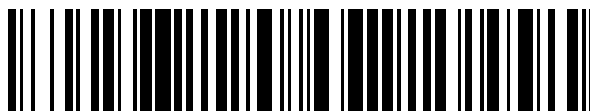


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 928**

51 Int. Cl.:

<b>C14C 3/06</b>	(2006.01)	<b>C11D 3/00</b>	(2006.01)
<b>D06P 3/32</b>	(2006.01)	<b>C11D 3/20</b>	(2006.01)
<b>D06P 5/00</b>	(2006.01)		
<b>A62D 3/37</b>	(2007.01)		
<b>A62D 101/24</b>	(2007.01)		
<b>A62D 101/43</b>	(2007.01)		
<b>C14C 3/28</b>	(2006.01)		
<b>C14C 9/02</b>	(2006.01)		
<b>C11D 1/72</b>	(2006.01)		
<b>C11D 1/75</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.01.2017 PCT/JP2017/002891**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.08.2017 WO17131140**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2017 E 17744370 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 3409795**

54 Título: **Método para la producción de cuero o producto de cuero de reptil usando un agente de tratamiento al cromo hexavalente y cuero o producto de cuero de reptil usando un agente de tratamiento al cromo hexavalente**

30 Prioridad:

**29.01.2016 JP 2016016068**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.10.2020**

73 Titular/es:

**CITIZEN WATCH CO., LTD. (100.0%)  
1-12, Tanashicho 6-chome Nishitokyo-shi  
Tokyo 188-8511, JP**

72 Inventor/es:

**AKAO YUJI**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 787 928 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 la producción de cuero o producto de cuero de reptil usando un agente de tratamiento al cromo hexavalente y cuero o producto de cuero de reptil usando un agente de tratamiento al cromo hexavalente

5 Campo técnico

10 La presente invención se refiere a un método para la producción de un cuero o artículo de cuero de reptil usando un agente de tratamiento al cromo hexavalente y a un cuero o artículo de cuero de reptil producido usando un agente de tratamiento al cromo hexavalente.

Antecedentes de la técnica

15 Los artículos de cuero se usan en diversos productos, tales como correas de reloj y bolsos de mano. En particular, el aspecto visual del cuero potencia el valor comercial de las correas de reloj y los bolsos de mano, lo que aumenta el nivel de satisfacción de los consumidores. Resulta innecesario decir que tales productos están diseñados para permitir que el cuero esté en contacto directo con la piel del usuario y que el tacto del cuero contra la piel potencia adicionalmente el valor añadido de los productos.

20 La producción de tal artículo de cuero implica preparar de antemano una gran lámina de cuero. En la producción de cuero, se obtiene, en primer lugar, la piel de un animal a usar en el artículo de cuero, tal como la piel de cocodrilo o vaca. La piel, tal como se obtiene, tiene baja durabilidad y no se puede usar por sí sola. Por tanto, la piel se somete a curtido. Este curtido confiere resistencia al calor y durabilidad a la piel, de tal manera que se produzca un cuero a partir de la piel. El cuero así obtenido se tiñe con un color deseado o se modifica la textura de superficie del cuero. De esta  
25 manera, se obtiene una lámina de cuero. Cuando esta lámina se usa para producir un artículo de cuero, por ejemplo, se realiza un proceso en el que la lámina se corta en una forma adecuada para el uso previsto y la lámina cortada se une a un material de núcleo o similar con un adhesivo. Tal técnica para la producción de artículos de cuero se ha usado de manera tradicional y se conoce de manera amplia.

30 El curtido es una técnica para la obtención de un cuero duradero mediante el tratamiento de la piel. El tanino adquirido a partir de plantas se había usado en el pasado; sin embargo, el tratamiento con tanino no logra una resistencia al calor, flexibilidad y elasticidad suficientes. Por lo tanto, recientemente, se ha vuelto común el curtido al cromo que usa un agente de curtido al cromo (sulfato de cromo básico) y que puede lograr una resistencia al calor, flexibilidad y elasticidad altas. El curtido al cromo se emplea en más del 90 % de los tratamientos de curtido realizados en todo el  
35 mundo y tiene la mayor importancia económica. Un complejo de cromo hidratado se embebe entre los grupos carboxilo de ácido glutámico y ácido aspártico en una estructura de péptido de colágeno, de tal manera que se obtiene un cuero suave duradero. El método para el curtido al cromo se conoce muy bien de manera amplia y se describe, por ejemplo, en la Literatura no de patente 1 (véase más adelante) y el documento CN 104 593 527 A.

40 Los cueros o artículos de cuero de alta calidad con excelente resistencia al calor, flexibilidad y elasticidad se obtienen, de manera típica, a través del curtido al cromo. Los agentes de curtido al cromo para el curtido al cromo contienen cromo; por tanto, permanece una gran cantidad de cromo en un cuero o artículo de cuero sometido a curtido usando un agente de curtido al cromo.

45 El cromo es trivalente en los agentes de curtido al cromo. El cromo trivalente se puede oxidar hasta dar cromo hexavalente a través de calentamiento o unión en el proceso de producción de cueros o artículos de cuero. De manera adicional, el cromo hexavalente presente como impureza en los agentes de curtido al cromo se puede incorporar en los cueros o artículos de cuero. Aparte de tal cromo hexavalente incorporado a través del proceso de producción de cueros o artículos de cuero, existe un cromo hexavalente producido mediante el hecho de que el cromo trivalente en  
50 las pieles o artículos de cuero se oxida, por ejemplo, mediante luz, calor o alta temperatura y humedad. La presencia de cromo hexavalente se puede examinar mediante un ensayo de medición. El cromo trivalente no es tóxico, mientras que el cromo hexavalente es tóxico. Cuando entra en contacto con la piel o las membranas de la mucosa, el cromo hexavalente puede inducir rugosidad o alergia en la piel y, en los casos graves, causar dermatitis o tumor. Por tanto, el cromo hexavalente afecta de manera significativa al cuerpo humano. Se considera que incluso una pequeña  
55 cantidad de cromo hexavalente tiene todos los riesgos de peligro, incluyendo la carcinogénesis, la mutagénesis y la toxicidad reproductiva. Debido a su toxicidad, el cromo hexavalente se especifica como sustancia prohibida.

60 En las circunstancias anteriores, la normativa de la UE sobre el cromo hexavalente en cueros o artículos de cuero se publicaron como Normativa (UE), n.º 3014/2014, en el Diario Oficial de la Unión Europea el 26 de marzo de 2014. Con respecto a los artículos y productos de cuero que contienen un cuero en una parte a entrar en contacto con la piel, la Normativa especifica que los artículos de cuero que contengan 3 mg/kg (3 ppm) o más de óxido de cromo(VI) con respecto al peso en seco total del cuero y la parte de cuero estarán restringidos a partir del 1 de mayo de 2015, desde el punto de vista de los impactos sobre el cuerpo humano (en particular, la irritación de la piel). La Normativa establece que el método de acuerdo con la EN ISO 17075 es el único método de análisis normalizado internacional actualmente  
65 disponible para la cuantificación del cromo hexavalente en cueros o artículos de cuero ((6) en la Normativa).

En estas circunstancias, el documento JP 2008-231388 A establece, en el Ejemplo 2, que la colocación de una gota de una solución acuosa de ácido ascórbico sobre un cuero curtido destoxificó el cromo hexavalente contenido en el cuero. De manera similar, el documento US 2009/0249554 A1 propone el uso de ácido D-isoascórbico para reducir la cantidad de cromo hexavalente en el cuero.

- 5 Lista de citas
- Literatura no de patente
- 10 Literatura no de patente 1: "Knowledge of Leather", la Asociación Japonesa de Tecnología del Cuero, URL de Internet: <<http://www.hikaku-kyo.org/htdoc/hikakunochisiki-04.htm>>

#### Sumario de la invención

#### 15 Problema técnico

Cuando un cuero, en particular, un cuero de reptil, se somete a tratamiento con un agente de tratamiento al cromo hexavalente que contiene un compuesto reductor de cromo hexavalente, tal como ácido ascórbico, el tratamiento puede causar un cambio en el aspecto visual del cuero.

- 20 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un método para la producción de un cuero de reptil, en el que un cuero se pueda someter a tratamiento con un agente de tratamiento al cromo hexavalente en el transcurso de la producción de cuero sin cambios en el aspecto visual del cuero.

#### 25 Solución al problema

Un método para la producción de un cuero de reptil de acuerdo con la presente invención comprende: una etapa de curtido al cromo en la que se realiza el curtido al cromo sobre la piel de reptil para obtener un cuero; una etapa de teñido-engrasado por baño de aceite en la que se realiza el teñido y el engrasado por baño de aceite de manera simultánea sobre el cuero sometido al curtido al cromo; y una etapa de acabado en la que se realiza el acabado sobre el cuero sometido al teñido y engrasado por baño de aceite, comprendiendo el método, además, una etapa de tratamiento al cromo hexavalente de, antes de la etapa de acabado, aplicar un compuesto reductor de cromo hexavalente, tal como se define en la reivindicación 1, al cuero sometido al curtido al cromo en la etapa de curtido al cromo, pudiendo dicho compuesto reducir el cromo hexavalente en cromo trivalente.

- 35 Efectos ventajosos de la invención

Con el método para la producción de un cuero de reptil de acuerdo con la presente invención, un cuero se puede someter a tratamiento con un agente de tratamiento al cromo hexavalente en el transcurso de la producción de cuero sin cambios en el aspecto visual del cuero.

#### 40 Descripción de realizaciones

<Método para la producción de cuero>

- 45 <Realización preferida [1]>

En primer lugar, se describirá una realización preferida de la presente invención.

- 50 Un método de acuerdo con una realización preferida de la presente invención comprende una etapa de curtido al cromo, una etapa de teñido-engrasado por baño de aceite y una etapa de acabado. El método de acuerdo con la presente realización comprende, además, una etapa de tratamiento al cromo hexavalente de aplicar un compuesto reductor de cromo hexavalente que puede reducir el cromo hexavalente en cromo trivalente al cuero sometido al curtido al cromo en la etapa de curtido al cromo y la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite y la etapa de tratamiento al cromo hexavalente se realizan de manera simultánea.

