(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 720 049**

(51) Int. Cl.:

D21H 27/00 (2006.01)
D21H 17/70 (2006.01)
D21H 21/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.12.2015** **PCT/US2015/065157**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **16.06.2016** **WO16094754**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2015** **E 15820940 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019** **EP 3230524**

(54) Título: **Método para producir un papel de creponado y el papel de creponado del mismo**

(30) Prioridad:

12.12.2014 US 201462091218 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.07.2019

(73) Titular/es:

SOLENIS TECHNOLOGIES, L.P. (100.0%)
Mühlentalstrasse 38
8200 Schaffhausen, CH

(72) Inventor/es:

CHOI, DOEUNG, DAVID;
SHAROYAN, DAVIT, E y
TUNELL, JEFFREY, ALLAN

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 720 049 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

Método para producir un papel de creponado y el papel de creponado del mismo

Campo de la invención

La presente invención proporciona un método de producción de un papel crepé y los productos de papel crepé hechos usando este método. El método incluye tratar la superficie de una red de fibra de crepé y/o la superficie de un secador de tambor o cilindro Yankee con composiciones que contienen una combinación de compuestos hidrófobos y tensioactivos y en donde estas composiciones han sido sometidas a tratamientos físicos para reducir el tamaño de partícula promedio a aproximadamente 1 micra (μm) o menos.

Antecedentes de la invención

Un papel de crepé que tiene crepes, tal como papel tisú o papel higiénico, se produce al presionar una red de fibra de crepé contra la superficie de un secador cilíndrico calentado, llamado secador Yankee o cilindro Yankee, cuyos términos se usarán indistintamente, de forma que la red de fibra de crepé se adhiera al mismo, seguido de secado, y luego despegado de la red de fibra de crepé o del papel de crepé del secador Yankee con una cuchilla de doctor.

Para formar un papel crepé de alta calidad, la adherencia y la capacidad de las tiras de la red de fibra de crepé o del papel crepé hacia y desde el secador cilíndrico calentado son importantes, y el grado de las mismas influye enormemente en la configuración del crepé.

El creponado es una operación importante en la fabricación de productos de papel tales como, productos de papel tisú y toallas. El creponado genera suavidad y el espacio vacío necesario en los productos de tisú y toalla para una absorción deseable. En las operaciones de creponado modernas, es típico usar composiciones que comprenden adhesivos, agentes de separación, modificadores y plastificantes para ayudar a las operaciones de creponado en una máquina de creponado de alta velocidad. Las composiciones cuando se aplican a la superficie de un cilindro o secador Yankee, cuyos términos se usarán indistintamente, aseguran que la red de papel húmedo se transfiera sin problemas al secador Yankee caliente. Se necesita una buena adherencia para que la red de papel húmedo se transfiera a la superficie del secador Yankee. La buena adherencia también ayuda a un secado más rápido de la red de papel húmedo por el secador Yankee calentado por vapor y aire caliente desde una cubierta superior. Una aplicación adecuada en la superficie proporciona una adhesión adecuada para facilitar la transferencia de la red de papel húmedo a la superficie del cilindro Yankee.

Una vez que se seca la red de fibra crepé en la superficie del cilindro Yankee, el papel crepé es raspado desde la superficie de cilindro Yankee usando una cuchilla de doctor. La adherencia debería ser suficiente para generar una buena estructura de crepes que proporcione buenas propiedades al tacto al producto de papel final. Sin embargo, la adherencia no debe ser tanta que impida que la red de papel se desprenda del cilindro Yankee con la cuchilla de doctor.

La dureza de la composición usada en el recubrimiento de la superficie del secador Yankee debe estar en el intervalo deseable. Si es demasiado suave, el recubrimiento de la superficie no podría proteger la superficie del secador Yankee de la cuchilla de doctor de metal. Si la composición es demasiado dura, el recubrimiento en la superficie del cilindro Yankee podría comenzar a acumularse causando roturas de las láminas. Un buen recubrimiento aplicado a la superficie del cilindro Yankee debe proporcionar un intervalo óptimo de dureza.

Los molinos usan típicamente adhesivos y agentes de separación en combinación para controlar la adhesión de la red de papel a la superficie del cilindro Yankee y usan uno o más modificadores para controlar la dureza de la composición usada para recubrir la superficie del secador Yankee.

Los molinos han encontrado que el uso de tres o más componentes hace que la operación de creponado de los secadores Yankees sea bastante complicada. Por lo tanto, los fabricantes papel tisú y toallas típicamente intentan usar solo dos agentes para controlar la adhesión y la dureza de la composición aplicada a la superficie del secador Yankee.

Se han utilizado muchos materiales hidrófobos diferentes para mejorar la separación de la red de papel desde un cilindro Yankee. Por ejemplo, el documento de patente internacional WO 2011/058086 de Jansen et al. se refiere a la aplicación de ácidos grasos C_{16}-C_{20} y sus sales a un cilindro Yankee para facilitar la separación de la red de papel de dicho cilindro. El documento de patente de los Estados Unidos US 7.404.875 de Clugeon, revela una composición del adhesivo de creponado con un componente modificador que comprende limoneno. El documento de patente de los Estados Unidos US 2013/0048238 de Glover et al. revela la aplicación de formulaciones a base de aceite para la separación del creponado que comprenden al menos un aceite vegetal, al menos una lecitina y al menos un dispersante/emulsionante. Los materiales hidrófobos tales como el aceite nafténico, parafínico, vegetal, mineral o sintético y emulsionantes tensioactivos tales como los ácidos grasos, alcoholes alcoxilados, ácidos grasos alcoxilados, se mencionan como ayudas de separación para el proceso de creponado por Furrnan et al en el documento de patente de los Estados Unidos US 8.101.045. La solicitud del documento de patente de los Estados Unidos US 2007/0000630 de Hassler, et al. revela una composición facilitadora del creponado que comprende al

menos un material termoplástico activo no de superficie, insoluble en agua, que tiene un punto de reblandecimiento o fusión dentro del intervalo de 40° C a 100° C. La lista de materiales termoplásticos insolubles en agua incluye las ceras de montan, ceras de parafina, ceras oxidadas, ceras microcristalinas, cera de carnauba y ceras sintéticas producidas por el proceso Ficher-Trops.

Además de los agentes hidrófobos, se han usado una amplia gama de alcoholes hidrófobos, glicoles, y poliéteres como agentes de separación del creponado. Por ejemplo, el documento de patente de los Estados Unidos US 5.660.687 de Allen et al. revela adyuvantes de separación del creponado seleccionados del grupo de etilenglicol, glicerol, propilenglicol, di- y tri-etilenglicoles, dipropilenglicol, polialcanolaminas, sulfonamidas aromáticas, pirrolidona y mezclas de los mismos. La solicitud de patente de los Estados Unidos US 2004/0211534 de Clugeon, et al. se refiere a la aplicación de modificadores del creponado que comprenden polímeros de polioxialquileno, específicamente éteres de polioxipropileno de alcoholes grasos saturados. Y más recientemente en el documento de patente de los Estados Unidos 2014/0190644 de Townsend se describe el uso de agentes de separación del creponado que comprenden un compuesto cuaternario de imidazolina, una base libre de imidazolina, una dispersión a base de aceite o una combinación de los mismos y un componente de poliéter seleccionado de polipropilenglicol, copolímero o mezcla de propilenglicol y glicoles etilénicos.

El documento de patente de los Estados Unidos US 7.744.722 de Tucker et al. revela la aplicación de un modificador del creponado que comprende polietileno a la superficie del cilindro de creponado. El modificador del creponado comprende además aceite mineral, y tensioactivos catiónicos y no iónicos. Los documentos de patente de los Estados Unidos US 8.608.904 y US 8.147.649 de los mismos autores amplían la revelación a aplicaciones que incluyen polietileno oxidado en combinación con aceite mineral y tensioactivos.

