenilmetano; se da especial preferencia al uso de estos diisocianatos de difenilmetano como mezclas.

Preferiblemente, los compuestos (CE2) comprenden hasta un 5 % en peso, con base en el peso total de los compuestos (CE2), de grupos uretina. Sirven, por ejemplo, para proteger con caperuza a los grupos isocianato.

Los compuestos (CE2) también pueden comprender un diisocianato aromático tricíclico. Un ejemplo de isocianato aromático tricíclico es el tri(4-isocianofenil)metano. Los diisocianatos aromáticos policíclicos se obtienen, por ejemplo, en la preparación de diisocianatos aromáticos mono o bicíclicos.

En el contexto de la presente invención, por "diisocianato alifático" se entienden, en particular, los diisocianatos de alquileo lineales o ramificados o los diisocianatos de cicloalquileo que tengan de 2 a 20 átomos de carbono, preferiblemente de 3 a 12 átomos de carbono, por ejemplo, el 1,6-diisocianato de hexametileno, el 1,5-diisocianato de pentametileno, el diisocianato de isofoforona o el metilenbis(4-isocianatociclohexano). Los diisocianatos alifáticos particularmente preferidos son el 1,6-diisocianato de hexametileno, el 1,5-diisocianato de pentametileno y el diisocianato de isofoforona.

Sin embargo, también es posible utilizar diisocianatos alifáticos a base de diisocianato de n-hexametileno, por ejemplo, trímeros cíclicos, pentámeros u oligómeros superiores de diisocianato de n-hexametileno.

Se da preferencia al uso de los compuestos (CE2) en cantidades de 0,01 a 5 % mol, preferiblemente en cantidades de 0,05 a 4 % mol, más preferiblemente en cantidades de 0,1 a 4 % mol, con base en la suma total de las cantidades molares de los componentes m1), m2) y m3).

Para la preparación del al menos un poliéster alifático-aromático (B) utilizado de acuerdo con la invención, las condiciones de reacción y los catalizadores típicos son conocidos en principio por los expertos en la técnica.

El al menos un poliéster alifático-aromático (B) suele tener una temperatura de transición vítrea T_G . La temperatura de transición vítrea T_G del al menos un poliéster alifático-aromático (B) se encuentra típicamente en el rango de -50 a 0 °C, preferiblemente en el rango de -45 a -10 °C y de manera especialmente preferible en el rango de -40 a

-20 °C, determinada por DSC.

El peso molecular promedio en peso (P_m) del al menos un poliéster alifático-aromático (B) suele estar en el rango de 50 000 a 300 000 g/mol, preferiblemente de 50 000 a 150 000 g/mol, determinado mediante cromatografía de permeación en gel (GPC) (cromatografía de exclusión por tamaño (SEC)). El disolvente utilizado fue 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-propanol frente a estándares de polimetilmetacrilato (PMMA) de distribución estrecha.

El al menos un poliéster alifático-aromático (B) tiene generalmente una temperatura de fusión (T_m) en el rango de 90 a 150 °C, preferiblemente en el rango de 100 a 140 °C, determinada por calorimetría diferencial dinámica (calorimetría diferencial de barrido; DSC).

Componente (C)

El Componente (C) es al menos un aditivo.

En el proceso de producción de fibras mezcladas teñidas (D-MF), hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT), la cantidad del al menos un aditivo (C) incluido en la al menos una fibra de poliéster (PF) está generalmente en el rango del 0 al 5 % en peso, preferiblemente en el rango del 0 al 1,5 % en peso, con base en el peso total de los componentes (A), (B) y opcionalmente (C) comprendidos en la al menos una fibra de poliéster (PF), preferiblemente con base en el peso total de la al menos una fibra de poliéster (PF).

Los términos "al menos un aditivo (C)", "aditivo (C)", "aditivo" y "componente (C)" se utilizan como sinónimos en el contexto de la presente invención y tienen el mismo significado. Además, en el contexto de la presente invención, por "al menos un aditivo (C)" se entiende exactamente un aditivo (C) y mezclas de dos o más aditivos (C).

Los aditivos (C) adecuados son conocidos por los expertos en la técnica.

Algunos ejemplos de aditivos (C) son los lubricantes, los agentes nucleantes, los compatibilizantes, los pirorretardantes, los materiales de refuerzo, los plastificantes, los antioxidantes, los estabilizadores UV, los materiales de relleno minerales y los pigmentos.

Por lo tanto, la presente invención también proporciona un proceso en el que el componente (C) se selecciona del grupo que consiste en lubricantes, agentes nucleantes, compatibilizantes, pirorretardantes, materiales de refuerzo, plastificantes, antioxidantes, estabilizadores UV, materiales de relleno minerales y pigmentos.

En el contexto de la presente invención, se da preferencia al uso de lubricantes, agentes nucleantes y/o compatibilizadores.

Se ha descubierto que los lubricantes o agentes de liberación del molde útiles son especialmente los hidrocarburos, alcoholes grasos, ácidos carboxílicos superiores, sales metálicas de ácidos carboxílicos superiores, tales como estearato de calcio o estearato de zinc, amidas de ácidos grasos, tales como erucamida, y los tipos de cera, por ejemplo, ceras de parafina, ceras de abeja o ceras de montan. Los lubricantes preferidos son de tipo erucamida y/o cera, y más preferiblemente combinaciones de estos lubricantes. Los tipos de cera preferidos son las ceras de abeja y las ceras de éster, especialmente el monoestearato de glicerol o el dimetilsiloxano o polidimetilsiloxano, por ejemplo, Belzil y DM® de Waga. Gracias a la adición de los lubricantes antes de la extensión de la cadena, es posible unir parcialmente los lubricantes a la cadena polimérica. De este modo, es posible evitar eficazmente la exudación prematura de lubricantes fuera del compuesto polimérico acabado.