- 55 La etapa de curtido al cromo es una etapa en la que se realiza el curtido al cromo sobre la piel de reptil para obtener un cuero. Los ejemplos de la piel usada en esta etapa incluyen la piel de reptiles, tales como las tortugas marinas que pertenecen a la familia *Cheloniidae* del orden *Testudines*, los lagartos varanos que pertenecen a la familia *Varanidae* del suborden *Lacertilia*, los lagartos tegu que pertenecen a la familia *Teiidae* del suborden *Lacertilia*, la *Python reticulatus* y *Python molurus* que pertenecen a la familia *Boidae* del suborden *Serpentes*, las serpientes marinas, tales como la *Laticauda semifasciata*, que pertenecen a la familia *Hydrophiidae* del suborden *Serpentes*, las culebras de agua que pertenecen a la familia *Homalopsidae* del suborden *Serpentes*, el cocodrilo de agua dulce que pertenece a la familia *Crocodylidae* del orden *Crocodylia* y el caimán y aligátor americano que pertenecen a la familia *Alligatoridae* del orden *Crocodylia*. El curtido al cromo se puede llevar a cabo mediante un método habitual.

En la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite, el teñido y el engrasado por baño de aceite se realizan de manera simultánea sobre el cuero sometido al curtido al cromo. A través de esta etapa, el cuero se tiñe con un material de color y se dota de propiedades, tales como la flexibilidad. La realización del teñido y engrasado por baño de aceite de manera simultánea ofrece la ventaja de reducir la cantidad de procesos. El método de acuerdo con la presente realización comprende, además, una etapa de tratamiento al cromo hexavalente de aplicar un compuesto reductor de cromo hexavalente al cuero. A través de esta etapa, el cromo hexavalente que puede estar contenido en el cuero después del curtido al cromo se convierte en cromo trivalente. El hecho de que se realice la etapa de tratamiento al cromo hexavalente de manera simultánea con la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite ofrece la ventaja de reducir adicionalmente la cantidad de procesos.

En la etapa de acabado, el acabado se realiza sobre el cuero sometido al teñido y engrasado por baño de aceite. Por ejemplo, el color mate resultante de la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite se convierte en un color brillante o se confiere al cuero la denominada "escamación", un aspecto tridimensional característico de la piel de reptil.

Los ejemplos específicos del proceso realizado incluyen el proceso de pulido del lado de grano del cuero con ágata o vidrio para conferir brillo al cuero (acabado de acristalamiento), el proceso de prensado de un rodillo de metal calentado sobre el cuero para conferir brillo al cuero o el proceso de frotamiento del cuero con un rodillo de fieltro calentado para conferir brillo al cuero. A continuación, si resulta necesario, se pone a un espesor igual el lado del cuero opuesto al lado de grano y, a continuación, se coloca el cuero sobre una placa caliente que normalmente se establece en 100 °C o más, preferentemente se establece en 120 a 130 °C. Esto puede conferir el aspecto tridimensional denominado "escamación" al cuero.

Tal como se ha descrito anteriormente, la etapa de acabado implica, en general, calentar el cuero. Por tanto, el cromo trivalente contenido en el cuero después del curtido al cromo se puede convertir en cromo hexavalente. Sin embargo, incluso en este caso, el cromo hexavalente así producido se puede convertir en cromo trivalente mediante la acción del compuesto reductor de cromo hexavalente incorporado en el cuero a través de la etapa de tratamiento al cromo hexavalente.

En la presente realización, la etapa de tratamiento al cromo hexavalente precede a la etapa de acabado y, por tanto, el aspecto visual del cuero obtenido mediante la etapa de acabado se puede mantener sin verse afectado. Entre los cueros de reptil que se pueden usar en la presente invención, los cueros de animales (cocodrilos) que pertenecen al orden *Crocodylia* de la clase *Reptilia* son caros y tienen un aspecto delicado y, preferentemente, no se someten a ningún otro proceso después del acabado. Por tanto, el método de acuerdo con la presente realización en el que la etapa de tratamiento al cromo hexavalente precede a la etapa de acabado resulta particularmente adecuado para su uso en la producción de cueros de cocodrilo.

En lo sucesivo en el presente documento, se describirán con más detalle la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite y la etapa de tratamiento al cromo hexavalente que se realizan de manera simultánea en la presente realización.

[Etapa de teñido-engrasado por baño de aceite y etapa de tratamiento al cromo hexavalente]

En la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite y la etapa de tratamiento al cromo hexavalente, resulta típico el uso de un agente de tratamiento al cromo hexavalente para llevar a cabo, de manera simultánea, de las dos etapas. El agente de tratamiento al cromo hexavalente usado para llevar a cabo, de manera simultánea, las dos etapas se denomina, de manera específica, en el presente documento "agente de tratamiento simultáneo".

El agente de tratamiento simultáneo contiene agua, un material de color comúnmente usado en el teñido de cueros y un aceite comúnmente usado en el engrasado por baño de aceite de cueros. Además, se añaden un tensioactivo comúnmente usado para llevar a cabo, de manera simultánea, el teñido y engrasado por baño de aceite y un compuesto reductor de cromo hexavalente para llevar a cabo el tratamiento al cromo hexavalente al agente de tratamiento simultáneo.

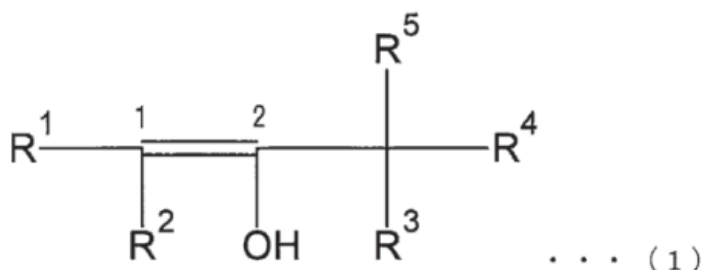
El compuesto reductor de cromo hexavalente es un compuesto que puede reducir el cromo hexavalente en cromo trivalente.

Los presentes inventores han propuesto compuestos reductores de cromo hexavalente adecuados para su uso en la invención (Solicitud internacional WO 2016/021461 A1, fecha de presentación internacional: 29 de julio de 2015) y se pueden usar, tal como se explica más adelante, además del ácido ascórbico descrito en el documento JP 2008-231388 A. En lo sucesivo en el presente documento, se describirá el compuesto reductor de cromo hexavalente propuesto por los presentes inventores.

El primer compuesto reductor de cromo hexavalente para su uso en la invención es, por tanto, un compuesto (A) representado mediante la Fórmula (1), a continuación. Este compuesto se compone de al menos átomos de C, O, H que pueden actuar para reducir el cromo hexavalente en cromo trivalente (que tiene la capacidad de reducir el cromo hexavalente en cromo trivalente), tiene un enlace sencillo y un enlace doble entre tres átomos de carbono y tiene un grupo hidroxilo unido al átomo de carbono central. La estructura representada mediante la Fórmula (1) actúa para reducir

el cromo hexavalente en cromo trivalente. En el compuesto (A), la estructura contiene, en particular, un grupo hidroxifenilo.

[Fórmula 1]



5 En la Fórmula (1), R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup> y R<sup>5</sup> son, cada uno, de manera independiente, un sustituyente compuesto de C, H y O, que contienen preferentemente un grupo carbonilo que tiene un enlace insaturado y que no tienen ningún grupo funcional reactivo, tal como un grupo aldehído y un grupo carboxilo.

10 También resulta preferible que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup> y R<sup>5</sup> no tengan ningún grupo funcional, incluyendo grupos que contengan nitrógeno, tales como un grupo amina y un grupo isocianato, y grupos que contengan azufre, tales como un grupo sulfato. R<sup>1</sup> o R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup> o R<sup>5</sup> se pueden unir en conjunto para formar un anillo.

15 Resulta preferible que el compuesto reductor de cromo hexavalente comprenda, además del compuesto orgánico (A), un compuesto orgánico (B) que tenga la estructura representada mediante la Fórmula (1) y que pueda actuar para reducir el cromo hexavalente en cromo trivalente y que no tenga ningún grupo hidroxifenilo, ningún grupo aldehído ni ningún grupo hidroxilo. El compuesto orgánico (B) preferentemente no tiene ningún grupo funcional, incluyendo grupos que contienen nitrógeno, tales como un grupo amina y un grupo isocianato, y grupos que contienen azufre, tales como un grupo sulfato.

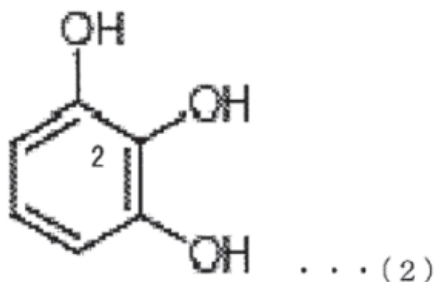
20 El compuesto (B) que tiene la estructura representada mediante la Fórmula (1) puede ser un hidrocarburo cíclico o también puede ser un hidrocarburo aromático que tenga un anillo monocíclico o un anillo condensado. Cuando el compuesto es un hidrocarburo aromático, el enlace π, de hecho, se deslocaliza sin permanecer en el enlace doble entre los átomos de carbono 1 y 2 en la Fórmula (1). El hidrocarburo cíclico o el hidrocarburo aromático puede tener un sustituyente.

25 Los ejemplos del compuesto orgánico (A) o (B) incluyen los siguientes compuestos (Fórmulas (2) a (14)) y los derivados de los mismos. En la presente invención, también resulta preferible usar una mezcla de dos o más de estos compuestos y derivados de los mismos.