Todas las referencias mencionadas anteriormente describen composiciones de separación hechas por mezcla simple o emulsificación de sus componentes. El documento de patente de los Estados Unidos US 8.883.890 revela la formulación de un agente de creponado que comprende lubricantes sólidos inorgánicos que contienen nitrógeno, por ejemplo, nitruro de boro y nitruro de silicio con un tamaño de partícula de 0,5 a 20 µm. Sin embargo, la patente de los Estados Unidos US 8.883.890 enseña que la lubricidad de la capa de creponado se vuelve insuficiente cuando el tamaño de partícula del lubricante es inferior de 0,5 µm. El lubricante sólido inorgánico se dispersa en una composición del agente de creponado a una concentración limitada de 0,1 a 5,0% en masa.

El presente método enseña que las propiedades de creponado de una microemulsión de un agente de separación y un agente modificador se mejoran con la reducción del tamaño de partícula. Además, los agentes de separación en el presente método son estables en un amplio rango de formulaciones de creponado, por ejemplo, el(los) agente(s) hidrófobo(s) pueden variar de 0 a aproximadamente 90% en peso y pueden ser de aproximadamente 10% a aproximadamente 50% en peso de la microemulsión.

Además, la composición debería proporcionar una buena operación de fabricación de papel tisú que incluye el creponado. Como se mencionó anteriormente, si hay una acumulación de recubrimiento o composición, un recubrimiento no uniforme, o una acumulación en el borde del secador, la operación de creponado podría interrumpirse.

Compendio de la invención

Las realizaciones del presente método proporcionan mejoras del creponado en la fabricación de productos de crepé tales como los procesos de fabricación de tisú y toallas. Las realizaciones de la presente invención también se refieren a un único producto emulsionado de separación del creponado y modificador del creponado que puede contener una combinación de dos o más hidrófobos, así como tensioactivos aniónicos y no iónicos.

Las realizaciones de la presente invención se refieren a un método en donde se prepara una microemulsión en donde al menos un agente de separación y al menos un agente modificador se combinan para formar un solo producto de microemulsión. Los agentes de separación y modificadores se someten a medios emulsionantes, tales como a gran presión y/o gran cizallamiento para generar una microemulsión en donde el tamaño de partícula es aproximadamente 1 micra (µm) o menos, según lo medido por un analizador de tamaño de partículas Horiba LA 300. La microemulsión de los agentes de separación y modificación no solo hace que la operación de creponado sea menos compleja, sino que también mejora la eficiencia del creponado y las propiedades de la red de creponado.

Con el fin de proporcionar las propiedades de tacto y las propiedades de laminación deseables, la composición aplicada a la superficie del cilindro Yankee del creponado requiere el nivel adecuado de adherencia y dureza después de que se aplique a la superficie. La composición debe proporcionar buenas propiedades de creponado y ser lo suficientemente dura para proteger la superficie del cilindro Yankee de la cuchilla de doctor metálica.

Se describe un método que proporciona los niveles adecuados de adherencia y dureza a la composición aplicada a la superficie de un secador Yankee y proporciona una mejora adicional de eficiencia y eficacia al proceso de creponado.

El método actual también se refiere a un tratamiento de superficie de una red de fibra de crepé y/o un cilindro Yankee en donde las superficies se tratan con una composición que comprende un adhesivo, un agente modificador y de separación microemulsionados y opcionalmente un plastificante, en donde el agente de separación y el agente modificador se combinan y homogeneizan a gran presión y/o cizallamiento para producir una microemulsión.

En una operación típica de creponado, los aditivos utilizados en el tratamiento de la superficie del cilindro Yankee, necesitan ser emulsionados mediante medios típicos en la industria, tales como el uso de un tanque de mezcla o de un mezclador en línea. Lo que hemos encontrado es que si los agentes de separación y modificación se homogeneizan en una microemulsión, el rendimiento mejora significativamente. Por microemulsión queremos decir que la combinación de al menos un agente de separación y al menos un agente de modificación se someten a una fuerza externa suficiente, tal como de gran presión y/o gran cizallamiento, lo que origina una homogeneización de los dos o más componentes que dan como resultado una emulsión única que tiene un tamaño de partícula promedio de 1 micra o menos.

Cuando el agente de separación y el agente de modificación se homogeneizan en una microemulsión, se logra una mejora significativa en la eficiencia del proceso de creponado cuando se compara con el caso en donde el agente de separación y el agente de modificación simplemente se mezclan entre sí antes de la aplicación o cuando se aplican por separado.

Además, la homogeneización del agente de separación y el agente de modificación en una microemulsión afecta al proceso de creponado que genera una estructura deseable del producto de tisú final que da como resultado un tacto mejorado.

En algunas realizaciones, el tratamiento de la superficie de la red de fibra crepé y/o el cilindro Yankee con la microemulsión del agente de modificación y de separación sigue siendo factible en una temperatura de operación amplia y, como resultado, el secador Yankee funciona limpio durante la operación de creponado.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 se muestran los resultados de separación de la adherencia a 100° C y 120° C

La Figura 2, muestra los resultados de la fuerza del crepé (N)

La figura 3 muestra los resultados del estiramiento del crepé (%)

La figura 4, es una fotomicrografía de la superficie del papel crepé.

La figura 5 muestra los resultados del estiramiento del crepé (%)

La Figura 6, muestra los resultados de la fuerza del crepé (N)

Descripción detallada de la invención

La presente invención en un aspecto se refiere a un método para fabricar un producto de papel crepé, en donde se aplica una composición que comprende al menos uno de un adhesivo de creponado, un agente de separación, un agente de modificación y opcionalmente un plastificante a la superficie de la red de fibra de crepé y/o a un secador de tambor o cilindro Yankee. El agente de separación y el agente de modificación se combinan y/o se homogeneizan por separado a gran presión y/o gran cizallamiento para producir una microemulsión, que luego se diluye aún más antes de que se aplique a la superficie de la red de fibra de crepé y/o la superficie del cilindro Yankee. La aplicación de los diversos productos químicos a la superficie de la red de fibra de crepé y/o el cilindro Yankee se puede realizar utilizando técnicas típicas en la industria, tales como los métodos de pulverizado y encharcado. El adhesivo y el plastificante opcional se pueden aplicar a la superficie de la red de fibra de crepé y/o al cilindro Yankee por separado o juntos. También se pueden aplicar a las superficies antes de, simultáneamente con, después de, o en combinación con la microemulsión que causa una separación mejorada y una mejor calidad de la red de fibra de crepé. Cuando decimos que el adhesivo y el plastificante opcional se pueden aplicar en combinación con la microemulsión, queremos decir que el(los) adhesivo(s) y el(los) plastificante(s) opcionales se pueden combinar/mezclar con la microemulsión del agente de separación y el agente de modificacion antes de los productos químicos que se apliquen a la superficie de la red de fibra de crepé o cilindro Yankee.

En un aspecto, la microemulsión del agente de separación y el agente de modificación puede tener un tamaño de partícula promedio de menos de 1 micra (μm), puede ser menor de aproximadamente 500 nanómetros (nm), y puede ser menor de aproximadamente 300nm.

En otro aspecto, la microemulsión de los agentes de separación y de modificación comprende uno o más compuestos seleccionados de materiales hidrófobos, tensioactivos no iónicos, tensioactivos aniónicos y mezclas de los mismos.

En otro aspecto, los materiales hidrófobos se seleccionan del grupo que consiste en aceite mineral, aceite vegetal, ésteres de ácidos grasos, hidrocarburos naturales o derivados sintéticos, ceras naturales o derivadas sintéticamente, ceras de carnauba, AKD hidrolizado, homopolímeros de polietileno, homopolímeros de polipropileno, copolímeros de etileno-ácido acrílico, copolímeros de etileno anhídrido maleico, copolímeros de propileno anhídrido maleico, homopolímeros de polietileno, homopolímeros de polipropileno oxidados, homopolímeros de polietileno oxidados y combinaciones de los mismos.