Los agentes nucleantes útiles suelen incluir compuestos inorgánicos, tales como el talco, la tiza, la mica, los óxidos de silicio o el sulfato de bario. En la producción de las fibras mezcladas teñidas (D-MF), los hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT) de la invención, se ha comprobado que resultan ventajosos, en particular, los poliésteres aromáticos, tales como el tereftalato de polietileno y, especialmente, el tereftalato de polibutileno.

En una realización preferida, la al menos una fibra de poliéster (PF) se prepara mediante un proceso que comprende los siguientes pasos

(i) proporcionar una composición hilable (sC) que comprende

del 80 al 99,5 % en peso de al menos un poliéster de tereftalato (A),
del 0,5 al 20 % en peso de al menos un poliéster alifático-aromático (B), y
del 0 al 5 % en peso de al menos un aditivo (C),
en donde los % en peso se basan en cada caso en el peso total de los componentes (A), (B) y opcionalmente (C),
preferiblemente en el peso total de la composición hilable (sC), y

(ii) extrusión de la composición hilable (sC) a través de al menos una tobera para hilar para obtener la al menos una fibra de poliéster (PF).

Paso (i)

En el paso (i) se proporciona la composición hilable (sC).

En una realización preferida, el proceso para la preparación de la al menos una fibra de poliéster (PF) de acuerdo con la invención se lleva a cabo en una extrusora que comprende al menos un segmento de mezclado y al menos un segmento de transporte. El segmento de mezclado comprende generalmente al menos un elemento de mezclado; el segmento de transporte comprende generalmente al menos un elemento de transporte. Además, la extrusora utilizada con preferencia en el proceso de la invención comprende al menos una tobera para hilar.

Las toberas para hilar, los elementos de transporte y los elementos de mezcla adecuados son conocidos por los expertos en la técnica. Se da preferencia al uso de extrusoras monohusillo, extrusoras de doble husillo, mezcladoras estáticas o bombas de masa fundida, ya que se puede conseguir una mezcla homogénea mediante la longitud y el tipo de husillo, la temperatura y el tiempo de permanencia en la extrusora. La extrusora puede tener, al igual que el al menos un segmento de mezclado, el al menos un segmento de transporte y la al menos una tobera para hilar, zonas de reserva y zonas de ventilación. La extrusora utilizada con preferencia en el proceso de la invención comprende así al menos un segmento de mezclado seguido de al menos un segmento de transporte, con la al menos una tobera para hilar a continuación del al menos un segmento de transporte.

En el paso (i), la composición hilable (sC) se suministra generalmente en una extrusora. En una realización, la composición hilable premezclada (sC) se alimenta a la extrusora. Por lo tanto, los componentes (A), (B) y opcionalmente (C) pueden mezclarse en un dispositivo de mezclado externo para obtener la composición hilable (sC) que puede alimentarse posteriormente a la extrusora.

En una realización preferida, el paso (i) se lleva a cabo en una extrusora, preferiblemente en el al menos un segmento de mezclado de la extrusora. En otras palabras, el proceso de preparación de la composición hilable (sC) se lleva a cabo en una extrusora, preferiblemente en el al menos un segmento de mezclado de la extrusora.

Preferiblemente, en el al menos un segmento de mezcla, los componentes (A), (B) y opcionalmente (C) se mezclan a continuación para obtener la composición hilable (sC). Desde el al menos un segmento de mezcla, la composición hilable (sC), en una realización preferida, pasa al al menos un segmento de transporte (a este respecto, véase también el paso (ii) a continuación).

En una realización, en el paso (i), el al menos un poliéster de tereftalato (A), el al menos un poliéster alifático-aromático (B) y, opcionalmente, el al menos un aditivo (C) se dosifican en la extrusora, por ejemplo, en forma granular o ya fundida, utilizando preferiblemente los dispositivos de dosificación correspondientes. Los componentes (A), (B) y opcionalmente (C) pueden dosificarse juntos a la extrusora, o el componente (A) puede dosificarse primero a la extrusora y después puede dosificarse el componente (B) y opcionalmente el componente (C).

En el segmento de mezclado de la extrusora, los componentes (A), (B) y opcionalmente (C) se mezclan preferiblemente entre sí, opcionalmente mediante calentamiento hasta obtener una masa fundida. La temperatura en el paso (i) la elige el experto en la técnica y se guía por la naturaleza de los componentes (A), (B) y opcionalmente (C).

Por un lado, el al menos un poliéster de tereftalato (A) y el al menos un poliéster alifático-aromático (B) deben reblandecerse lo suficiente como para que sea posible mezclarlos y transportarlos. Por otro lado, no deben volverse demasiado móviles porque, de lo contrario, no es posible introducir suficiente energía de cizallamiento y, en algunas circunstancias, también existe el riesgo de degradación térmica.

La temperatura en el paso (i) depende generalmente del componente (A) utilizado. Preferiblemente, el paso (i) se lleva a cabo a una temperatura de 230 a 290 °C, preferiblemente a una temperatura de 270 a 280 °C. En una realización preferida, la temperatura en el paso (i) se mide en la carcasa de la extrusora que rodea el segmento de mezclado.

Paso (ii)

En el paso (ii), la composición hilable (cS), obtenida en el paso (i), preferiblemente en forma de masa fundida, se extruye a través de al menos una tobera para hilar para obtener la al menos una fibra de poliéster (PF).

En una realización preferida, la composición hilable (cS) obtenida en el paso (i) pasa del al menos un segmento de mezcla de la extrusora al al menos un segmento de transporte de la extrusora. Desde el al menos un segmento de transporte, la composición hilable (cS) pasa a continuación, preferiblemente, a la al menos una tobera para hilar

a través de la cual se extruye. Preferiblemente, la composición hilable (cS) obtenida se extruye a través de múltiples toberas para hilar para obtener la al menos una fibra de poliéster (PF).

Preferiblemente, el paso ii) se lleva a cabo en la misma extrusora que el paso i).