30

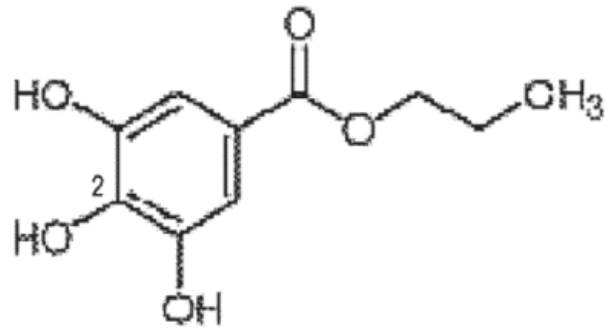
[Fórmula 2]

• Pirogallol



[Fórmula 3]

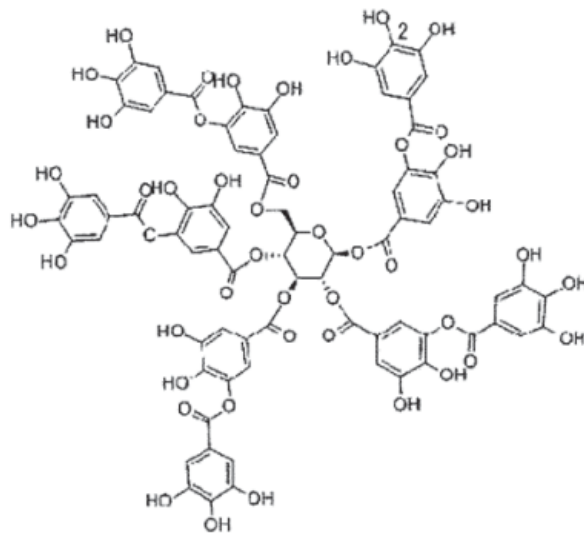
• Galato de propilo



• • • (3)

[Fórmula 4]

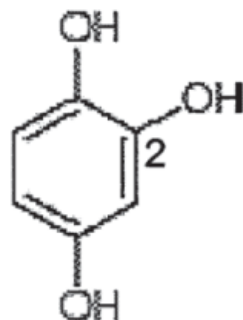
• Ácido tánico



• • • (4)

[Fórmula 5]

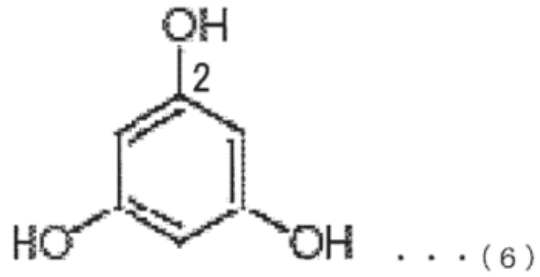
• 1,2,4-trihidroxibenceno



• • • (5)

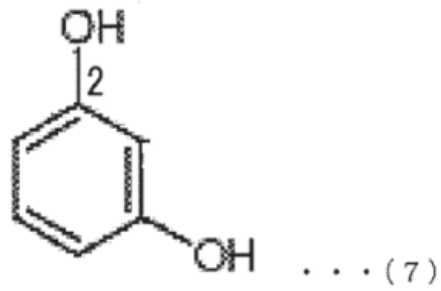
[ [Fórmula 6]

• Floroglucinol



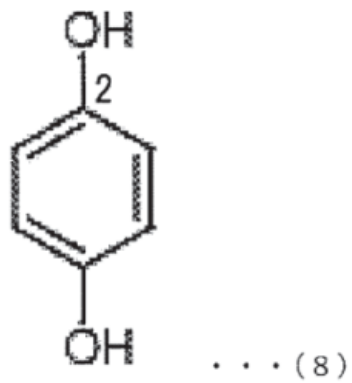
[Fórmula 7]

• Resorcinol



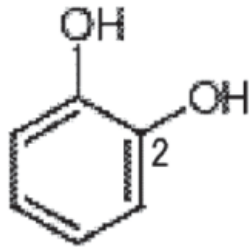
[Fórmula 8]

• Hidroquinona



[Fórmula 9]

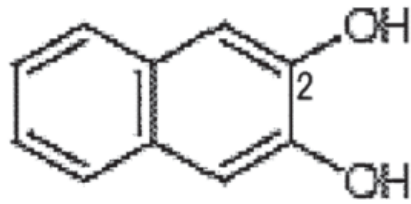
• Catecol



... (9)

[Fórmula 10]

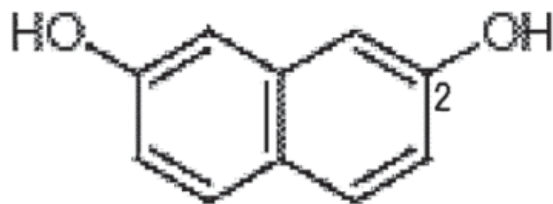
• 2,3-dihidroxinaftaleno



... (10)

[Fórmula 11]

• 2,7-dihidroxinaftaleno

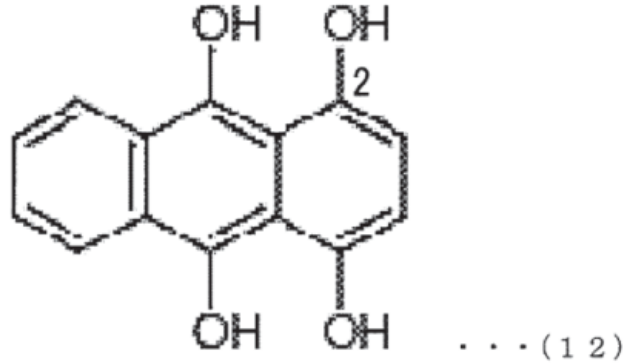


... (11)



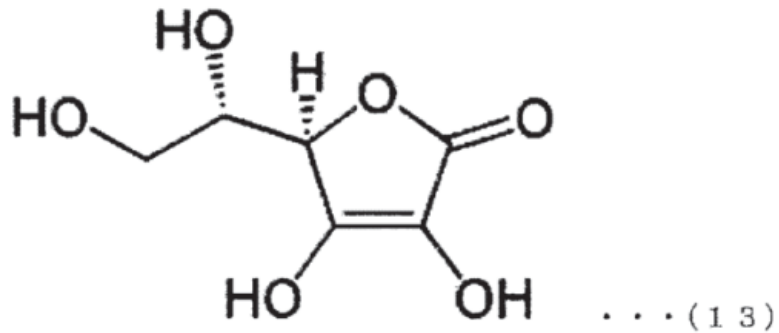
[Fórmula 12]

• 1,4,9,10-antracenetetrol



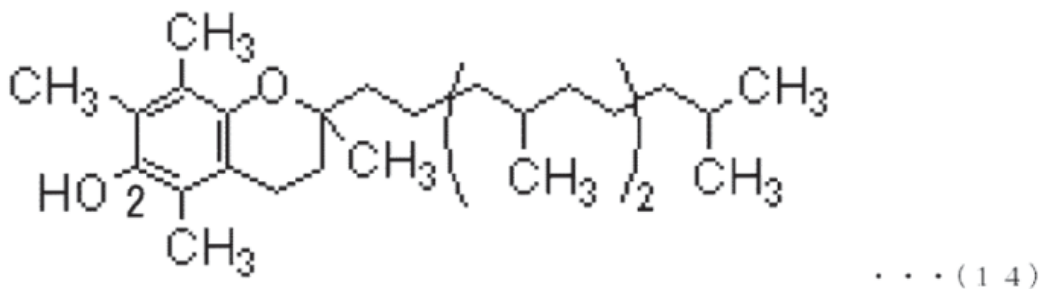
[Fórmula 13]

• Ácido ascórbico



[Fórmula 14]

• Tocoferol



5

El átomo de carbono 2 en las Fórmulas (2) a (12) y (14) corresponde, por ejemplo, al átomo de carbono 2 en la Fórmula (1).

10 El compuesto reductor de cromo hexavalente es un compuesto orgánico que actúa sobre el cromo hexavalente, que es tóxico, para convertirlo químicamente en un compuesto no tóxico. Por ejemplo, este compuesto reductor de cromo hexavalente puede detoxificar el cromo hexavalente mediante la reducción del mismo en cromo trivalente.

15 Los agentes reductores generalmente conocidos incluyen hidruro de litio y aluminio, borohidruro de sodio, hidrazina, hidruro de dibutilaluminio, ácido oxálico y ácido fórmico. El uso de estos agentes reductores típicos plantea diversos

problemas.

5 Cuando se usa hidruro de litio y aluminio como agente reductor, el agente es un agente reductor fuerte en forma de un polvo. Este agente reductor es peligroso porque este reacciona de manera enérgica con el agua para producir hidrógeno que es inflamable. Tal agente que produce una sustancia inflamable de esta manera no es adecuado para su uso en cueros o artículos de cuero que, en general, entran en contacto a menudo con la piel (el sudor) o se exponen a la lluvia.

10 Cuando se usa borohidruro de sodio como agente reductor, el agente es algo higroscópico y propenso a la degradación con el agua. Por lo tanto, el agente se debe almacenar en una condición sellada. Una solución acuosa producida mediante el contacto del agente con una sustancia que contiene agua, tal como el sudor o la lluvia, es muy básica, debido a que la solución contiene un producto de degradación del agente. El agente puede causar, por tanto, efectos adversos sobre la dermis (piel) y las membranas de la mucosa. Cuando se coloca en condiciones ácidas o neutras, el agente se degrada para producir hidrógeno; por tanto, el agente se debe almacenar en una solución alcalina y no puede estar contenido en cueros o artículos de cuero. El agente también es difícil de manipular, debido a que este se degrada con el agua para producir hidrógeno.

20 La hidrazina es un líquido incoloro con un olor acre similar al del amoníaco y libera humo blanco cuando entra en contacto con el aire. Por lo tanto, la hidrazina no es adecuada para su uso. De manera adicional, la hidrazina es difícil de manipular porque esta es fácilmente soluble en agua, tiene una capacidad de reducción alta, es fácilmente degradable y es inflamable.

25 Cuando se usa hidruro de dibutilaluminio como agente reductor, el agente es un líquido incoloro, pero susceptible a la humedad. Por lo tanto, el agente se debe almacenar y usar en una atmósfera de gas inerte y es difícil de usar en una atmósfera de aire habitual.

30 Cuando se usa ácido oxálico como agente reductor, el agente es venenoso porque se une fuertemente a los iones calcio en la sangre del cuerpo humano. El ácido oxálico se designa como una sustancia nociva no médica según la Ley de Control de Sustancias Venenosas y Nocivas. El uso de tal sustancia venenosa en cueros o artículos de cuero no es adecuado para el fin previsto.

35 Cuando se usa ácido fórmico como agente reductor, la solución de ácido fórmico o el vapor de ácido fórmico es dañino para la piel y los ojos y puede, en particular, causar daños irreparables a los ojos. De manera adicional, la inhalación de ácido fórmico puede causar un trastorno, tal como edema pulmonar. El ácido fórmico, por lo tanto, no es adecuado para su uso. Además, se considera que la exposición crónica al ácido fórmico afecta de manera negativa al hígado y al riñón y el ácido fórmico también se considera un posible alérgeno. El ácido fórmico, por lo tanto, no es adecuado para el fin de la presente invención.

40 Con estos hechos en mente, el presente solicitante realizó diversas investigaciones y experimentos sobre compuestos reductores de cromo hexavalente que se pueden usar en cueros o artículos de cuero y halló compuestos aptos para el fin previsto.

45 Los compuestos orgánicos (A) y (B) comprendidos como compuesto reductor de cromo hexavalente no solo tienen la capacidad fundamental de someter a tratamiento y destoxificar el cromo hexavalente, sino que también están libres de toxicidad y no causan ningún trastorno, tal como rugosidad en la piel, cuando los cueros o artículos de cuero sometidos a tratamiento con estos compuestos están en contacto con la piel. Los compuestos (A) y (B) son, preferentemente, compuestos que no se degradan entre sí mediante su capacidad de reducción y que no son reactivos ni interactivos entre sí. Tal compuesto orgánico es, preferentemente, un compuesto que tiene una estructura básica representada mediante la Fórmula (1) anterior y, más preferentemente, un compuesto estable que comprende átomos de C, H, O.