En otro aspecto, la microemulsión del agente de separación/agente de modificación comprende un triéster de ácido graso, un hidrocarburo derivado sintéticamente, tensioactivos aniónicos y/o un alcohol etoxilado lineal.

En otro aspecto más, el componente del triéster de ácido graso de la microemulsión varía de aproximadamente 30% a aproximadamente 99% en peso de sólidos totales de la microemulsión.

En otro aspecto, el hidrocarburo derivado sintéticamente de la microemulsión puede variar de 0% a aproximadamente 90% en peso de sólidos totales de la microemulsión.

En otro aspecto, la microemulsión puede ser una mezcla que comprende aceite mineral, hidrocarburos derivados sintéticamente, tensioactivos aniónicos y/o alcohol etoxilado lineal.

En otro aspecto más, la microemulsión puede ser un agente tensioactivo no iónico seleccionado del grupo que consiste en alcohol lineal etoxilado, alcohol ramificado etoxilado, mono o diéster de ácido graso de polietilenglicol, éter alquílico de polietilenglicol y combinaciones de los mismos.

En otro aspecto, la microemulsión puede ser un tensioactivo aniónico seleccionado del grupo que consiste en dioctilsulfosuccinato de sodio, dodecilbencenosulfonato de sodio, lauril sulfato de sodio y combinaciones de los mismos.

En otro aspecto más, el adhesivo de creponado se puede seleccionar del grupo que consiste en una resina termoendurecible, una resina no termoendurecible, una resina de poliamida, una resina de poliaminoamida, polivinilamina, una resina de poliacrilamida glioxilada, un polímero semicristalino formador de película, hemicelulosa, carboximetilcelulosa, alcohol polivinílico, un agente de reticulación inorgánico o combinaciones de los mismos.

En otro aspecto, la eficacia de separación de la red de fibra crepé del cilindro Yankee se mejora en al menos aproximadamente un 10% cuando se usa la microemulsión homogeneizada de la presente invención en comparación con un proceso similar en donde el agente de separación se mezcla simplemente con un agente de modificación antes de aplicar la mezcla a la superficie del secador Yankee, sin emulsionar bajo gran presión y gran cizallamiento.

En otro aspecto, el adhesivo de creponado y la microemulsión de los agentes de separación y de modificación se mezclan entre sí antes de que los productos químicos se apliquen a la superficie de la red de fibra de crepé y/o al secador Yankee.

En aún otro aspecto, el adhesivo de creponado y la microemulsión de agentes de separación y de modificación se aplican por separado a la superficie de la red de fibra de crepé y/o al secador Yankee.

En otro aspecto, la microemulsión del agente de separación y agente de modificación y/o el adhesivo de creponado se aplica primero a la red de fibra, en donde la microemulsión del agente de separación y de modificación y/o el adhesivo de creponado se transfieren a la superficie del secador Yankee al presionar la red de fibra contra la superficie del secador Yankee.

Los resultados obtenidos con el método actual son de una eficacia mejorada en la separación del creponado mediante la combinación de un reactivo hidrófobo y un tensioactivo, o una combinación de los mismos, y el somer a la mezcla a tratamientos físicos y/o químicos para reducir el tamaño de partícula de la emulsión generada.

Un método para generar la microemulsión sería mediante la combinación del(los) agente(s) hidrófobo(s) y tensioactivo(s) y sometiéndolos a un aumento de presión y cizallamiento. Existen varias unidades que se pueden usar para generar la microemulsión, tales como, por ejemplo, homogeneizadores o microfluidizadores. Como resultado de la gran presión, gran cizallamiento y/o agitación, se puede generar una microemulsión que tiene un tamaño de partícula promedio menor a una micra (nanoescala). Al generar las llamadas micro o nanoemulsiones y aplicarlas como ayuda del agente de separación/modificación del creponado en un proceso de creponado Yankee, la eficiencia de la separación de la red de papel del papel crepé del cilindro Yankee aumenta significativamente.

Ejemplos

Se evaluó la micro-emulsión del presente método para su capacidad para reducir la adhesión de los adhesivos del creponado. Se probaron un número de agentes de separación y combinaciones de agente de separación y agente de modificación de la separación típicos en un probador de adherencia/separación y un probador simulador de creponado para medir sus efectos sobre la adherencia del recubrimiento en el rendimiento del creponado y en las

propiedades de la lámina de crepé. La microemulsión del presente método se probó en combinación con adhesivos del creponado en una solución acuosa de 2% de adhesivo de creponado y 1% de producto de emulsión única, agente de separación comercial o en combinación de agentes de separación y modificación mezclados justo antes del uso.

Ejemplo 1

Reducción de la adherencia.

Las siguientes composiciones se evaluaron para su capacidad para reducir la adhesión del papel crepé al cilindro Yankee durante una operación de creponado. Las composiciones resumidas en la Tabla 1, se probaron en un probador de adherencia separación (ART) diseñado por Hércules Inc. para medir los efectos de las composiciones en la fuerza de adhesión (véase Choi, D. D., "Systematic Investigations Help Pave Way for Yankee Dryer Coating Optimization" Proceedings, 2005 Tissue World Conference en Miami, 2005). En esta evaluación se utilizó una solución acuosa al 3% de sólidos que comprendía un adhesivo de crepé, un agente de separación y un modificador típicos (Tabla 1). La composición de los sistemas de ayuda al creponado que se evaluaron fue la siguiente:

Tabla 1. Composición del sistema de ayuda al creponado.

Ejemplo	Adhesivo	Ayuda de separación	Modificador
1	Crepetrol 9730	Separación 1	Sí
2	Crepetrol 9730	Separación 2	No
3	Crepetrol 9730	Separación 3	No
4	Crepetrol 9730	Separación 4	Sí - Microemulsión

La separación 1 es un producto de separación comercial en donde el material hidrófobo es un triéster de ácido graso. Las separaciones 2 y 3 son productos de separación comercial cuyo principal material hidrófobo es el aceite mineral. El modificador es un hidrocarburo derivado sintéticamente y un tensioactivo. La separación 4 es una microemulsión del triéster de ácido graso de la separación 1 y el agente de modificación.

El sistema de ayuda del creponado ensayado comprendía aproximadamente 60% de resina PAE, aproximadamente 7% de plastificante, aproximadamente 30% de agente de separación y aproximadamente 3% de agente de modificación en peso.

Los resultados mostraron que la microemulsión como se usa en la separación 4 redujo efectivamente la adhesión del adhesivo (Crepetrol 9730) tanto como el sistema de modificación de la separación de adición doble de referencia (separación 1 y modificador) y redujo la adhesión significativamente más que la separación 2 y separación 3, sin el modificador. A 120° C, la separación 4 redujo la adhesión de la red de papel al cilindro Yankee significativamente más que el sistema modificador de separación de referencia y la separación 1 y la separación 2 (véase la Tabla 2 y la Figura 1).

Tabla 2. Resultados de la prueba de separación del adhesivo (unidad:psi).

			Adhesivo a 100º C		Adhesivo a 120º C	
Adhesivo	Ayuda de separación	Modificador	Promedio	Estándar	Promedio	Estándar
Crepetrol 9730	Sparación 1	Sí	9,97	0,47	15,73	0,60
Crepetrol 9730	Separación 2	No	15,61	1,41	19,21	0,82

Crepetrol 9730	Separación 3	No	14,54	0,61	20,89	1,37
Crepetrol 9730	Separación 4	Sí - Microemulsión	10,11	0,85	11,89	0,34

Ejemplo Nº 2

Eficiencia del creponado

También se evaluó la microemulsión para su capacidad para mejorar la operación de creponado. Las composiciones resumidas en la Tabla 3 se probaron en un simulador de creponado diseñado por Hercules Inc. para medir los efectos de las composiciones en la fuerza de adhesión (véase Choi, D. D,, "Cutting papermaker risk," Papel de 360°, febrero de 2008). Una solución acuosa al 3% de sólidos de un sistema de ayuda al creponado que comprendía un adhesivo de creponado, un agente de separación y un agente de modificación se roció sobre la superficie de un secador Yankee en el simulador de creponado. El sistema de ayuda del creponado probado comprendía aproximadamente un 60% de resina PAE, aproximadamente un 7% de plastificante, aproximadamente un 30% de agente de separación y aproximadamente un 3% de agente de modificación en peso.