El experto en la técnica conoce en principio cómo se lleva a cabo la extrusión a través de la al menos una tobera para hilar. La al menos una tobera para hilar es preferiblemente una matriz perforada, por ejemplo, una matriz de 24 agujeros con un tamiz normal. La tobera para hilar puede variar en función del tipo de fibra y del diámetro y la forma de la fibra monofilamento objetivo.

La fibra puede extraerse de la al menos una tobera para hilar a una velocidad que oriente parcialmente la al menos una fibra de poliéster (PF). Opcionalmente, la al menos una fibra de poliéster (PF) puede extraerse completamente de la al menos una tobera para hilar con un paso de estirado adicional cuando se aplica calor. La al menos una fibra de poliéster (PF) puede, por ejemplo, recolectarse en una bobina. En una realización preferida, la al menos una fibra de poliéster (PF) puede texturizarse antes del corte.

De acuerdo con la invención, la realización preferida y las preferencias antes mencionadas en vista del proceso para la preparación de la al menos una fibra de poliéster (PF) se combinan preferiblemente con la descripción y las preferencias antes mencionadas en vista de los componentes (A) a (C).

Paso b)

En el paso b) del proceso de producción de fibras mezcladas teñidas (D-MF), hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT), se proporciona al menos una fibra adicional (FF) distinta de la al menos una fibra de poliéster (PF).

Los términos "al menos una fibra adicional (FF)", "fibra adicional (FF)" y "fibra adicional" se utilizan como sinónimos en el contexto de la presente invención y tienen el mismo significado. Además, en el contexto de la presente invención, por "al menos una fibra adicional (FF)" se entiende exactamente una fibra adicional (FF) y mezclas de dos o más fibras adicionales (FF). En una realización preferida, se utilizan mezclas de dos o más fibras adicionales (FF) en el proceso de la invención.

En una realización, en el paso b) se proporciona al menos un 1 % en peso, más preferiblemente al menos un 5 % en peso, más preferiblemente al menos un 10 % en peso y de manera especialmente preferible al menos un 20 % en peso de la al menos una fibra adicional (FF), con base en cada caso en el peso total de la al menos una fibra de poliéster (PF) y la al menos una fibra adicional (FF).

En otra realización, en el paso b) se proporciona como máximo un 99 % en peso, más preferiblemente como máximo un 95 % en peso, más preferiblemente como máximo un 90 % en peso y de manera especialmente preferible como máximo un 80 % en peso de la al menos una fibra adicional (FF), con base en cada caso en el peso total de la al menos una fibra de poliéster (PF) y de la al menos una fibra adicional (FF).

Preferiblemente, en el paso b) se proporciona del 1 al 99 % en peso, más preferiblemente del 5 al 95 % en peso, más preferiblemente del 10 al 90 % en peso y de manera especialmente preferible del 20 al 80 % en peso de la al menos una fibra adicional (FF), con base en cada caso en el peso total de la al menos una fibra de poliéster (PF) y de la al menos una fibra adicional (FF).

Por lo tanto, la presente invención también proporciona un proceso en el que en el paso a) se proporciona del 1 al 99 % en peso de la al menos una fibra de poliéster (PF) y en el paso b) del 1 al 99 % en peso de la al menos una fibra adicional (FF), con base en cada caso en el peso total de la al menos una fibra de poliéster (PF) y de la al menos una fibra adicional (FF).

Fibra adicional (FF)

La al menos una fibra adicional (FF) es diferente de la al menos una fibra de poliéster (PF), y puede ser una fibra natural o una fibra sintética.

Ejemplos de fibras naturales adecuadas son las fibras de seda, lana y algodón; ejemplos de fibras sintéticas adecuadas son las fibras de poliamida, fibras acrílicas, fibras de polipropileno, fibras de poliuretano, fibras de viscosa y fibras de poliéster puro.

En el contexto de la presente invención, el término "fibra de poliéster puro" se entiende como una fibra de poliéster que es diferente de la al menos una fibra de poliéster (PF) comprendida en las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT). La "fibra de poliéster puro" comprende al menos un poliéster de tereftalato (A) y opcionalmente al menos un aditivo (C), y no comprende al menos un poliéster alifático-aromático (B). En una realización preferida, la "fibra de poliéster puro" contiene del 95 al 100 %

en peso de al menos un poliéster de tereftalato (A) y del 0 al 5 % en peso de al menos un aditivo (C), con base en el peso total de la fibra de poliéster puro.

5 En una realización preferida, la al menos una fibra adicional (FF) se selecciona del grupo que consiste en fibras de poliamida, fibras de algodón, fibras de lana y fibras de viscosa.

Por lo tanto, la presente invención también proporciona un proceso en el que la al menos una fibra adicional (FF) se selecciona del grupo que consiste en fibras de poliamida, fibras de algodón, fibras de lana y fibras de viscosa.

10 Las fibras naturales, tales como las fibras de algodón y las fibras de lana, son típicamente fibras discontinuas.

En el contexto de la presente invención, el término "fibra discontinua" se entiende como una fibra con una longitud finita. Normalmente, las fibras discontinuas tienen una longitud en el rango de 20 a 80 mm.

15 Las fibras sintéticas, tales como las fibras de poliamida, las fibras acrílicas y las fibras de poliuretano, son preferiblemente filamentos.

En el contexto de la presente invención, el término "filamento" se entiende como una fibra de longitud infinita. Los filamentos también se denominan fibras continuas.

20 Sin embargo, también es posible que las fibras naturales sean filamentos. Por ejemplo, la seda es un filamento. A la inversa, también es posible que las fibras sintéticas, como las fibras de viscosa, sean fibras discontinuas. En este caso, los filamentos (sintéticos) se cortan en fibras con una longitud finita para obtener fibras discontinuas sintéticas.

25 En una realización preferida de la presente invención, las fibras de viscosa, las fibras de algodón y las fibras de lana son fibras discontinuas.

30 Por lo tanto, la presente invención también proporciona un proceso en el que las fibras de viscosa, las fibras de algodón y las fibras de lana son fibras discontinuas.