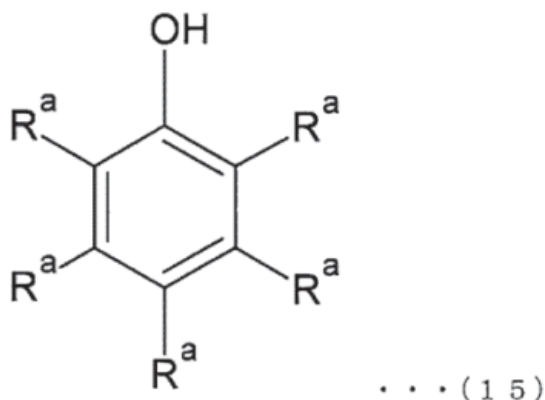
55 El compuesto orgánico que tiene la estructura representada mediante la Fórmula (1) no tiene ningún grupo funcional, tal como un grupo aldehído y un grupo carboxilo. Resulta preferible que el compuesto orgánico no tenga ningún grupo funcional, incluyendo grupos que contengan nitrógeno, tales como un grupo amina y un grupo isocianato, y grupos que contengan azufre, tales como un grupo sulfato. Estos grupos funcionales son reactivos y pueden experimentar una reacción inesperada durante el uso de cueros o artículos de cuero, siendo, por tanto, no adecuados para los compuestos reductores de cromo hexavalente. El compuesto orgánico puede actuar sobre el cromo hexavalente para producir un compuesto no detectado como compuesto de cromo hexavalente, destoxificando, de este modo, el cromo hexavalente.

60 (Compuesto orgánico (A))

65 El compuesto orgánico (A) tiene la estructura representada mediante la Fórmula (1) anterior y, además, tiene un grupo hidroxifenilo representado mediante la Fórmula (15), a continuación. Con este grupo funcional, el compuesto orgánico (A), cuando se incorpora en cueros o artículos de cuero, surte efecto de manera inmediata, permanece estable durante mucho tiempo, mantiene su efecto de reducción durante un largo período de tiempo y proporciona una resistencia al

calor alta. La formación de cromo hexavalente se inhibe, por tanto, durante un largo período de tiempo. De manera adicional, el compuesto orgánico (A) contenido en cueros o artículos de cuero es resistente a la degradación mediante sustancias que contienen agua, tales como el sudor y la lluvia. La razón de estos efectos beneficiosos no se ha aclarado; sin embargo, se formula la siguiente hipótesis basándose en el hecho de que el colágeno, que es un componente principal de los cueros, en general, se reticula y estabiliza químicamente como resultado del curtido: el compuesto orgánico (A) puede permanecer durante mucho tiempo, en particular, gracias a la alta interactividad de su grupo hidroxifenilo con el colágeno, aunque el compuesto orgánico (A) se incorpora en el colágeno no por completo, sino de tal manera que el compuesto orgánico (A) forma una isla de una estructura de isla marina y se le deja un grado de libertad suficiente para presentar la capacidad de reducción. Dado que el compuesto orgánico (A) se usa en cueros o artículos de cuero, se prefiere un compuesto seguro que tenga un impacto medioambiental bajo como compuesto orgánico (A).

[Fórmula 15]



En la Fórmula (15),  $R^a$  es un grupo monovalente o un grupo divalente. Los ejemplos del grupo monovalente incluyen un átomo de hidrógeno, un grupo hidrocarburo y un grupo que contiene oxígeno. Los ejemplos del grupo divalente incluyen un grupo hidrocarburo divalente y un grupo que contiene oxígeno divalente. Entre estos ejemplos, se prefiere un átomo de hidrógeno, un grupo hidrocarburo monovalente, un grupo hidrocarburo divalente o un grupo hidroxilo para lograr una mayor compatibilidad con los cueros o artículos de cuero. Una pluralidad de  $R^a$  son independientes entre sí y pueden ser iguales o diferentes. Los grupos  $R^a$  adyacentes se pueden unir en conjunto para formar un anillo aromático o un anillo alifático.  $R^a$  se puede unir a  $R^a$  de otro grupo hidroxifenilo. Resulta preferible que no todos los grupos  $R^a$  sean un átomo de hidrógeno. Con el fin de que el compuesto orgánico (A) pueda surtir efecto de manera más inmediata y presentar una mayor capacidad de reducción de manera estable durante un largo período de tiempo en cueros o artículos de cuero, el grupo representado mediante la Fórmula (15) es, más preferentemente, un grupo dihidroxifenilo o un grupo trihidroxifenilo y, incluso más preferentemente, un grupo 3,4,5-trihidroxifenilo.

Como grupo hidrocarburo, se prefiere un grupo hidrocarburo  $C_1$  a  $C_{20}$  y los ejemplos específicos del mismo incluyen un grupo alquilo  $C_1$  a  $C_{20}$ , un grupo arilalquilo  $C_7$  a  $C_{20}$  o un grupo arilo  $C_6$  a  $C_{20}$  no sustituido o sustituido. Los ejemplos del grupo hidrocarburo incluyen un grupo metilo, un grupo etilo, un grupo n-propilo, un grupo isopropilo, un grupo alilo, un grupo n-butilo, un grupo isobutilo, un grupo sec-butilo, un grupo t-butilo, un grupo amilo, un grupo n-pentilo, un grupo neopentilo, un grupo n-hexilo, un grupo n-heptilo, un grupo n-octilo, un grupo n-nonilo, un grupo n-decanilo, un grupo 3-metilpentilo, un grupo 1,1-dietilpropilo, un grupo 1,1-dimetilbutilo, un grupo 1-metil-1-propilbutilo, un grupo 1,1-dipropilbutilo, un grupo 1,1-dimetil-2-metilpropilo, un grupo 1-metil-1-isopropil-2-metilpropilo, un grupo ciclopentilo, un grupo ciclohexilo, un grupo cicloheptilo, un grupo ciclooctilo, un grupo norbornilo, un grupo adamantilo, un grupo fenilo, un grupo o-tolilo, un grupo m-tolilo, un grupo p-tolilo, un grupo xililo, un grupo isopropilfenilo, un grupo t-butilfenilo, un grupo naftilo, un grupo bifenilo, un grupo *terc*-fenilo, un grupo fanantrilo, un grupo antraceno, un grupo bencilo y un grupo cumilo. Los ejemplos del grupo hidrocarburo incluyen, además, grupos hidrocarburo (un grupo alcoxi, por ejemplo) que contienen un grupo que contiene oxígeno, tal como un grupo metoxi, un grupo etoxi o un grupo fenoxi. Otros ejemplos del grupo hidrocarburo incluyen grupos hidrocarburo que contienen un éster de ácido carboxílico insaturado, tal como éster de metilo, éster de etilo, éster de n-propilo, éster de isopropilo, éster de n-butilo, éster de isobutilo o éster de (5-norbornen-2-ilo) (cuando el ácido carboxílico insaturado es un ácido dicarboxílico, el éster puede ser monoéster o diéster).

Un ejemplo del grupo que contiene oxígeno es un grupo hidroxilo.

Los ejemplos del compuesto orgánico (A) incluyen:

los compuestos de Fórmulas (2) a (12) y (14);

fenol, o-cresol, m-cresol, p-cresol, 2,3-dimetilfenol, 2,5-dimetilfenol, 3,4-dimetilfenol, 3,5-dimetilfenol, 2,4-dimetilfenol, 2,6-dimetilfenol, 2,3,5-trimetilfenol, 3,4,5-trimetilfenol, 2-*terc*-butilfenol, 3-*terc*-butilfenol, 4-*terc*-butilfenol, BHT (dibutilhidroxitolueno), BHA (butilhidroxianisol), 2-fenilfenol, 3-fenilfenol, 4-fenilfenol, 3,5-difenilfenol, 2-naftilfenol, 3-naftilfenol, 4-naftilfenol, 4-tritilfenol, 2-metilresorcinol, 4-metilresorcinol, 5-metilresorcinol, 4-*terc*-butilcatecol, 2-metoxifenol, 3-metoxifenol, 2-propilfenol, 3-propilfenol, 4-propilfenol, 2-isopropilfenol, 3-isopropilfenol, 4-isopropilfenol, 2-metoxi-5-metilfenol, 2-*terc*-butil-5-metilfenol, timol, isotimol, 1-naftol, 2-naftol, 2-metil-1-naftol, 4-metoxi-1-naftol y 7-metoxi-2-naftol; dihidroxinaftalenos, tales como 1,5-dihidroxinaftaleno, 1,7-dihidroxinaftaleno y 2,6-dihidroxinaftaleno; tetrahidroxinaftalenos, tales como 1,3,6,8-tetrahidroxinaftaleno;

3-hidroxi-naftaleno-2-carboxilato de metilo, 9-hidroxiantraceno, 1-hidroxi pireno, 1-hidroxifenantreno, 9-hidroxifenantreno, bisfenolfluoreno y fenolftaleína;

derivados de benzofenona, tales como 2,3,4-trihidroxibenzofenona y 2,2',3,4-tetrahidroxibenzofenona;

taninos, tales como tanino de catecol, tanino de pirogalol, tanino de quejigo, tanino gálico y florotanino;

flavonoides, tales como antocianina, rutina, quercetina, fisetina, daidzeína, hesperetina, hesperidina, crisina y flavonol;

catequinas, tales como catequina, galocatequina, galato de catequina, epicatequina, epigalocatequina, galato de epicatequina, galato de epigalocatequina, procianidina y teaflavina;

curcumina y lignano;

rododendrol [4-(*p*-hidroxifenil)-2-butanol];

rododendroles acilados, tales como rododendrol de acetilo, rododendrol de hexanoilo, rododendrol de octanoilo, rododendrol de dodecanoilo, rododendrol de tetradecanoilo, rododendrol de hexadecanoilo, rododendrol de octadecanoilo, acetato de 4-(3-acetoxibutil)fenilo, propanoato de 4-(3-propanoioxibutil)fenilo, octanoato de 4-(3-octanoioxibutil)fenilo y palmitato de 4-(3-palmitoioxibutil)fenilo;

éteres de alquilo de rododendrol, tales como 4-(3-metoxibutil)fenol, 4-(3-etoxibutil)fenol y 4-(3-octiloxibutil)fenol;

glucósidos de rododendrol, tales como rododendrol-D-glucósido ( $\alpha$ - o  $\beta$ -glucósido), rododendrol-D-galactósido ( $\alpha$ - o  $\beta$ -glucósido), rododendrol-D-xilósido ( $\alpha$ - o  $\beta$ -glucósido), y rododendrol-D-maltósido ( $\alpha$ - o  $\beta$ -glucósido); y  $\alpha$ -tocoferol,  $\beta$ -tocoferol,  $\gamma$ -tocoferol y  $\delta$ -tocoferol.