Tabla 3: Composiciones del sistema de ayuda del creponado.

Ejemplo	Adhesivo	Separación	Modificador
1	Crepetrol 9730	Separación 1	Sí
2	Crepetrol 9730	Separación 2	No
3	Crepetrol 9730	Separación 3	No
4	Crepetrol 9730	Separación 4	Sí - Microemulsión

Separación 1/modificador: lámina creponada con adhesivo (Crepetrol 9730), separación de base de tri-éster de ácido graso y modificador mezclados antes de la pulverización. Separación 2: lámina creponada con adhesivo (Crepetrol 9730) y una separación con aceite mineral comercial. Separación 3: lámina creponada con adhesivo (Crepetrol 9730) y otra separación con aceite mineral comercial (separación 3). Separación 4: lámina creponada con adhesivo (Crepetrol 9730) y microemulsión del triéster de ácido graso de la separación 1 y modificador, que utiliza gran presión y gran energía mecánica.

Tabla 4: Resultados del rendimiento del crepé del sistema de ayuda del creponado.

			Estiramiento (%)		Fuerza del crepé (N)	
Adhesivo	Ayuda de separación	Modificador	Promedio	Estándar	Promedio	Estándar
Crepetrol 9730	Ayuda de separación 1	Sí	35	0,72	39,57	1,37
Crepetrol 9730	Ayuda de separación 2	No	35	1,25	41,27	1,75
Crepetrol 9730	Ayuda de separación 3	No	38	2,50	45,37	5,27
Crepetrol 9730	Ayuda de separación 4	Sí - Microemulsión	33	0,72	36,00	0,36

La Tabla 4, la Figura 2 y la Figura 3, resumen los resultados de la evaluación del creponado a 100° C. Los resultados de la prueba del simulador de crepé demuestran que la microemulsión del agente de separación y el agente de modificación que utiliza gran presión y gran energía mecánica proporcionó una relación más baja de crepé en la lámina y una menor fuerza de creponado. Las fotografías de superficie que se muestran en la Figura 4, muestran que la microemulsión del agente de separación y el agente de modificación (separación 4) no solo mejoró la estructura del crepé al generar crepés más finos, sino que también mejoró el tacto. Los resultados indicaron que la microemulsión del agente de separación y el agente de modificación proporcionó una mayor efectividad en comparación con la mezcla del agente de separación y el componente de modificación juntos justo antes del rociado (es decir, con las técnicas de emulsión normales).

Ejemplo Nº 3

Beneficios de la microemulsión del agente de separación y el agente de modificación

Las composiciones que se muestran en las Tablas 5 y 6, se evaluaron en dos diferentes métodos de preparación del producto para su eficiencia para reducir la adhesión del creponado durante la operación de creponado.

Tabla 5. Composiciones del sistema de ayuda del creponado.

Ejemplo	Adhesivo	Separación	Modificador
1	Crepetrol 9730	Resozol 4119	Sí
2	Crepetrol 9730	Nº 1 emulsionado	No
3	Crepetrol 9730	Nº 1 mezclado	No
4	Crepetrol 9730	Nº 2 emulsionado	No
5	Crepetrol 9730	Nº 2 mezclado	No
6	Crepetrol 9730	Rezosol 4119	Sí - Microemulsión

Nº 1 emulsionado es una microemulsión de agentes de separación y de modificación con gran cizallamiento y gran energía mecánica, que es idéntica a la separación 4 en los Ejemplos 1 y 2. El Nº 1 mezclado es un producto premezclado con un mezclado riguroso cuyos componentes son idénticos al Nº 1 emulsionado.

El Nº 2 emulsionado es una microemulsión de agentes de separación y de modificación con gran cizallamiento y gran energía mecánica. La composición Nº 2 emulsionada, es similar a la Nº 1 emulsionada, pero utiliza aceite mineral como principal material hidrófobo. Nº 2 mezclado, es un producto premezclado con un mezclado riguroso de componentes cuyos componentes son idénticos al Nº 2 emulsionado.

Tabla 5. Resultados del rendimiento del crepé del sistema de ayuda del creponado.

				Estiramiento (%)		Fuerza del crepé (N)	
Ejemplo	Adhesivo	Separación	Modificador	Promedio	Estándar	Promedio	Estándar
1	Crepetrol 9730	Rezosol 4119	Sí	33,75	2,17	52,15	1,48
2	Crepetrol 9730	Nº 1 emulsionado	No	30,00	0,00	40,17	0,76
3	Crepetrol 9730	Nº 1 mezclado	No	32,08	2,60	45,60	3,43

4	Crepetrol 9730	Nº 1 emulsionado	No	29,17	1,44	39,70	0,84
5	Crepetrol 9730	Nº 1 mezclado	No	37,08	0,72	54,58	1,10
6	Crepetrol 9730	Rezosol 4119	Sí - Microemulsión	35,00	2,50	55,62	0,36

La Tabla 5, y las Figuras 5 y 6, resumen los resultados de la evaluación del creponado a 100° C. Los resultados de las pruebas del simulador de crepé también muestran que la microemulsión del agente de modificación y el agente de separación (N° 1 y N° 2 emulsionado) que utiliza gran presión y gran energía mecánica proporcionó una relación más baja de crepé en la lámina y una menor fuerza de creponado que la de los productos premezclados (Nº 1 y Nº 2 mezclados). Los resultados indicaron que la microemulsión del agente de separación y el agente de modificación con gran presión y gran cizallamiento fue más efectiva que los productos premezclados o los dos componentes mezclados justo antes de la aplicación.

(Crepetrol 9730) y una separación con aceite mineral comercial. Separación 3: lámina creponada con adhesivo (Crepetrol 9730) y otra separación con aceite mineral comercial (separación 3). Separación 4: lámina creponada con adhesivo (Crepetrol 9730) y microemulsión del triéster de ácido graso de la separación 1 y modificador, que utiliza gran presión y gran energía mecánica.

Tabla 4: Resultados del rendimiento del crepé del sistema de ayuda del creponado

			Estiramiento (%)		Fuerza del crepé (N)	
Adhesivo	Ayuda de separación	Modificador	Promedio	Estándar	Promedio	Estándar
Crepetrol 9730	Separación 1	Sí	35	0,72	39,57	1,37
Crepetrol 9730	Separación 2	No	35	1,25	41,27	1,75
Crepetrol 9730	Separación 3	No	38	2,50	45,37	5,27
Crepetrol 9730	Separación 4	Sí - Microemulsión	33	0,72	36,00	0,36

La Tabla 4, la Figura 2 y la Figura 3, resumen los resultados de la evaluación del creponado a 100° C. Los resultados de la prueba del simulador de crepé demuestran que la microemulsión del agente de separación y el agente de modificación que utiliza gran presión y gran energía mecánica proporcionó una relación más baja de crepé en la lámina y una menor fuerza de creponado. Las fotografías de superficie que se muestran en la Figura 4, muestran que la microemulsión del agente de separación y el agente de modificación (separación 4) no solo mejoró la estructura del crepé al generar crepés más finos, sino que también mejoró el tacto. Los resultados indicaron que la microemulsión del agente de separación y el agente de modificación proporcionó una mayor efectividad en comparación con la mezcla del agente de separación y el componente de modificación juntos justo antes del rociado (es decir, con las técnicas de emulsión normales).

Ejemplo Nº 3

Beneficios de la microemulsión del agente de separación y el agente de modificación

Las composiciones que se muestran en las Tablas 5 y 6, se evaluaron en dos diferentes métodos de preparación del producto para su eficiencia para reducir la adhesión del creponado durante la operación de creponado.