Paso c)

35 En el paso c) del proceso de producción de fibras mezcladas teñidas (D-MF), hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT), la al menos una fibra de poliéster (PF) y la al menos una fibra adicional (FF) se procesan para obtener fibras mezcladas (MF), hilos de fibras mezcladas (MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas (MT), en donde las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) comprenden la al menos una fibra de poliéster (PF) y la al menos una fibra adicional (FF).

40 El término "hilo" en el contexto de la presente invención se entiende como una estructura larga y delgada hecha de una o más fibras.

45 El término "tejido textil" en el contexto de la presente invención abarca todos los materiales a lo largo de la cadena de producción de textiles, por ejemplo, todo tipo de productos textiles acabados, por ejemplo, todo tipo de prendas de vestir, textiles domésticos, tales como alfombras, cortinas, fundas o piezas de mobiliario, o textiles industriales para fines industriales o comerciales, o textiles para aplicaciones domésticas, por ejemplo, trapos o paños para la limpieza. El término también incluye los materiales de partida y los artículos semiacabados o productos intermedios, por ejemplo, tejidos, tejidos de punto con bucles, tejidos de punto formados en bucle, no tejidos o vellones. También se incluyen en la invención los rellenos y flocs para textiles, por ejemplo, cojines o bien peluches.

50 Los procesos para producir fibras mezcladas (MF), hilos de fibras mezcladas (MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) son conocidos en principio por los expertos en la técnica.

55 En una realización preferida, las fibras mezcladas (MF) se fabrican retorciendo fibras cortadas de la al menos una fibra de poliéster (PF) y la al menos una fibra adicional (FF). Es evidente para un experto en la técnica que, antes de la torsión, en caso de que la al menos una fibra de poliéster (PF) y/o la al menos una fibra adicional (FF) sean filamentos, los filamentos se cortan en fibras con una longitud finita para obtener fibras discontinuas.

60 En otra realización preferida, en caso de que la al menos una fibra adicional (FF) sea también una fibra sintética, las fibras mezcladas (MF) se fabrican durante el proceso de preparación de las fibras respectivas. En este caso, la al menos una fibra de poliéster (PF) y la al menos una fibra adicional (FF) se mezclan y se hilan en estado fundido al salir de las toberas para hilar respectivas.

65 Los hilos de fibras mezcladas (MY) se fabrican preferiblemente tirando de las fibras mezcladas (MF) y recolectándolas en una bobina.

Los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) se fabrican, por ejemplo, mediante tejido, en donde se puede tejer la al menos una fibra de poliéster (PF) y la al menos una fibra adicional (FF), se puede tejer un hilo de fibras mezcladas (MY) o se puede tejer un hilo que comprenda la al menos una fibra de poliéster (PF) y un hilo que comprenda la al menos una fibra adicional (FF). Además, los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) pueden fabricarse combinando artículos semiacabados o intermedios que comprendan la al menos una fibra de poliéster (PF) con artículos semiacabados o intermedios que comprendan la al menos una fibra adicional (FF). Los procesos para producir artículos semiacabados o artículos intermedios a partir de fibras (mezcladas) y/o hilos (mezclados) también son conocidos por los expertos en la técnica.

Paso d)

En el paso d) del proceso de producción de fibras mezcladas teñidas (D-MF), hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT), las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) se ponen en contacto simultáneamente con al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) a una temperatura $T_D < 130^\circ\text{C}$.

En el contexto de la presente invención, los términos "contacto simultáneo" y "en contacto simultáneo" se entienden como que las fibras mezcladas (MF) se ponen en contacto con al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) al mismo tiempo y/o que los hilos de fibras mezcladas (MY) se ponen en contacto con al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) al mismo tiempo y/o que los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) se ponen en contacto con al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) al mismo tiempo.

El contacto simultáneo de las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) con los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) se realiza preferiblemente sumergiendo las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) en un baño. En una realización preferida, el contacto simultáneo de las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) con los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) se lleva a cabo sumergiendo las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) al menos una vez en un baño.

En el contexto de la presente invención, el término "al menos una vez" se entiende tanto exactamente una vez como dos o más veces.

El baño comprende preferiblemente agua y los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2).

La presente invención también proporciona un proceso en el que el contacto simultáneo de las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) con los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) se lleva a cabo sumergiendo las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) al menos una vez en un baño, en donde el baño comprende agua y los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2).

El contacto simultáneo de las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) con los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) se lleva a cabo a una temperatura $T_D < 130^\circ\text{C}$, preferiblemente a una temperatura $T_D < 110^\circ\text{C}$, y más preferiblemente a una temperatura $T_D < 100^\circ\text{C}$. En una realización preferida, el baño en el que se sumergen preferiblemente las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) tiene la temperatura $T_D < 130^\circ\text{C}$, preferiblemente la temperatura $T_D < 110^\circ\text{C}$ y más preferiblemente la temperatura $T_D < 100^\circ\text{C}$.

Por lo tanto, la presente invención también proporciona un proceso en el que las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) se ponen en contacto simultáneamente con los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) a una temperatura $T_D < 110^\circ\text{C}$.

Además, la presente invención también proporciona un proceso en el que las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) se ponen en contacto simultáneamente con los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) a una temperatura $T_D < 100^\circ\text{C}$.

Preferiblemente, el contacto simultáneo de las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) con los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) se lleva a cabo a una presión de 1 a 4,5 bares, más preferiblemente a una presión de 1 a 3 bares y lo más preferiblemente a una presión de 1 a 2,8 bares.

En una realización preferida, el contacto simultáneo de las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) con los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) se lleva a cabo a una temperatura $T_D < 130^\circ\text{C}$ y a una presión de 2,7 bares.

Las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) pueden ponerse en contacto simultáneamente con los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) durante un periodo de 10 a 120 minutos.

- 5 Los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) se seleccionan preferiblemente entre tintes directos, de cuba y dispersos.