Otros ejemplos del compuesto orgánico (A) incluyen derivados de las sustancias anteriores, tales como compuestos que tienen un grupo alcoxi y productos esterificados. Los ejemplos específicos de los derivados incluyen éter de pirogalol-1,3-dimetilo, éter de pirogalol-1,3-dietilo y éter de 5-propilpirogalol-1-metilo.

Los ejemplos del compuesto orgánico (A) incluyen compuestos con la estructura representada mediante la Fórmula (2) anterior (estructura de 1,2,3-trihidroxibenceno) y derivados de los mismos. Tales compuestos tienen la capacidad de retirar el cromo hexavalente.

Los ejemplos de los derivados incluyen aquellos que tienen un sustituyente, tal como un grupo hidrocarburo o un grupo que contiene oxígeno, en las posiciones 4, 5, 6 del compuesto representado mediante la Fórmula (2) anterior. Los ejemplos preferidos del sustituyente incluyen un grupo hidrocarburo  $C_1$  a  $C_{20}$ , un grupo alcoxi  $C_1$  a  $C_{20}$  y un producto esterificado  $C_1$  a  $C_{20}$  y los ejemplos más preferidos incluyen un grupo hidrocarburo  $C_1$  a  $C_{10}$ , un grupo alcoxi  $C_1$  a  $C_{20}$  y un producto esterificado  $C_1$  a  $C_{10}$ . Estos grupos son tal como se han descrito anteriormente. Se aplica lo mismo a los derivados de los compuestos descritos más adelante. Los ejemplos de los derivados incluyen: un éster de ácido gálico, tal como el compuesto representado mediante la Fórmula (3) anterior; y el compuesto representado mediante la Fórmula (4) anterior que tiene una pluralidad de las estructuras representadas mediante la Fórmula (2) anterior por molécula y derivados del compuesto de Fórmula (4). Los ejemplos específicos incluyen tanino de catecol, tanino de pirogalol, tanino de quejigo, tanino gálico y florotanino.

Tal como se ha indicado anteriormente, los sustituyentes introducidos en las posiciones 4, 5, 6 pueden ser aquellos adecuados para la manera en la que se usa el compuesto orgánico (A). Por ejemplo, cuando se usa el compuesto mediante su disolución en un disolvente de éster, se puede introducir un grupo éster para aumentar la compatibilidad con el disolvente.

En la presente invención, el compuesto orgánico (A) comprende, preferentemente, (i) un éster de ácido gálico y (ii) al menos un compuesto seleccionado de ácido tánico y un derivado del mismo y comprende, más preferentemente, (i) un éster de ácido gálico y (ii) ácido tánico.

El éster de ácido gálico tiene un peso molecular relativamente bajo y, por lo tanto, se puede considerar que es probable que se extraiga de cueros o artículos de cuero. Sin embargo, el éster de ácido gálico puede, debido a que tiene un resto estructural correspondiente al ácido tánico, interactuar de manera favorable con el ácido tánico o derivado del mismo y resultar poco probable que se extraiga mientras se mantiene el poder de reducción. Cuando se incorpora en cueros o artículos de cuero, el éster de ácido gálico tiene un poder de reducción y surte efecto de manera inmediata. El poder de reducción del éster de ácido gálico no es tan alto como el del ácido ascórbico, pero sí superior al del ácido tánico; por tanto, el éster de ácido gálico puede continuar presentando un poder de reducción durante un largo período de tiempo, incluso después de la degradación y pérdida del poder de reducción del ácido ascórbico (el éster de ácido gálico puede, de nuevo, reducir los iones cromo hexavalente producidos nuevamente mediante oxidación). Cuando se incorpora en cueros o artículos de cuero, el éster de ácido gálico es resistente a las sustancias que contienen agua,

tales como el sudor y la lluvia, y es poco probable que se degrade.

El ácido tánico y los derivados del mismo son voluminosos y, tal como se observa a partir del hecho de que estos se usan de manera convencional en el curtido, estos tienen una gran afinidad con el colágeno en los cueros o artículos de cuero y es poco probable que se extraigan. Cuando se incorpora en cueros o artículos de cuero, el ácido de tanino y los derivados del mismo pueden mantener su poder de reducción durante un largo período de tiempo. Por lo tanto, estos pueden inhibir la formación de cromo hexavalente durante un período de tiempo más largo. El ácido tánico y los derivados del mismo tienen un bajo potencial para irritar (la piel de) los seres humanos y son seguros. En cuanto al poder de reducción, el ácido tánico y los derivados del mismo surten efecto lentamente en comparación con el ácido ascórbico y el éster de ácido gálico. Sin embargo, el ácido tánico y los derivados del mismo tienen una gran afinidad con el cuero y los artículos de cuero y son resistentes a la degradación; por lo tanto, el ácido tánico y los derivados del mismo tienen un mayor potencial para mantener el poder de reducción hasta que los artículos de cuero cumplen su función y fin que el ácido ascórbico y el éster de ácido gálico.

Cuando comprende estos compuestos, por lo tanto, el compuesto orgánico (A) tiene una alta capacidad de penetrar en cueros o artículos de cuero y puede permanecer en cueros o artículos de cuero durante mucho tiempo y continuar reduciendo el cromo hexavalente de manera estable durante un largo período de tiempo. De manera adicional, aunque se puede considerar que los polifenoles tienen el potencial de causar un oscurecimiento o una decoloración debido a su alta capacidad de reducción, los compuestos anteriores se incorporan en cueros o artículos de cuero antes de la decoloración y, por lo tanto, es menos probable que causen debilitamiento de color o cambio de color, lo que plantea, por tanto, un menor riesgo de afectar al color o la textura de cueros o artículos de cuero. Esta es también la razón por la que se prefieren los compuestos anteriores.

En la Fórmula (2) anterior, los grupos hidroxilo están presentes en las posiciones 1, 2 y 3. Sin embargo, los compuestos que tienen una estructura en la que se introducen grupos hidroxilo en las posiciones 1, 2 y 4 (Fórmula (5) anterior) o una estructura en la que se introducen grupos hidroxilo en las posiciones 1, 3 y 5 (Fórmula (6) anterior) pueden proporcionar el mismo efecto. Los derivados de tales compuestos también tienen el mismo efecto.

En la Fórmula (2) anterior, se introducen tres grupos hidroxilo en un anillo aromático. Sin embargo, los compuestos que tienen un grupo hidroxilo o dos grupos hidroxilo en un anillo aromático también tienen la capacidad de retirada de cromo hexavalente. Los ejemplos de compuestos que tienen tal estructura incluyen fenol, BHT, los compuestos representados mediante las Fórmulas (7), (8) y (9) anteriores y los derivados de los mismos.

Los compuestos que tienen un grupo hidroxilo en una pluralidad de anillos aromáticos unidos también tienen el mismo efecto. Los ejemplos de los compuestos incluyen aquellos que tienen uno o más grupos hidroxilo en un anillo de naftaleno. Los ejemplos de tales compuestos que tienen dos grupos hidroxilo son aquellos representados mediante las Fórmulas (10) y (11) anteriores. Los derivados de tales compuestos también tienen la capacidad de retirada de cromo hexavalente como los compuestos descritos anteriormente.

Los compuestos que tienen uno o más grupos hidroxilo introducidos en cualquier posición de un anillo de antraceno formado por tres anillos aromáticos unidos también presentan la misma capacidad. Un ejemplo de tales compuestos es el representado mediante la Fórmula (12) anterior. Los derivados de tales compuestos también tienen la capacidad de retirada de cromo hexavalente.

Los ejemplos del compuesto representado mediante la Fórmula (1) incluyen los compuestos que tienen un grupo alquilo de cadena larga y un anillo heterocíclico. Tales compuestos tienen una naturaleza orgánica potenciada y una solubilidad en agua disminuida. Sin embargo, estos compuestos tienen una afinidad mejorada con los disolventes orgánicos y, por tanto, tienen la ventaja de ser solubles en disolventes de hidrocarburos. Un ejemplo de los compuestos es el representado mediante la Fórmula (14) anterior.

Como compuesto representado mediante la Fórmula (1) anterior, se prefieren las catequinas, tales como catequina, galocatequina, galato de catequina, epicatequina, epigalocatequina, galato de epicatequina, galato de epigalocatequina, procianidina y teaflavina y derivados de las catequinas. Estas catequinas son superiores en términos de seguridad y presentan un alto poder de reducción en cueros o artículos de cuero.

(Compuesto orgánico (B))

El compuesto orgánico (B) tiene la estructura representada mediante la Fórmula (1) anterior y está desprovisto del grupo hidroxifenilo representado mediante la Fórmula (15). Al estar desprovisto del grupo hidroxifenilo, el compuesto orgánico (B) tiene dificultad para penetrar en cueros o artículos de cuero; sin embargo, gracias a que tiene la estructura representada mediante la Fórmula (1), el compuesto orgánico (B) puede detoxificar con éxito el cromo hexavalente presente en la superficie de cueros o artículos de cuero mediante la reducción del mismo en cromo trivalente. Por lo tanto, el uso del compuesto (B) puede proporcionar un efecto inmediato en la prevención de la disolución de los iones cromo hexavalente en una sustancia que contiene agua, tal como el sudor o la lluvia, y su lixiviación en el medio ambiente o contacto con los seres humanos. Un ejemplo del compuesto orgánico (B) es un compuesto que tiene un heteroanillo. Los ejemplos del heteroanillo incluyen furano, cromeno, isocromeno y xanteno. Los ejemplos de

derivados de tales compuestos incluyen el compuesto que tiene la estructura representada mediante la Fórmula (13) anterior y los derivados del mismo, el ácido eritórbico y los derivados del mismo y la 4-hidroxfuran-2(5H)-ona. Estos compuestos tienen la capacidad de retirada de cromo hexavalente.

5 Los ejemplos de los derivados de ácido ascórbico incluyen, pero sin limitación, ésteres de ácido ascórbico, fosfato de ácido ascórbico, sulfato de ácido ascórbico, glucósido de ascorbilo (ácido 2-O- $\alpha$ -D-glucopiranosil-L-ascórbico), glucosamina de ascorbilo y ácido deshidroascórbico.

Los ejemplos de los derivados de ácido eritórbico incluyen ésteres de ácido eritórbico.