Tabla 5. Composiciones del sistema de ayuda del creponado

Ejemplo	Adhesivo	Separación	Modificador
1	Crepetrol 9730	Resozol 4119	Sí
2	Crepetrol 9730	Nº 1 emulsionado	No
3	Crepetrol 9730	Nº 1 mezclado	No
4	Crepetrol 9730	Nº 2 emulsionado	No
5	Crepetrol 9730	Nº 2 mezclado	No
6	Crepetrol 9730	Rezosol 4119	Sí - Microemulsión

El Nº 1 emulsionado es una microemulsión de agentes de separación y de modificación con gran cizallamiento y gran energía mecánica, que es idéntica a la separación 4 en los Ejemplos 1 y 2. El Nº 1 mezclado es un producto premezclado con un mezclado riguroso cuyos componentes son idénticos al Nº 1 emulsionado.

El Nº 2 emulsionado es una microemulsión de agentes de separación y de modificación con gran cizallamiento y gran energía mecánica. La composición Nº 2 emulsionada, es similar a la Nº 1 emulsionada, pero utiliza aceite mineral como principal material hidrófobo. Nº 2 mezclado, es un producto premezclado con un mezclado riguroso de componentes cuyos componentes son idénticos al Nº 2 emulsionado.

Tabla 5. Resultados del rendimiento del crepé con el sistema de ayuda del creponado.

				Estiramiento (%)		Fuerza del crepé (N)	
Ejemplo	Adhesivo	Separación	Modificador	Promedio	Estándar	Promedio	Estándar
1	Crepetrol 9730	Rezosol 4119	Sí	33,75	2,17	52,15	1,48
2	Crepetrol 9730	Nº 1 emulsionado	No	30,00	0,00	40,17	0,76
3	Crepetrol 9730	Nº 1 mezclado	No	32,08	2,60	45,60	3,43
4	Crepetrol 9730	Nº 1 emulsionado	No	29,17	1,44	39,70	0,84
5	Crepetrol 9730	Nº 1 mezclado	No	37,08	0,72	54,58	1,10
6	Crepetrol 9730	Rezosol 4119	Sí - Microemulsión	35,00	2,50	55,62	0,36

La Tabla 5, y las Figuras 5 y 6, resumen los resultados de la evaluación del creponado a 100° C. Los resultados de las pruebas del simulador de crepé también muestran que la microemulsión del agente de modificación y el agente de separación (N° 1 y N° 2 emulsionado) que utiliza gran presión y gran energía mecánica proporcionó una relación más baja de crepé en la lámina y una menor fuerza de creponado que la de los productos premezclados (Nº 1 y Nº 2 mezclados). Los resultados indicaron que la microemulsión del agente de separación y el agente de modificación con gran presión y gran cizallamiento fue más efectiva que los productos premezclados o los dos componentes mezclados justo antes de la aplicación.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar un papel crepé que comprende:

la preparación de una microemulsión que comprende al menos un agente de separación y al menos un agente de modificación; en donde el agente de separación y el agente de modificación pueden homogeneizarse por separado y luego combinarse o combinarse y luego homogeneizarse, produciendo una microemulsión que tiene un tamaño de partícula promedio de aproximadamente 1 µm o menos, puede ser de aproximadamente 500 nm o menos, y puede ser aproximadamente de 300 nm o menos;

aplicar la microemulsión a la superficie de una red de fibra de crepé y/o superficie de un cilindro Yankee con uno o más adhesivos y opcionalmente uno o más plastificantes; y

producir un producto de papel crepé.

2. El método de la reivindicación 1, en donde el agente de separación y el agente de modificación se homogeneizan por separado y luego se combinan para producir la microemulsión.

3. El método de la reivindicación 1 o 2, en donde el adhesivo y el plastificante opcional se combinan con el agente de separación y el agente de modificación antes de que el agente de separación y el agente de modificación sean homogeneizados.

4. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el adhesivo(s) y el(los) plastificante(s) opcional(es) se aplican a la superficie de la red de fibra de crepé o del cilindro Yankee antes de la microemulsión, se pueden aplicar simultáneamente con la microemulsión, se pueden aplicar después de la microemulsión, o en cualquier combinación de los mismos.

5. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde la microemulsión del agente de separación y el agente de modificación comprende uno o más compuestos seleccionados del grupo que consiste en materiales hidrófobos, tensioactivos no iónicos, tensioactivos aniónicos y mezclas de los mismos.

6. El método de la reivindicación 5, en donde la microemulsión del agente de separación y el agente de modificación comprende uno o más materiales hidrófobos, y en donde los materiales hidrófobos se seleccionan del grupo constituido por el aceite mineral, aceite vegetal, ésteres de ácido graso, hidrocarburos naturales o derivados sintéticamente, ceras naturales o derivadas sintéticamente, cera de carnauba, AKD hidrolizado, homopolímeros de polietileno, homopolímeros de polipropileno, copolímeros de etileno-ácido acrílico, copolímeros de etileno anhídrido maleico, copolímeros de propileno anhídrido maleico, homopolímeros de polietileno, homopolímeros de polipropileno oxidado, y homopolímeros de polietileno oxidado.

7. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la microemulsión comprende un tri-éster de ácido graso, hidrocarburo derivado sintéticamente, tensioactivo aniónico, alcohol etoxilado lineal y combinaciones de los mismos.

8. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde la microemulsión comprende un triéster de ácido graso en una concentración de desde aproximadamente 30% a aproximadamente 99% en peso de la microemulsión.

9. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde la microemulsión comprende un hidrocarburo derivado sintéticamente en una concentración de desde 0% a aproximadamente 90% en peso de la microemulsión.

10. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde la microemulsión es una mezcla que comprende al menos dos de un aceite mineral, hidrocarburo derivado sintéticamente, tensioactivo aniónico y/o alcohol etoxilado lineal.

11. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde la microemulsión comprende al menos un tensioactivo no iónico seleccionado del grupo seleccionado de alcoholes lineales etoxilados, alcoholes ramificados etoxilados, mono o diéster de ácido graso de polietilenglicol, éter alquílico de polietilenglicol y combinaciones de los mismos.

12. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-11, en donde la composición de microemulsión comprende al menos un tensioactivo aniónico seleccionado del grupo que consiste en dioctilsulfosuccinato de sodio, dodecilbencenosulfonato de sodio, laurilsulfato de sodio y combinaciones de los mismos.

13. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en donde la microemulsión comprende además un adhesivo de creponado, el adhesivo de creponado se selecciona del grupo que consiste en una resina

termoendurecible, una resina no termoendurecible, una resina de poliamida, una resina de poliaminoamida, polivinilamina, una resina de poliacrilamida glioxilada, un polímero semicristalino formador de película, hemicelulosa, carboximetilcelulosa , alcohol polivinílico, un agente de reticulación inorgánico y combinaciones de los mismos.

14. El método de la reivindicación 13, en donde el adhesivo de creponado, el plastificante opcional y la microemulsión de agente de separación y agente de modificación se mezclan antes de aplicar a la superficie de la red de fibra de crepé y/o al secador Yankee.

15. El método de la reivindicación 13 o 14, en donde el adhesivo de creponado y la microemulsión de agente de separación y agente de modificación se aplican por separado a la superficie de la red de fibra de crepé y/o del secador Yankee.

16. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-15, en donde la microemulsión del agente de separación y el agente de modificación se aplica primero a la red fibrosa, y en donde la microemulsión de agente de separación y el agente de modificación se transfiere a la superficie del secador Yankee al presionar la red fibrosa contra la superficie del secador Yankee.