10 En el contexto de la presente invención, se entiende por "tinte directo" un compuesto polar coloreado soluble en agua que, durante el proceso de conformación del tinte, es atraído por fuerzas físicas a nivel molecular hacia la fibra. Los tintes directos suelen tener una carga negativa o positiva, por lo que también se denominan tintes catiónicos o aniónicos. Los tintes directos se aplican preferiblemente sobre fibras de algodón, viscosa, poliamida y lana.

15 Ejemplos de tintes directos son los tintes azoicos, los tintes de dioxazina, los tintes de azufre y los tintes de complejos metálicos no azoicos. Un tinte directo adecuado para el proceso inventivo es, por ejemplo, el rojo directo 80.

20 En el contexto de la presente invención, se entiende por "tinte de cuba" un compuesto coloreado insoluble en agua que, durante el proceso de conformación, se reduce y se hace soluble en agua, por lo que puede ser absorbido por la fibra. Por lo general, el tinte de cuba reacciona con la fibra o se vuelve insoluble en agua de nuevo por oxidación. Los tintes de tina se aplican preferiblemente sobre fibras de algodón.

25 Ejemplos de tintes de cuba son los compuestos índigoides y compuestos leuco de tintes antraquinoides y tintes sulfurosos. Un tinte de cuba adecuado para el proceso inventivo es, por ejemplo, el índigo.

30 En el contexto de la presente invención, el término "tinte disperso" se entiende como un compuesto coloreado no polar que tiene una solubilidad en agua muy baja. Durante el proceso de teñido, el tinte disperso se difunde generalmente en la fibra, donde forma una disolución sólida. Los tintes dispersos se aplican preferiblemente sobre fibras de poliéster.

Ejemplos de tintes dispersos son las moléculas de azobenceno o antraquinona con grupos nitro, amina e hidroxilo. Un tinte disperso adecuado para el proceso inventivo es, por ejemplo, el azul disperso 139.

35 Por lo tanto, la presente invención también proporciona un proceso en el que los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) se seleccionan entre tintes aniónicos, catiónicos, de cuba y dispersos.

40 Preferiblemente, el tinte (D1) tiñe la al menos una fibra de poliéster (PF) y el tinte (D2) tiñe la al menos una fibra adicional (FF) en las fibras mezcladas teñidas (D-MF), los hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT).

Por lo tanto, la presente invención también proporciona un proceso en el que el tinte (D1) tiñe la al menos una fibra de poliéster (PF) y el tinte (D2) tiñe la al menos una fibra adicional (FF) en las fibras mezcladas teñidas (D-MF), los hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT).

45 El tinte (D1) que tiñe preferiblemente la al menos una fibra de poliéster (PF) es preferiblemente un tinte disperso. El tinte (D2) que tiñe preferiblemente la al menos una fibra adicional (FF) es preferiblemente un tinte directo o un tinte de cuba.

50 Las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) también pueden ponerse en contacto simultáneamente con otros componentes. Ejemplos de otros componentes son los agentes dispersantes y los agentes para después del enjabonado.

55 Los agentes dispersantes adecuados están disponibles, por ejemplo, bajo el nombre comercial Avolan® IS y Levegal® DLP.

Los agentes para después del enjabonado adecuados son Foryl 197 y Cotoblanc LNS.

60 En caso de que las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) se pongan en contacto simultáneamente con otros componentes, las fibras mezcladas (MF) se ponen en contacto con los componentes adicionales y los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) al mismo tiempo y/o los hilos de fibras mezcladas (MY) se ponen en contacto con los componentes adicionales y los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) al mismo tiempo y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) se ponen en contacto con los componentes adicionales y los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) al mismo tiempo.

65 En una realización preferida, los componentes adicionales también están incluidos en un baño en el que se sumergen las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas

(MT).

En el paso d), se obtienen las fibras mezcladas teñidas (D-MF), los hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT).

Por lo tanto, la presente invención también proporciona fibras mezcladas teñidas (D-MF), hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT) obtenidos mediante este proceso.

La invención se explica con más detalle a continuación mediante ejemplos, pero no se limita a ellos.

Ejemplos

Tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) que comprenden una fibra de algodón como fibra adicional (FF)

Ejemplo inventivo E1

Un tejido textil de fibras mezcladas (MT) de los siguientes tipos de fibra se sumergió en un baño de teñido 1:

Fibra 1

Fibra de poliéster (PF) que comprende

93 % en peso de tereftalato de polietileno (Componente (A)) y

7 % en peso de un poliéster alifático-aromático (Componente (B)) [obtenido mediante polimerización de 50 % en peso de butano-1,4-diol (Componente (m1)), 26 % en peso de ácido adípico (Componente (m2)) y 24 % en peso de ácido tereftálico (Componente (m3))]

Fibra 2

Fibra de algodón (Fibra adicional (FF))

El tejido textil de fibras mezcladas (MT) de fibra 1 y fibra 2 se fabricó combinando el 50 % en peso de un tejido textil de fibra 1 y el 50 % en peso de un tejido textil de fibra 2, con base en el peso total del tejido textil de fibra 1 y del tejido textil de fibra 2.

El baño de teñido 1 comprende agua, 1 % en peso de colorante disperso Azul 139 (tinte (D1), tiñe la fibra de poliéster (PF)), y 1 % en peso de Sirius Red F3B (tinte (D2), tinte directo, tiñe la fibra de algodón). Además, el baño de teñido 1 comprende 2 g/L de agente para después del enjabonado y 0,5 g/L de Avolan IS. La relación en peso del tejido textil de fibras mezcladas (MT) respecto al baño fue de 1:50.

El tejido textil de fibras mezcladas (MT) se sumergió en el baño de teñido 1, que se calentó hasta una temperatura T_D , en donde $100\text{ }^{\circ}\text{C} < T_D < 130\text{ }^{\circ}\text{C}$, se mantuvo durante 1 hora y se enfrió hasta $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. A continuación, se añadió Na_2SO_4 y se continuó el teñido durante 30 minutos. A continuación, el tejido textil de fibras mezcladas (MT) se enjuagó con agua tres veces: una vez con agua tibia, otra con agua fría y, por último, con agua fría que comprendía 1 mL/L de ácido acético (80 %).