10 En la presente invención, el compuesto orgánico (B) es, preferentemente, al menos un compuesto seleccionado de ácido ascórbico y ácido eritórbico y es, más preferentemente, ácido ascórbico. Este compuesto es fácilmente degradable, no pudiéndose, por tanto, mantener su efecto durante un largo período de tiempo y siendo probable que se extraiga de cueros o artículos de cuero. Sin embargo, este compuesto tiene un bajo potencial de irritación sobre y es seguro para (la piel de) los seres humanos y, además, tiene un alto poder de reducción y surte efecto de manera inmediata. Por lo tanto, el contacto de un agente de tratamiento simultáneo que contiene el compuesto (B) con un cuero o artículo de cuero puede prevenir de manera eficaz la lixiviación de los iones cromo hexavalente en el medio ambiente y su contacto con los seres humanos. En particular, la superficie del cuero o artículo de cuero se puede destoxificar rápidamente, lo que hace posible reducir con éxito la aparición de rugosidad o alergia en la piel. El compuesto (B) es no reactivo e incompatible con el compuesto orgánico (A) y no degradable mediante el compuesto (A). Por lo tanto, el compuesto (B) se puede mezclar bien en el agente de tratamiento simultáneo. De manera adicional, cuando se incorpora el compuesto (B) que tiene un fuerte poder de reducción, se puede prevenir el oscurecimiento o la decoloración causada por el compuesto orgánico (A). El compuesto (B) también se prefiere por que el compuesto (B), debido a que es fácilmente degradable, es poco probable que cause coloración y no afecta al color o la textura de los cueros o artículos de cuero.

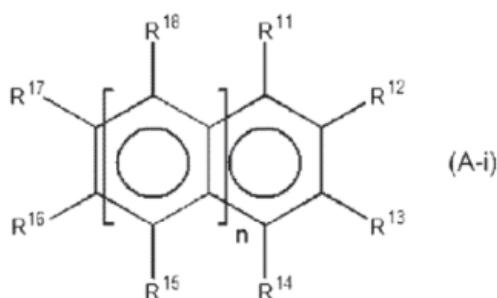
Tal como se ha indicado anteriormente, los compuestos que tienen la estructura básica representada mediante la Fórmula (1) en la molécula pueden destoxificar y retirar el cromo hexavalente.

30 (Realizaciones preferidas del compuesto reductor de cromo hexavalente)

El compuesto reductor de cromo hexavalente es, preferentemente, al menos uno seleccionado de un compuesto (A-i) representado mediante la Fórmula (A-i), a continuación, y un tanino (A-ii). Resulta más preferible usar el compuesto (A-i) representado mediante la Fórmula (A-i), a continuación, y el tanino (A-ii) en combinación.

35 El compuesto (A-i) se representa mediante la Fórmula (A-i), a continuación.

[Fórmula 16]

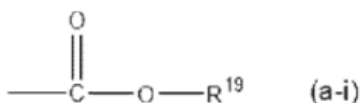


40 En la Fórmula anterior, n representa 0, 1 o 2. Es decir, el compuesto (A-i) tiene una estructura de benceno naftaleno o antraceno.

R<sup>11</sup> a R<sup>18</sup> representan, cada uno, de manera independiente, un átomo de hidrógeno, un grupo hidroxilo, un grupo alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, un grupo alcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub> o un grupo representado mediante la Fórmula (a-i), a continuación. En la Fórmula (a-i), R<sup>19</sup> es un grupo alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>.

45

[Fórmula 17]



5 Los ejemplos del grupo alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub> incluyen un grupo metilo, un grupo etilo, un grupo n-propilo, un grupo i-propilo, un grupo n-butilo, un grupo i-butilo, un grupo s-butilo y un grupo t-butilo. Los ejemplos del grupo alcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub> incluyen un grupo metoxi, un grupo etoxi, un grupo n-propoxi, un grupo isopropoxi, un grupo n-butoxi, un grupo isobutoxi, un grupo s-butoxi y un grupo t-butoxi.

10 Cuando n es 0, al menos uno de R<sup>11</sup> a R<sup>14</sup>, R<sup>16</sup> y R<sup>17</sup> es un grupo hidroxilo. Resulta preferible que dos o tres de R<sup>11</sup> a R<sup>14</sup>, R<sup>16</sup> y R<sup>17</sup> sean grupos hidroxilo, debido a que, en este caso, se aumenta la capacidad para reducir el cromo hexavalente.

15 Cuando n es 1 o 2, al menos uno de R<sup>11</sup> a R<sup>18</sup> es un grupo hidroxilo. Cuando n es 1 o 2, resulta preferible que dos o tres de R<sup>11</sup> a R<sup>18</sup> sean grupos hidroxilo, debido a que, en este caso, se aumenta la capacidad para reducir el cromo hexavalente.

15 Cuando n es 2, una pluralidad de R<sup>15</sup> pueden ser iguales o diferentes y una pluralidad de R<sup>18</sup> pueden ser iguales o diferentes.

20 R<sup>16</sup> y R<sup>17</sup> se pueden unir en conjunto para formar un anillo de cinco elementos o un anillo de seis elementos. Los átomos que constituyen el anillo pueden incluir no solo átomos de carbono, sino también un átomo de oxígeno. El anillo puede tener un grupo alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>16</sub> como sustituyente. El grupo alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>16</sub> puede ser lineal o ramificado.

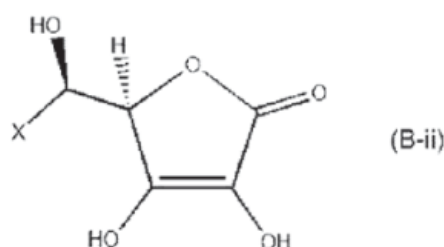
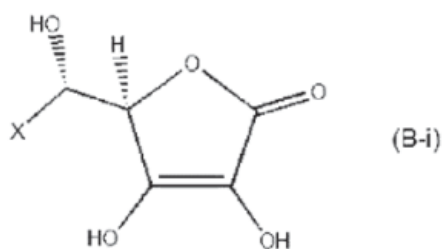
25 Los ejemplos específicos del compuesto (A-i) incluyen los compuestos representados mediante las Fórmulas (2), (3), (5) a (12) y (14) anteriores y los compuestos mencionados anteriormente como ejemplos. Se puede usar un compuesto (A-i) solo o se pueden usar dos o más compuestos (A-i) en combinación.

30 El tanino (A-ii) puede ser un tanino hidrolizable o un tanino condensado. Los ejemplos del tanino hidrolizable incluyen galotaninos, tales como ácido tánico (el compuesto representado mediante la Fórmula (4) anterior) y elagitanino. En vista de la preparación del agente de tratamiento simultáneo descrito más adelante, se usa de manera adecuada un tanino hidrolizable. Se puede usar un tanino (A-ii) o se pueden usar dos o más taninos (A-ii) en combinación.

30 En el compuesto (A-i) y el tanino (A-ii), el carbono al que se une un grupo hidroxilo corresponde, por ejemplo, al carbono 2 en la Fórmula (1) anterior.

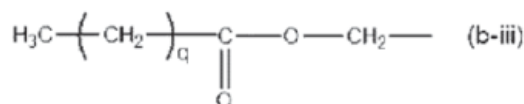
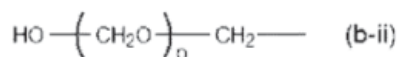
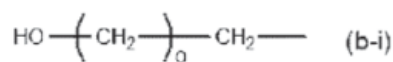
35 El compuesto reductor de cromo hexavalente a usar comprende, preferentemente, al menos uno seleccionado de un compuesto (B-i) representado mediante la Fórmula (B-i), a continuación, y un compuesto (B-ii) representado mediante la Fórmula (B-ii), a continuación, junto con el compuesto (A-i) y tanino (A-ii).

[Fórmula 18]



En las Fórmulas anteriores, X es un grupo representado mediante una cualquiera de las Fórmulas (b-i) a (b-iii), a continuación. En las Fórmulas (b-i) a (b-iii), a continuación, o es un número entero de 0 a 3, p es un número entero de 1 a 3 y q es un número entero de 1 a 17.

[Fórmula 19]



Los ejemplos específicos del compuesto (B-i) y el compuesto (B-ii) incluyen el compuesto anterior representado mediante la Fórmula (13) y los compuestos mencionados anteriormente como ejemplos. Se puede usar un compuesto (B-i) solo o se pueden usar dos o más compuestos (B-i) en combinación. Se puede usar un compuesto (B-ii) solo o se pueden usar dos o más compuestos (B-ii) en combinación. Los compuestos (B-i) y (B-ii) se pueden usar en combinación.

15 Cuando se somete a tratamiento un cuero usando el compuesto (A-i) y/o (A-ii), opcionalmente, con (B-i) y/o (B-ii), como compuesto reductor de cromo hexavalente, a saber, cuando se somete a tratamiento un cuero o artículo de cuero, de tal manera que estos compuestos se incorporan en el cuero o artículo de cuero, se puede reducir no solo el cromo hexavalente que ha estado presente en el cuero o el artículo de cuero antes del tratamiento, sino también el cromo hexavalente producido mediante alguna causa después del tratamiento, por ejemplo, en cromo trivalente que no es tóxico. Esto tiene la consecuencia de que el contenido de cromo hexavalente se puede mantener por debajo del límite especificado por la Normativa (UE), n.º 3014/2014, hasta que el cuero o el artículo de cuero cumpla su función y fin. En particular, cuando se combinan el compuesto (A-i) que surte efecto de manera inmediata y el compuesto (A-ii) que surte efecto lentamente, el contenido de cromo hexavalente se puede mantener de manera más fiable por debajo del límite establecido por la Normativa hasta que el cuero o el artículo de cuero cumpla su función y fin. Cuando el compuesto (B-i) y/o (B-ii), que tiene un alto poder de reducción y surte efecto de manera inmediata, se combina adicionalmente con el compuesto (A-i) y/o (A-ii), el cromo hexavalente, en particular, el presente en la proximidad de la superficie del cuero o artículo de cuero, se puede reducir de manera eficaz en el momento del tratamiento.

30 Cuando se realiza el tratamiento con un compuesto reductor de cromo hexavalente, de manera específica, se usa un agente de tratamiento simultáneo que contiene el compuesto reductor de cromo hexavalente. Las proporciones de los



compuestos orgánicos (A) y (B) en el agente de tratamiento simultáneo no están particularmente limitadas, siempre que se obtenga el efecto de la presente invención. Las proporciones son preferentemente tales que la relación en porcentaje en peso entre los compuestos orgánicos (A) y (B) ((A):(B)) es de 50 a 90:10 a 50, más preferentemente de 50 a 80:20 a 50 e incluso más preferentemente de 50 a 70:30 a 50 (se debe tener en cuenta que la cantidad total de los compuestos (A) y (B) se define como el 100 % en peso). Aunque el compuesto orgánico (B) tiene una alta capacidad para surtir efecto de manera inmediata, este tiene dificultades para penetrar en cueros o artículos de cuero y, por tanto, no puede tener una alta estabilidad a largo plazo. Por lo tanto, la cantidad del compuesto orgánico (B) es preferentemente similar o menor que la del compuesto orgánico (A). Sin embargo, si la cantidad del compuesto orgánico (B) es del 10 % en peso o menos, existe la posibilidad de que el cromo hexavalente presente en la superficie de cueros o artículos de cuero no se pueda reducir y detoxificar con éxito en cromo trivalente.