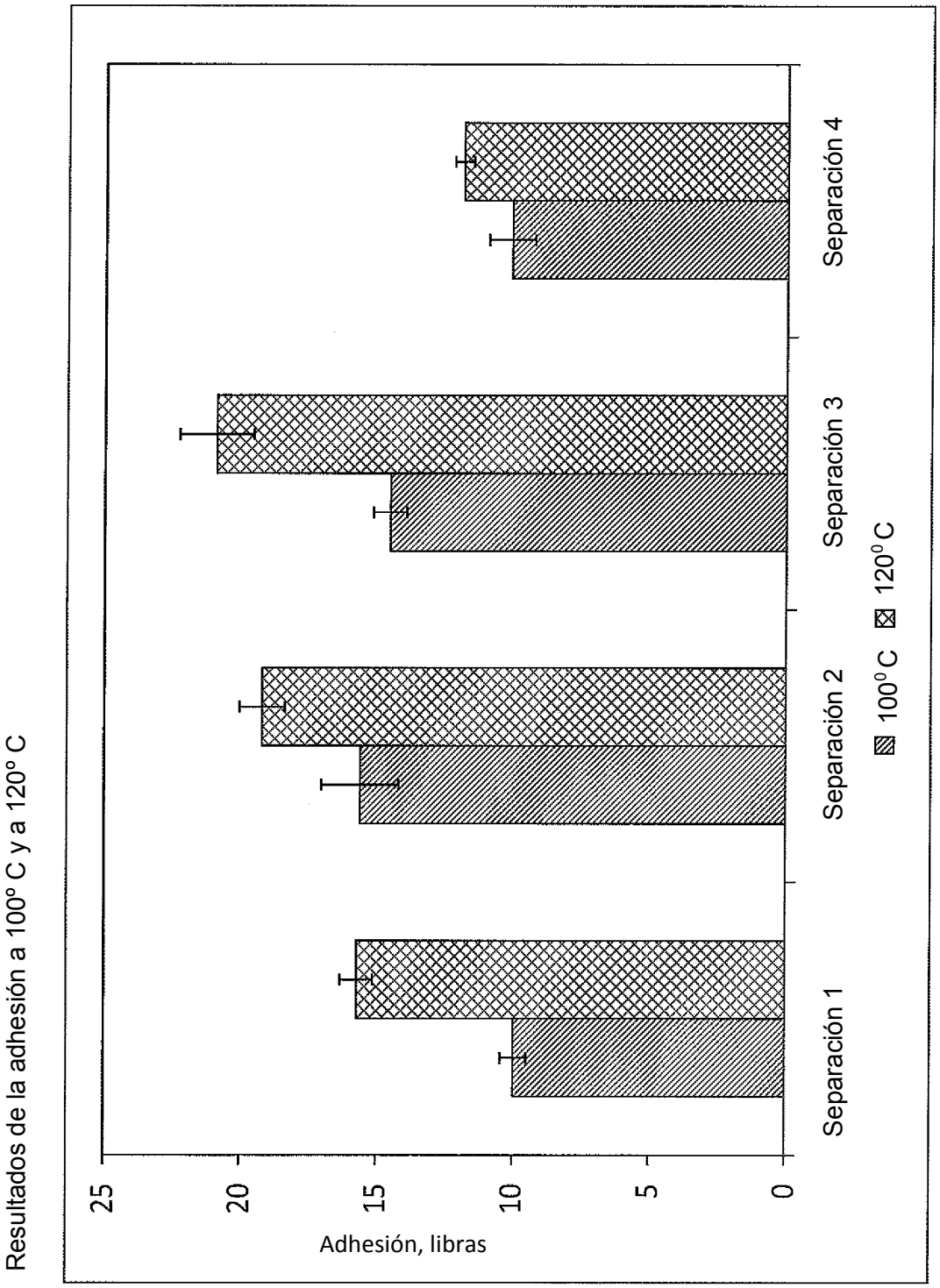

Resultados de la adhesión a 100º C y a 120º C
Adhesión, libras
25
20
15
10
5
0
Separación 1
Separación 2
Separación 3
Separación 4
100º C
120º C

Figura 1

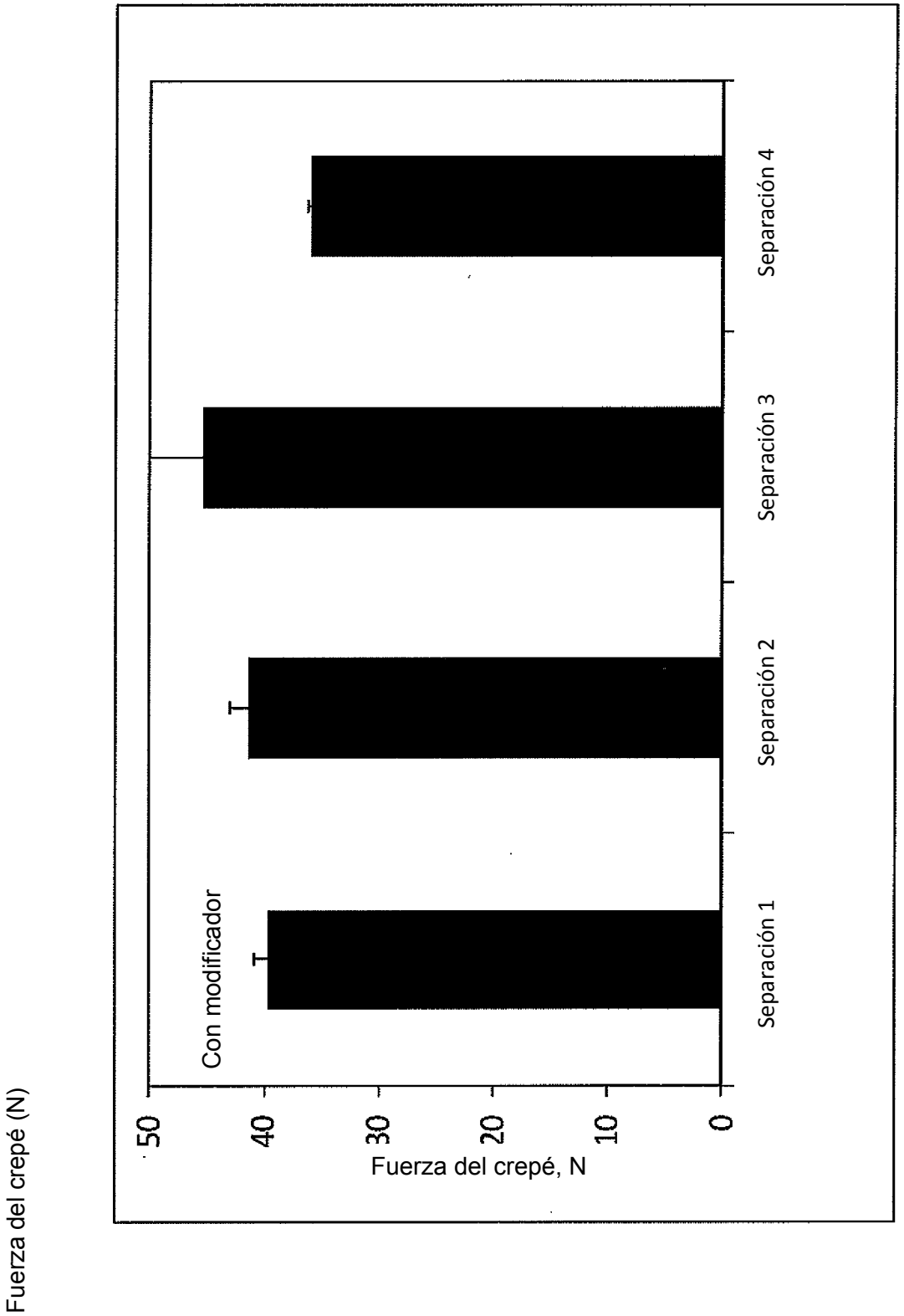

Fuerza del crepé (N)
50
40
30
20
10
0
Fuerza del crepé, N
Con modificador
Separación 1
Separación 2
Separación 3
Separación 4