Ejemplo inventivo E2

Un tejido textil de fibras mezcladas (MT) de los siguientes tipos de fibra se sumergió en un baño de teñido 1:

Fibra 1 y

Fibra 2

como se describe en E1. El tejido textil de fibras mezcladas (MT) de fibra 1 y fibra 2 también se fabricó como se describe en E1. El baño de teñido 1 también es el mismo que el descrito en E1. La relación en peso del tejido textil de fibras mezcladas (MT) respecto al baño fue de 1:50.

El tejido textil de fibras mezcladas (MT) se sumergió en el baño de teñido 1 que se calentó a una temperatura T_D , en donde $T_D < 100\text{ }^{\circ}\text{C}$, y se mantuvo durante 1 hora. A continuación, se añadió Na_2SO_4 y se continuó el teñido durante 30 minutos. A continuación, el tejido textil de fibras mezcladas (MT) se enjuagó con agua tres veces: una vez con agua tibia, otra con agua fría y, por último, con agua fría que comprendía 1 mL/L de ácido acético (80 %).

Ejemplo inventivo E3

Un tejido textil de fibras mezcladas (MT) de los siguientes tipos de fibra se sumergió en un baño de teñido 2:

Fibra 1 yFibra 2

5 como se describe en E1. El tejido textil de fibras mezcladas (MT) de fibra 1 y fibra 2 también se fabricó como se describe en E1.

10 El baño de teñido 2 comprende agua y 1 % en peso de tinte disperso Azul 139 (tinte (D1)). Además, se compone de 2 g/L de agente para después del enjabonado y 0,5 g/L de Avolan IS. La relación en peso del tejido textil de fibras mezcladas (MT) respecto al baño fue de 1:50.

15 El tejido textil de fibras mezcladas (MT) se sumergió en el baño de teñido 2 que se calentó a una temperatura T_D , en donde $T_D < 100\text{ }^{\circ}\text{C}$, y se mantuvo durante 1 hora. Posteriormente, se añadió 1 % en peso de Sirius Red F3B (tinte (D2), tinte directo) al baño de teñido 2 y se continuó con el teñido durante 20 minutos. A continuación, se añadió Na_2SO_4 y se continuó el teñido durante 30 minutos. A continuación, el tejido textil de fibras mezcladas (MT) se enjuagó con agua tres veces: una vez con agua tibia, otra con agua fría y, por último, con agua fría que comprendía 1 mL/L de ácido acético (80 %).

Ejemplo comparativo (C4)

20 Un tejido textil de fibras mezcladas (MT) de los siguientes tipos de fibra se sumergió en un baño de teñido 1:

Fibra 2

25 Fibra de algodón (Fibra adicional (FF))

Fibra 3

Fibra de tereftalato de polietileno (PET) puro

30 El tejido textil de fibras mezcladas (MT) de fibra 2 y fibra 3 se fabricó combinando el 50 % en peso de un tejido textil de fibra 3 y el 50 % en peso de un tejido textil de fibra 2, con base en el peso total del tejido textil de fibra 3 y del tejido textil de fibra 2.

35 El baño de teñido 1 es el mismo que el descrito en E1. La relación en peso del tejido textil de fibras mezcladas (MT) respecto al baño fue de 1:50.

40 El tejido textil de fibras mezcladas (MT) se sumergió en el baño de teñido 1, que se calentó hasta una temperatura T_D , en donde $100\text{ }^{\circ}\text{C} < T_D < 130\text{ }^{\circ}\text{C}$, se mantuvo durante 1 hora y se enfrió hasta $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. A continuación, se añadió Na_2SO_4 y se continuó el teñido durante 30 minutos. A continuación, el tejido textil de fibras mezcladas (MT) se enjuagó con agua fría tres veces: una vez con agua tibia, otra con agua fría y, por último, con agua fría que comprendía 1 mL/L de ácido acético (80 %).

Tras poner en contacto los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) con los tintes, se analizaron sus profundidades de color (K/S) después de secar los tejidos textiles de fibra al aire. Los resultados se enumeran en la Tabla 1.

45 Las profundidades de color (K/S) se determinaron de acuerdo con la teoría de Kubelka-Monk. Indican la intensidad del color a una longitud de onda específica λ en comparación con una muestra Blanco. La muestra Blanco es un tejido textil de fibra respectiva no sumergido en un baño de teñido. La longitud de onda específica λ para el tinte disperso Azul 139 es de 620 nm y la longitud de onda específica λ para el Rojo Sirio F3B es de 360 nm.

50 Los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) se analizaron directamente después de sacarlos del baño de teñido. "Directamente" después de sacarlos del baño de teñido significa que los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) se lavaron con agua tres veces: una vez con agua tibia, otra con agua fría y, por último, con agua fría que contenía 1 mL/L de ácido acético (80 %). Las muestras se secaron posteriormente al aire.

55 **Tabla 1**

Ejemplo	Temperatura T_D [$^{\circ}\text{C}$]	K/S Tejido textil de fibra 1 directamente (azul)	K/S Tejido textil de fibra 2 directamente (rojo)	K/S Tejido textil de fibra 3 directamente (azul)
E1	$100\text{ }^{\circ}\text{C} < T_D < 130\text{ }^{\circ}\text{C}$	8,0698	1,4501	-
E2	$T_D < 100\text{ }^{\circ}\text{C}$	6,1214	1,6453	-
E3	$T_D < 100\text{ }^{\circ}\text{C}$	5,9858	1,4844	-
C4	$100\text{ }^{\circ}\text{C} < T_D < 130\text{ }^{\circ}\text{C}$	-	1,5295	3,7930

De la Tabla 1, especialmente de los ejemplos inventivos E1 y E2, se desprende claramente que, mediante el proceso inventivo, los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) que comprenden la fibra de poliéster (PF) y una fibra de algodón como fibra adicional (FF) pueden teñirse simultáneamente con al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) en un solo paso a una temperatura $T_D < 130^\circ\text{C}$.