Cuando el agente de tratamiento simultáneo comprende (i) el éster de ácido gálico, (ii) el al menos un compuesto seleccionado de ácido tánico y un derivado del mismo y el compuesto orgánico (B), las proporciones de estos compuestos no están particularmente limitadas, siempre que se obtenga el efecto de la presente invención. Las proporciones son preferentemente tales que la relación en porcentaje en peso ((i):(ii):(B)) es de 1 a 20:30 a 89:10 a 50, más preferentemente de 3 a 17:33 a 77:20 a 50 e incluso más preferentemente de 5 a 15:35 a 65:30 a 50 (se debe tener en cuenta que la cantidad total de los compuestos (i), (ii) y (B) se define como el 100 % en peso). La proporción del compuesto orgánico (A) es tal como se ha descrito previamente. Como compuesto orgánico (B), se prefiere el ácido ascórbico y/o el ácido eritórbito, debido a que el ácido ascórbico y el ácido eritórbito son incompatibles con los compuestos (i) y (ii) y no se incorporan en el compuesto (ii), pudiendo, por tanto, reducir con éxito la superficie de cueros o artículos de cuero. El efecto fundamental de los compuestos (i) y (ii) es reducir el cromo hexavalente presente en el interior de cueros o artículos de cuero. El ácido ascórbico, el galato de propilo y el ácido tánico cumplen con las normas de seguridad internacionales a las concentraciones de los mismos usadas en cuero o artículos de cuero con respecto a la carcinogénesis, la sensibilización de la piel y la irritación de la piel, tal como se especifica en las Directrices de la OCDE para el Ensayo de Productos químicos. El compuesto (i) tiene un alto poder de reducción y es relativamente degradable fácilmente. El compuesto (ii) que tiene un resto estructural correspondiente al compuesto (i) se puede degradar para dar el compuesto (i) y presenta su poder de reducción más lentamente que el ácido ascórbico y el éster de ácido gálico. Por lo tanto, la cantidad del compuesto (ii) es preferentemente mayor que la del compuesto (i). Se señala que el compuesto (i) tiene un potencial algo mayor para irritar (la piel de) los seres humanos que el compuesto (ii) y el compuesto orgánico (B) y también tiene un riesgo relativo de causar coloración. Por lo tanto, la cantidad del compuesto (i) usada es preferentemente menor que las del compuesto (ii) y el compuesto orgánico (B). Si la cantidad del compuesto (i) es inferior al 1 % en peso, el cromo hexavalente en cueros o artículos de cuero no se puede detoxificar rápidamente y los iones cromo hexavalente que permanecen sin someter a tratamiento se pueden lixiviar sobre la superficie del cuero o los artículos de cuero al no someter a tratamiento por completo el compuesto orgánico (B) el cromo hexavalente o después de la inactivación del compuesto orgánico (B). Se puede considerar que los polifenoles tienen el potencial de causar oscurecimiento o decoloración debido a su alta capacidad de reducción; sin embargo, cuando se usan en las proporciones anteriores, los compuestos (i), (ii) y (B) se pueden incorporar con éxito en cueros o artículos de cuero antes de la decoloración y, por lo tanto, es menos probable que causen debilitamiento de color o cambio de color, lo que, por tanto, apenas afecta al color o la textura de cueros o artículos de cuero. Esta es una razón por la que se prefieren las proporciones anteriores. Se prefieren las proporciones anteriores también porque, cuando se usan en las proporciones, los compuestos (i), (ii) y (B) son fácilmente solubles tanto en agua como en disolventes orgánicos. Se prefiere tal agente de tratamiento simultáneo porque puede presentar una alta fiabilidad a largo plazo.

Cuando el agente de tratamiento simultáneo comprende el compuesto (A-i) y el tanino (A-ii), las proporciones del compuesto (A-i) y el tanino (A-ii) no están particularmente limitadas, siempre que se obtenga el efecto de la presente invención. Las proporciones son preferentemente tales que la relación en porcentaje en peso ((A-i):(A-ii)) es de 11 a 70:30 a 89, más preferentemente de 23 a 67:33 a 77 e incluso más preferentemente de 35 a 50:50 a 65 (se debe tener en cuenta que la cantidad total del compuesto (A-i) y el tanino (A-ii) se define como el 100 % en peso). Con tales proporciones, el contenido de cromo hexavalente se puede mantener bajo durante un largo período de tiempo.

Cuando el agente de tratamiento simultáneo comprende el compuesto (A-i), el tanino (A-ii) y el compuesto (B-i) y/o (B-ii), las proporciones del compuesto (A-i), el tanino (A-ii) y el total de los compuestos (B-i) y (B-ii) no están particularmente limitadas, siempre que se obtenga el efecto de la presente invención. Las proporciones son preferentemente tales que la relación en porcentaje en peso ((A-i):(A-ii): (B-i) + (B-ii)) es de 1 a 20:30 a 89:10 a 50, más preferentemente de 3 a 17:33 a 77:20 a 50 e incluso más preferentemente de 5 a 15:35 a 65:30 a 50 (se debe tener en cuenta que la cantidad total del compuesto (A-i), el tanino (A-ii) y los compuestos (B-i) y (B-ii) se define como el 100 % en peso). Las razones por las que se prefieren tales proporciones son las descritas anteriormente para las proporciones de los compuestos (i), (ii) y (B); a saber, el compuesto (i), el compuesto (ii) y el compuesto (B) en la descripción anterior se pueden reemplazar con el compuesto (A-i), el tanino (A-ii) y los compuestos (B-i) y (B-ii), respectivamente.

[Cantidades de componentes en el agente de tratamiento simultáneo]

Las cantidades del material de color y aceite contenidas con respecto al 100 % en masa del agente de tratamiento simultáneo son aquellas en las que se usan en casos habituales. El compuesto reductor de cromo hexavalente está

contenido, por ejemplo, en una cantidad del 0,01 al 10,0 % en masa con respecto al 100 % en masa del agente de tratamiento simultáneo.

5 Cuando solo se usa el compuesto orgánico (A) como compuesto reductor de cromo hexavalente, la cantidad total del compuesto orgánico (A) contenido en el agente de tratamiento simultáneo es preferentemente, pero sin limitación, de aproximadamente el 0,01 al 10,0 % en peso, más preferentemente de aproximadamente el 0,1 al 7,0 % en peso, incluso más preferentemente de aproximadamente el 0,3 al 5,0 % en peso, todavía incluso más preferentemente de aproximadamente el 0,5 al 3,0 % en peso y lo más preferentemente de aproximadamente el 0,5 al 2,0 % en peso, con respecto al 100 % en peso del agente de tratamiento simultáneo. La razón por la que se prefiere esta cantidad del  
10 compuesto orgánico (A) es que, en este caso, el potencial de causar debilitamiento de color o cambio de color se disminuye particularmente. De manera adicional, el contenido de cromo hexavalente se puede mantener bajo durante un largo período de tiempo.

15 Cuando los compuestos orgánicos (A) y (B) se usan en combinación, la cantidad total de los compuestos orgánicos (A) y (B) contenidos en el agente de tratamiento simultáneo es preferentemente, pero sin limitación, de aproximadamente el 0,01 al 10,0 % en peso, más preferentemente de aproximadamente el 0,1 al 7,0 % en peso, incluso más preferentemente de aproximadamente el 0,3 al 5,0 % en peso, todavía incluso más preferentemente de aproximadamente el 0,5 al 3,0 % en peso y lo más preferentemente de aproximadamente el 0,5 al 2,0 % en peso, con respecto al 100 % en peso del agente de tratamiento simultáneo. La razón por la que se prefiere esta cantidad total  
20 de los compuestos orgánicos (A) y (B) es que, en este caso, el potencial de causar debilitamiento de color o cambio de color se reduce particularmente. De manera adicional, el contenido de cromo hexavalente se puede mantener bajo durante un largo período de tiempo.

25 Cuando el agente de tratamiento simultáneo comprende el compuesto (A-i) y/o el tanino (A-ii) y, opcionalmente, el compuesto (B-i) y/o el compuesto (B-ii), las cantidades de estos compuestos son las descritas anteriormente para las cantidades de los compuestos (A) y (B); a saber, en la descripción anterior de las cantidades de los componentes, el compuesto (A) se puede reemplazar con el total del compuesto (A-i) y el tanino (A-ii) y el compuesto (B) se puede reemplazar con el total de los compuestos (B-i) y (B-ii).

30 Las descripciones anteriores, aparte de las cantidades de los componentes, también se aplican al caso en el que el agente de tratamiento simultáneo comprende el compuesto (A-i) y/o el tanino (A-ii) y, opcionalmente, el compuesto (B-i) y/o el compuesto (B-ii); a saber, en las descripciones anteriores, el (i) éster de ácido gálico se puede reemplazar con el compuesto (A-i), el (ii) ácido tánico se puede reemplazar con el compuesto (A-ii), el compuesto (A) se puede reemplazar con el compuesto (A-i) y el tanino (A-ii) y el compuesto (B) se puede reemplazar con los compuestos (B-i) y (B-ii).  
35

El método para la preparación del agente de tratamiento simultáneo no está particularmente limitado, siempre que los componentes anteriores se puedan disolver. Con el fin de disolver el compuesto reductor de cromo hexavalente, por ejemplo, se prefiere el calentamiento hasta entre 50 y 70 °C.  
40

En la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite y la etapa de tratamiento al cromo hexavalente, el cuero y el agente de tratamiento simultáneo entran en contacto. Por ejemplo, las etapas se llevan a cabo mediante la colocación del agente de tratamiento simultáneo y el cuero curtido al cromo en conjunto en un tambor.

45 Las proporciones del cuero y el agente de tratamiento simultáneo pueden ser aquellas de un cuero y un agente de teñido-engrasado por baño de aceite en un teñido-engrasado por baño de aceite habitual. Las condiciones, tales como la temperatura de tratamiento y el tiempo de tratamiento, se pueden seleccionar de manera adecuada dependiendo del material de color.