Figura 2

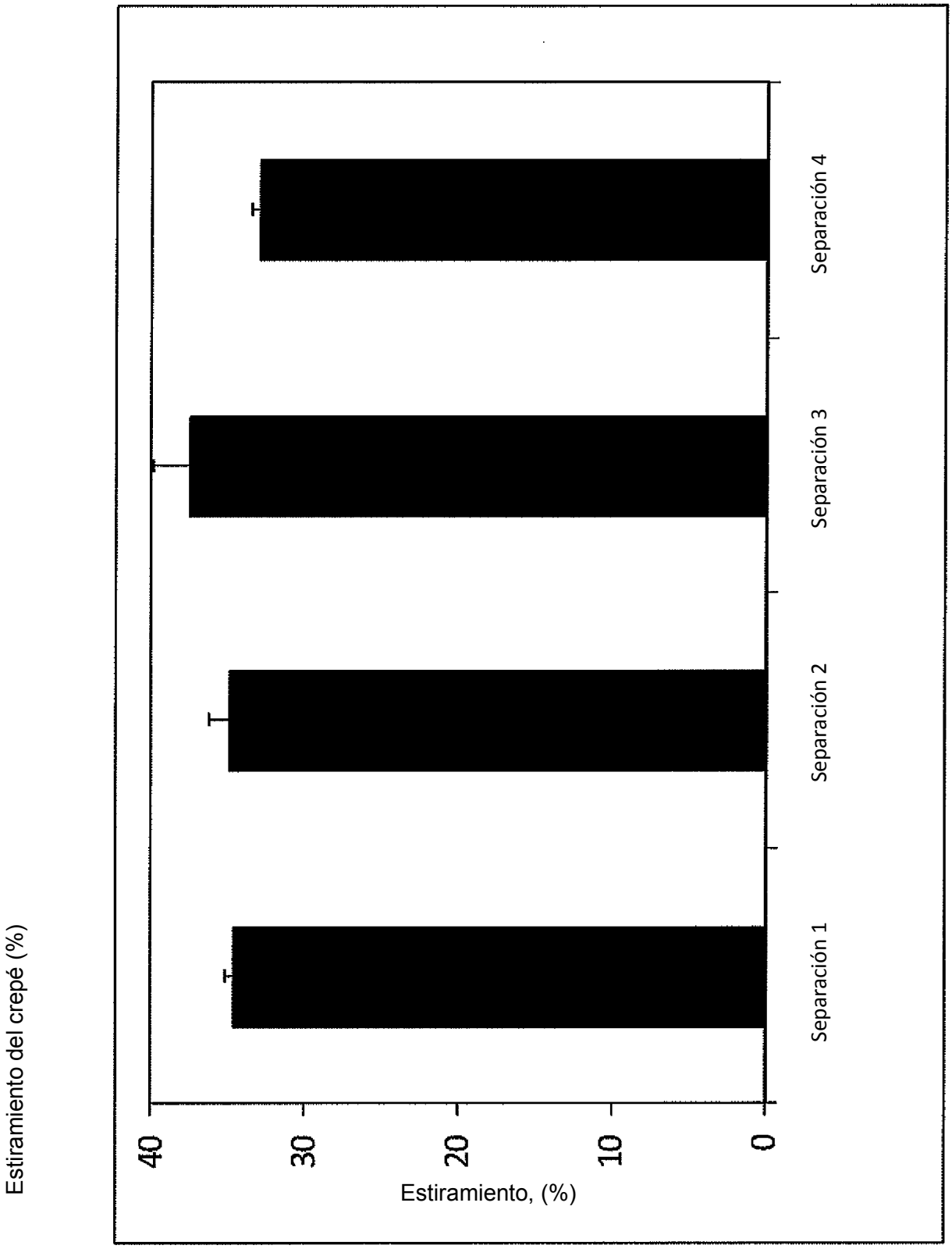
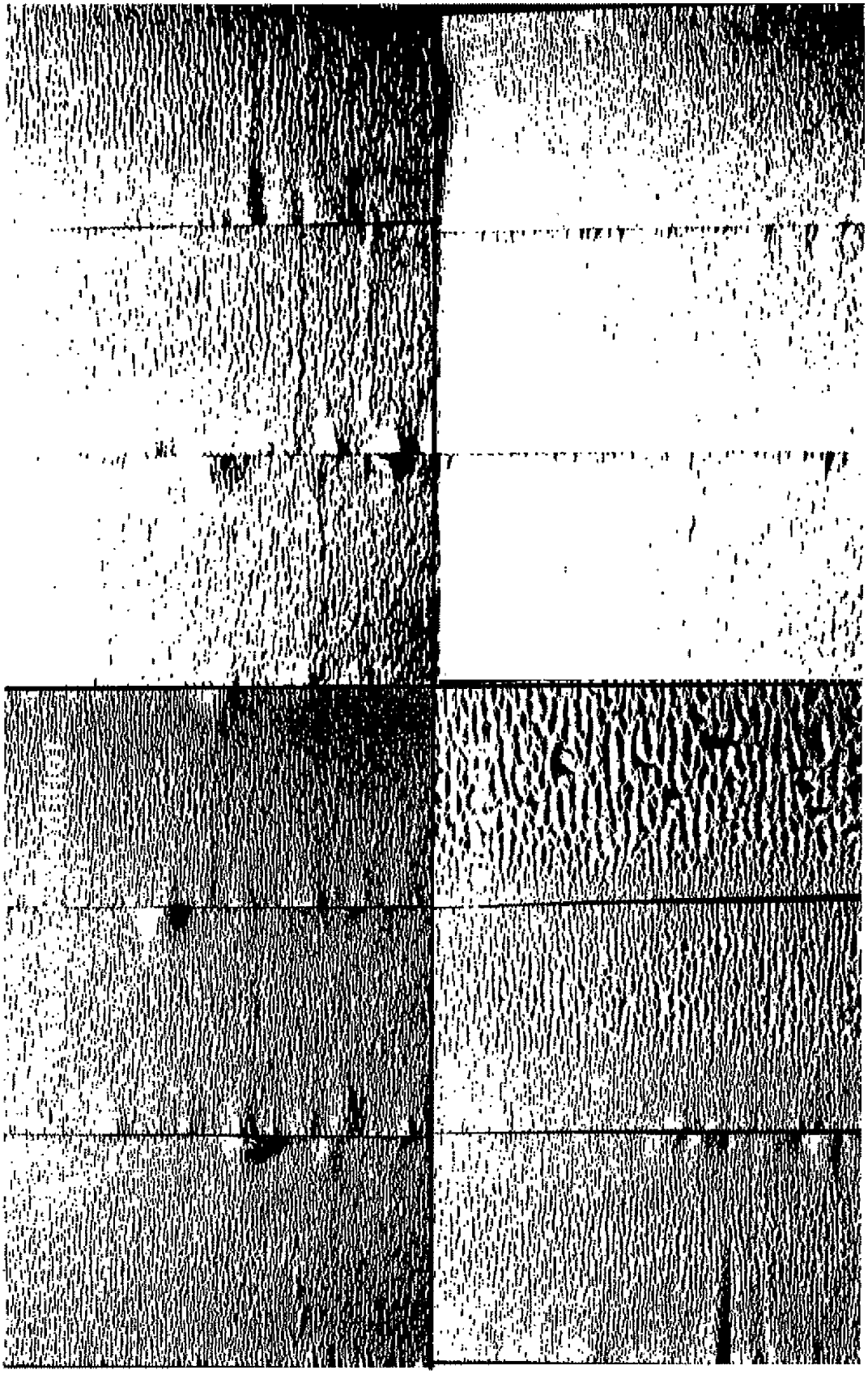

Estiramiento del crepé (%)
40
30
20
10
0
Estiramiento, (%)
Separación 1
Separación 2
Separación 3
Separación 4