También puede observarse que a una temperatura $T_D < 100^\circ\text{C}$, las fibras de algodón muestran una mayor absorción del tinte ($K/S = 1,6453$) que a una temperatura T_D , en donde $100^\circ\text{C} < T_D < 130^\circ\text{C}$ ($K/S = 1,4501$). Además, comparando el ejemplo inventivo E2 con el ejemplo inventivo E3, es evidente que la absorción del tinte es mayor si se ponen en contacto simultáneamente los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) con los tintes (D1) y (D2) en un solo paso que si se ponen en contacto primero los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) con el tinte (D1) y posteriormente con los tintes (D1) y (D2).

Comparando el ejemplo comparativo C4 con los ejemplos inventivos E1 a E3, se observa que al utilizar una fibra de tereftalato de polietileno (PET) puro, en lugar de la fibra de poliéster (PF), en los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT), se observa una menor absorción del tinte, especialmente en el caso de la fibra de tereftalato de polietileno (PET).

También se probó la solidez del color al lavado a 60°C de acuerdo con la norma ISO 105 C06 C1S. Los resultados se resumen en la Tabla 2. La valoración se realiza en una escala de 1 a 5; cuanto mayor sea el valor, menor será la tinción del tejido en la muestra estándar. A partir de ahí, pueden extraerse conclusiones sobre la solidez del color del tejido textil de fibras mezcladas (MT) particulares sometidas a prueba.

El tejido textil de fibras mezcladas (MT) particular se mantiene entre una pieza de tejido textil de algodón y una pieza de tejido textil de fibras sin teñir 1, 2 o 3. La tinción de las distintas fibras se valoró mediante inspección visual. La tinción de las fibras azules y rojas se probó por separado.

Tabla 2

Ejemplo	Temperatura T_D [$^\circ\text{C}$]	Cambio de tonalidad	Algodón	Fibra 1 sin teñir	Fibra 2 sin teñir	Fibra 3 sin teñir
E1 (azul)	$100^\circ\text{C} < T_D < 130^\circ\text{C}$	4/5	4/5	4/5		-
E1 (rojo)	$100^\circ\text{C} < T_D < 130^\circ\text{C}$	2/3	4	-	4/5	-
E2 (azul)	$T_D < 100^\circ\text{C}$	4/5	4/5	4	-	-
E2 (rojo)	$T_D < 100^\circ\text{C}$	3	4	-	3	-
C4 (azul)	$100^\circ\text{C} < T_D < 130^\circ\text{C}$	4/5	4/5	-	-	4/5
C4 (rojo)	$100^\circ\text{C} < T_D < 130^\circ\text{C}$	2/3	4	-	4/5	-

Como se desprende claramente de la Tabla 2, los textiles que se tiñen de acuerdo con la presente invención a temperaturas más bajas muestran propiedades de solidez del color similares a las de los textiles que contienen PET puro, que se tiñeron a 130°C .

Tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) que comprenden una fibra de lana como fibra adicional (FF)

Ejemplo inventivo E5

Un tejido textil de fibras mezcladas (MT) de los siguientes tipos de fibra se sumergió en un baño de teñido 3:

Fibra 1

Fibra de poliéster (PF) que comprende

93 % en peso de tereftalato de polietileno (Componente (A)) y
7 % en peso de un poliéster alifático-aromático (Componente (B)) [obtenido mediante polimerización de 50 % en peso de butano-1,4-diol (Componente (m1)), 26 % en peso de ácido adípico (Componente (m2)) y 24 % en peso de ácido tereftálico (Componente (m3))]

Fibra 4

Fibra de lana (Fibra adicional (FF))

El tejido textil de fibras mezcladas (MT) de fibra 1 y fibra 4 se fabricó combinando el 50 % en peso de un tejido textil de fibra 1 y el 50 % en peso de un tejido textil de fibra 4, con base en el peso total del tejido textil de fibra 1 y

del tejido textil de fibra 4.

El baño de teñido 3 comprende 1 % en peso de colorante disperso azul 139 (colorante (D1), tiñe la fibra de poliéster (PF)), 1,55 % en peso de Nylosan rojo N-2RBL (colorante (D2), colorante directo, tiñe la fibra de lana), 5 % en peso de sulfato de sodio, 0,3 % de mejorador de la absorción, 1 % de derivado de poliacrilamida, 0,25 % de éter polialcohólico de alcohol y el resto hasta el 100 % es agua. Además, el baño de teñido 3 comprende 0,5 g/L de Avolan IS, 2 g/L de agente para después del enjabonado, 0,16 g/L de Levegal THE, 0,5 g/L de NaH_2PO_4 y 1 g/L de acetato de sodio. La relación en peso del textil con respecto al baño fue de 1:50.

El tejido textil de fibras mezcladas (MT) se sumergió en el baño de teñido 3, que se calentó a una temperatura $T_D = 90^\circ\text{C}$ y se mantuvo durante 1 hora. A continuación, se añadió Na_2SO_4 y se continuó el teñido durante 30 minutos. A continuación, el tejido textil de fibras mezcladas (MT) se enjuagó con agua fría tres veces: una vez con agua tibia, otra con agua fría y, por último, con agua fría que comprendía 1 mL/L de ácido acético (80 %).

Ejemplo comparativo C6

Un tejido textil de fibras mezcladas (MT) de los siguientes tipos de fibra se sumergió en un baño de teñido 3:

Fibra 3

Fibra de tereftalato de polietileno (PET) puro

Fibra 4

Fibra de lana (Fibra adicional (FF))

El tejido textil de fibras mezcladas (MT) de fibra 3 y fibra 4 se fabricó combinando el 50 % en peso de un tejido textil de fibra 3 y el 50 % en peso de un tejido textil de fibra 4, con base en el peso total del tejido textil de fibra 3 y del tejido textil de fibra 4. La relación en peso del textil con respecto al baño fue de 1:50.

El tejido textil de fibra (MT) se sumergió en el baño de tinte 3, que se calentó a una temperatura $T_D = 90^\circ\text{C}$ y se mantuvo durante 1 hora. A continuación, se añadió Na_2SO_4 y se continuó el teñido durante 30 minutos. A continuación, el tejido textil de fibras mezcladas (MT) se enjuagó con agua fría tres veces: una vez con agua tibia, otra con agua fría y, por último, con agua fría que comprendía 1 mL/L de ácido acético (80 %).

Tras poner en contacto los tejidos textiles de fibras (mezcladas) con los tintes, se analizaron sus profundidades de color (K/S) directamente después de sacarlos del baño de teñido. Los resultados se enumeran en la Tabla 3.

"Directamente" después de sacarlos del baño de tinte significa que los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) se lavaron con agua tres veces: una vez con agua tibia, otra con agua fría y, por último, con agua fría que contenía 1 mL/L de ácido acético (80 %). Posteriormente, las muestras se secaron al aire.

Las profundidades de color (K/S) se determinaron como se ha descrito anteriormente. La longitud de onda específica λ para Nylosan Rojo N-2RBL es de 520 nm.

Tabla 3

Ejemplo	Temperatura T_D [$^\circ\text{C}$]	K/S Tejido textil de fibra 1 directamente (azul)	K/S Tejido textil de fibra 4 directamente (rojo)	K/S Tejido textil de fibra 3 directamente (azul)
E5	90	3,0364	12,893	-
C6	90	-	12,904	1,2615

De la Tabla 2 se desprende claramente que, mediante el proceso inventivo, los tejidos textiles de fibra (MT) que comprenden la fibra de poliéster (PF) y una fibra de lana como la fibra adicional (FF) pueden teñirse simultáneamente con al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) en un solo paso a una temperatura $T_D < 100^\circ\text{C}$.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso de producción de fibras mezcladas teñidas (D-MF), hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT) que comprende las siguientes pasos a) a d)

a) proporcionar al menos una fibra de poliéster (PF) que comprende

del 80 al 99,5 % en peso de al menos un poliéster de tereftalato (A),
del 0,5 al 20 % en peso de al menos un poliéster alifático-aromático (B) obtenible mediante la polimerización de al menos los siguientes monómeros:

(m1) al menos un 1,ω-diol alifático,
(m2) al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico alifático, y
(m3) al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico aromático, y

del 0 al 5 % en peso de al menos un aditivo (C),
en donde los % en peso se basan en cada caso en el peso total de los componentes (A), (B) y opcionalmente (C),

b) proporcionar al menos una fibra adicional (FF) diferente de la al menos una fibra de poliéster (PF),

c) procesar la al menos una fibra de poliéster (PF) y la al menos una fibra adicional (FF) para obtener fibras mezcladas (MF), hilos de fibras mezcladas (MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas (MT), en donde las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) comprenden la al menos una fibra de poliéster (PF) y la al menos una fibra adicional (FF), y

d) poner en contacto las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) simultáneamente con al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) a una temperatura $T_D < 130\text{ }^{\circ}\text{C}$ para obtener fibras mezcladas teñidas (D-MF), hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT).

2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) se seleccionan entre tintes aniónicos, catiónicos, de cuba y dispersos.

3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el al menos un poliéster de tereftalato (A) es al menos un poliéster seleccionado del grupo que consiste en tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de politrimetileno (PTT) y tereftalato de polibutileno (PBT).

4. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el al menos un 1,ω-diol alifático (m1) es butano-1,4-diol.

5. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico alifático (m2) se selecciona del grupo que consiste en el ácido succínico, el ácido adípico y el ácido sebácico.

6. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el al menos un compuesto de ácido 1,ω-dicarboxílico aromático (m3) es ácido tereftálico o tereftalato de dimetilo.

7. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la al menos una fibra adicional (FF) se selecciona del grupo que consiste en fibras de poliamida, fibras de algodón, fibras de lana y fibras de viscosa.

8. El proceso de acuerdo con la reivindicación 7, en donde las fibras de viscosa, las fibras de algodón y las fibras de lana son fibras discontinuas.

9. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde en el paso a) se proporciona del 1 al 99 % en peso de la al menos una fibra de poliéster (PF) y en el paso b) del 1 al 99 % en peso de la al menos una fibra adicional (FF), con base en cada caso en el peso total de la al menos una fibra de poliéster (PF) y de la al menos una fibra adicional (FF).

10. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) se ponen en contacto simultáneamente con los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) a una temperatura $T_D < 110\text{ }^{\circ}\text{C}$.

11. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) se ponen en contacto simultáneamente con los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) a una temperatura $T_D < 100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

12. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el tinte (D1) tiñe la al menos

una fibra de poliéster (PF) y el tinte (D2) tiñe la al menos una fibra adicional (FF) en las fibras mezcladas teñidas (D-MF), los hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas teñidas (D-MT).

5 13. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde el componente (C) se selecciona del grupo que consiste en lubricantes, agentes nucleantes, compatibilizantes, pirorretardantes, agentes de refuerzo, plastificantes, antioxidantes, estabilizantes UV, materiales de relleno minerales y pigmentos.

10 14. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde el contacto simultáneo de las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) con los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2) se lleva a cabo sumergiendo las fibras mezcladas (MF), los hilos de fibras mezcladas (MY) y/o los tejidos textiles de fibras mezcladas (MT) al menos una vez en un baño, en donde el baño comprende agua y los al menos dos tintes diferentes (D1) y (D2).

15 15. Las fibras mezcladas teñidas (D-MF), hilos de fibras mezcladas teñidas (D-MY) y/o tejidos de fibras mezcladas teñidas (D-MT) obtenidos mediante un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.