Figura 3



Fotomicrografía de la superficie de las láminas creponadas

Figura 4

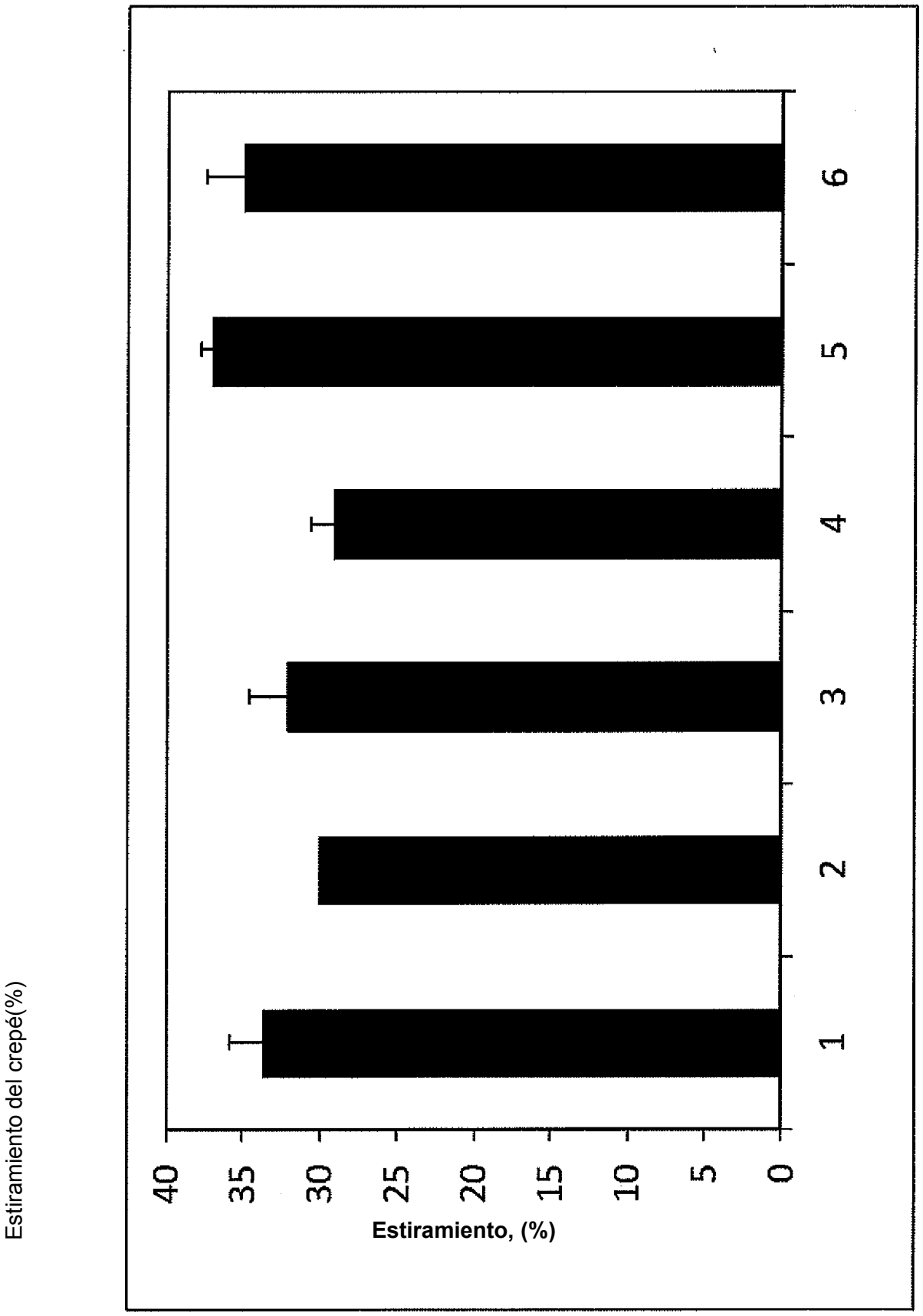

Estiramiento del crepé(%)
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Estiramiento, (%)
1
2
3
4
5
6

Figura 5

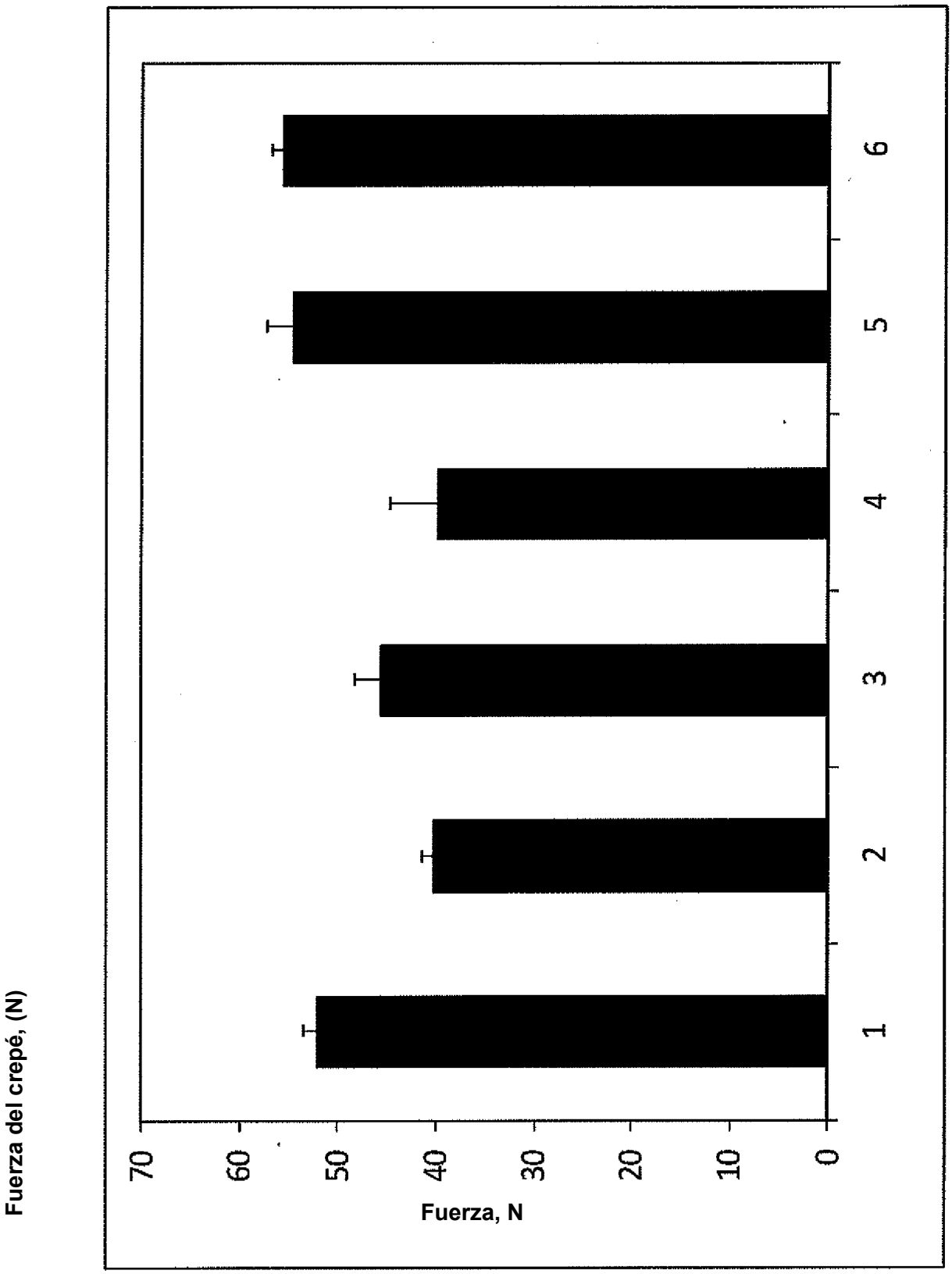


Figura 6