50 A través de estas etapas, el cuero se colorea y dota de propiedades, tales como la flexibilidad.

De manera adicional, el compuesto reductor de cromo hexavalente que ha penetrado en el cuero reduce el cromo hexavalente presente en el cuero en cromo trivalente. Por tanto, el cuero llega a contener cromo trivalente y el resto del compuesto reductor de cromo hexavalente que no se consume en la reducción. A través del tratamiento con el  
55 compuesto reductor de cromo hexavalente, el contenido de cromo hexavalente en el cuero, tal como se mide de acuerdo con la ISO 17075:2008-02, de manera típica, se disminuye hasta menos de 3 ppm, preferentemente hasta 2 ppm o menos. El contenido de cromo trivalente varía dependiendo del cuero y no está particularmente limitado. El contenido de cromo trivalente es, de manera típica, de 4.000 ppm o más y puede ser de 4.500 ppm o más o incluso de 5.000 ppm o más. El contenido total de cromo permanece sin cambios antes y después del tratamiento con el  
60 agente de tratamiento simultáneo.

Una vez que el compuesto reductor de cromo hexavalente se incorpora a un cuero mediante el tratamiento anterior, el compuesto reductor de cromo hexavalente puede, incluso cuando el cromo no tóxico se convierte en cromo hexavalente que es tóxico después del tratamiento, destoxificar el cromo hexavalente producido después del  
65 tratamiento. Por lo tanto, el cuero sometido a tratamiento con el agente de tratamiento simultáneo puede mantener el contenido de cromo hexavalente por debajo del límite especificado por la Normativa hasta que el cuero o el artículo

de cuero cumpla su función y fin.

En el método para la producción de un cuero de reptil de acuerdo con la presente invención, los procesos habituales, tales como remojo, tratamiento en un baño de cal, extracción de las sales de cal antes del curtido, tratamiento en salmuera ácida, fraccionamiento, proceso para poner a un espesor igual y recurtido, se pueden realizar según corresponda, además de las etapas descritas anteriormente.

<Otras realizaciones>

En lo sucesivo en el presente documento, se describirán otras realizaciones.

El método para la producción de un cuero de reptil de acuerdo con la presente invención no se limita a la realización preferida [1] descrita anteriormente y se puede implementar como realización [2], en el que se realiza la etapa de tratamiento al cromo hexavalente sobre el cuero sometido al curtido al cromo en la etapa de curtido al cromo, a continuación, se realiza la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite sobre el cuero sometido al tratamiento al cromo hexavalente y, a continuación, se realiza la etapa de acabado sobre el cuero sometido al teñido y engrasado por baño de aceite. El método para la producción de un cuero de reptil de acuerdo con la presente invención también se puede implementar como realización [3], en el que se realiza la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite sobre el cuero sometido al curtido al cromo, a continuación, se realiza la etapa de tratamiento al cromo hexavalente sobre el cuero sometido al teñido y engrasado por baño de aceite y, a continuación, se realiza la etapa de acabado sobre el cuero sometido al tratamiento al cromo hexavalente.

En ambas realizaciones [2] y [3], la etapa de tratamiento al cromo hexavalente precede a la etapa de acabado como en la realización [1] y, por tanto, el aspecto visual del cuero obtenido mediante la etapa de acabado se puede mantener sin verse afectado. Se prefiere la realización [1] por que la cantidad de etapas es menor que las de las realizaciones [2] y [3]. Si se realiza la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite sobre el cuero en un disolvente después de la etapa de tratamiento al cromo hexavalente, el compuesto reductor de cromo hexavalente incorporado en el cuero puede salir del cuero. Las realizaciones [1] y [3] están libres de tal problema y se prefieren a este respecto.

En la realización [2], en primer lugar, se realiza la etapa de tratamiento al cromo hexavalente. El agente de tratamiento al cromo hexavalente usado en esta etapa es, preferentemente, un agente de tratamiento correspondiente al agente de tratamiento simultáneo anterior del que se excluyen el material de color, el aceite y el tensioactivo (a saber, un agente de tratamiento que contiene el compuesto reductor de cromo hexavalente y agua; este agente de tratamiento se puede denominar en el presente documento "agente de tratamiento dirigido al cromo hexavalente"). Se debe tener en cuenta que este agente de tratamiento puede contener un tensioactivo no iónico.

El disolvente no está limitado al agua y puede ser un disolvente mixto de agua y un disolvente orgánico. Los ejemplos del disolvente orgánico incluyen alcoholes C<sub>1</sub> a C<sub>3</sub> (metanol, etanol, propanol e isopropanol (IPA)), butanol, acetona, metil etil cetona (MEK) y N,N-dimetilformamida (DMF).

A fin de evitar que la textura del cuero se vea afectada, se usa preferentemente agua sola o un disolvente mixto de agua y un alcohol C<sub>1</sub> a C<sub>3</sub>, se usa más preferentemente agua sola o un disolvente mixto de agua e IPA y se usa incluso más preferentemente agua sola. Dado que la etapa de tratamiento al cromo hexavalente en la realización [2] se realiza antes del engrasado por baño de aceite, el agente de tratamiento puede penetrar fácilmente en el cuero incluso cuando el disolvente es agua.

Cuando el disolvente es un disolvente mixto de agua y un disolvente orgánico, la cantidad de disolvente orgánico usado es preferentemente mayor del 0 % en masa y el 20 % en masa o menos con respecto al 100 % en masa de la cantidad total de agua y el disolvente orgánico con el fin de evitar que la textura del cuero se vea afectada.

El tratamiento de cuero con el agente de tratamiento al cromo hexavalente descrito anteriormente, a saber, la destoxificación de cromo hexavalente, se lleva a cabo mediante el contacto de un cuero que contiene cromo hexavalente con el agente de tratamiento al cromo hexavalente. El método para realizar el contacto no está particularmente limitado, siempre que se obtenga el efecto de la presente invención. Los ejemplos del método incluyen pulverización, atomización, inmersión, dispersión y sumersión. De manera específica, el agente de tratamiento se puede aplicar al cuero mediante la pulverización con un pulverizador o la dispersión con un cepillo. Como alternativa, la superficie del cuero se puede frotar con un paño impregnado con el agente de tratamiento. Cuando se somete a tratamiento un cuero delicado, tal como el cuero de un reptil, que tenga una superficie muy vulnerable susceptible a los arañazos, resulta preferible aplicar el agente al cuero mediante la pulverización con un pulverizador. Dado que la etapa de tratamiento al cromo hexavalente en la realización [2] se realiza antes del engrasado por baño de aceite, el agente de tratamiento puede penetrar fácilmente en el cuero tanto desde el lado de grano del cuero como desde el lado opuesto.

La cantidad del agente de tratamiento al cromo hexavalente a usar se puede determinar según corresponda teniendo en cuenta el tamaño y la densidad de las fibras del cuero. A fin de llevar a cabo con éxito el tratamiento con el agente de tratamiento al cromo hexavalente, resulta preferible, por ejemplo, aplicar el agente de tratamiento que contiene el

compuesto reductor de cromo hexavalente a una concentración dentro del intervalo descrito anteriormente en un lado de la superficie del cuero a someter a tratamiento usando un pulverizador, determinar la cantidad del agente de tratamiento aplicado en el momento en que el agente de tratamiento comience a infiltrarse en el otro lado de la superficie de cuero a someter a tratamiento y emplear la cantidad así determinada para el tratamiento. Cuando se usa esta cantidad del agente de tratamiento, en general, el contenido de cromo hexavalente se puede mantener por debajo del límite especificado por la Normativa hasta que el cuero o el artículo de cuero cumpla su función y fin. Cuando la cantidad del agente de tratamiento al cromo hexavalente a usar se determina de antemano, resulta preferible usar un cuero cuyas propiedades, tales como el tamaño y la densidad de las fibras, sean lo más parecidas posible a aquellas del cuero a someterse realmente a la etapa de tratamiento al cromo hexavalente.

A continuación, la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite se realiza mediante un método habitual. El agente de teñido-engrasado por baño de aceite usado en esta etapa es, preferentemente, un agente de tratamiento correspondiente al agente de tratamiento simultáneo anterior del que se excluye el compuesto reductor de cromo hexavalente (a saber, un agente de tratamiento que contiene el material de color, aceite, tensioactivo y agua).

En la realización [3], en primer lugar, se realiza la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite mediante un método habitual. El agente de teñido-engrasado por baño de aceite usado en esta etapa es tal como se describe para la realización [2].

A continuación, se realiza la etapa de tratamiento al cromo hexavalente. El agente de tratamiento al cromo hexavalente usado en esta etapa es también tal como se describe para la realización [2]. El método de tratamiento también es tal como se describe para la realización [2]. Sin embargo, dado que la etapa de tratamiento al cromo hexavalente en la realización [3] se realiza después del engrasado por baño de aceite, el disolvente usado es, preferentemente, un disolvente mixto de agua y un disolvente orgánico, más preferentemente, un disolvente mixto de agua y un alcohol C<sub>1</sub> a C<sub>3</sub> y, incluso más preferentemente, un disolvente mixto de agua e IPA. El agente de tratamiento penetra en el cuero más fácilmente desde el lado opuesto al lado de grano que desde el lado de grano, debido a que el cuero se ha sometido a engrasado por baño de aceite. Por lo tanto, resulta preferible aplicar el agente de tratamiento en el lado del cuero opuesto al lado de grano.

El método para la producción de un cuero de reptil de acuerdo con la presente invención se puede implementar como realización [1], en el que se usa un agente de tratamiento simultáneo que contiene agua, un material de color comúnmente usado en el teñido de cueros, un aceite preparado mediante la solubilización de un aceite comúnmente usado en el engrasado por baño de aceite de cueros y un compuesto reductor de cromo hexavalente en lugar del agente de tratamiento simultáneo usado en la realización [1]. El método para la producción de un cuero de reptil de acuerdo con la presente invención se puede implementar como realización [2] o [3], en el que se usa un agente de teñido-engrasado por baño de aceite que contiene agua, un material de color comúnmente usado en el teñido de cueros y un aceite preparado mediante la solubilización de un aceite comúnmente usado en el engrasado por baño de aceite de cueros en lugar del agente de teñido-engrasado por baño de aceite usado en la realización [2] o [3].

El método para la producción de un cuero de reptil de acuerdo con la presente invención es adecuado también para su uso en la producción de cueros de peces, así como en la producción de cueros de reptiles.

<Cuero>

El cuero de reptil, de acuerdo con la presente invención, es un cuero sometido a curtido al cromo y comprende un compuesto reductor de cromo hexavalente sin un gradiente de concentración desde el lado de grano del cuero hasta el lado opuesto, siendo el compuesto reductor de cromo hexavalente tal como se define en la reivindicación 11 y pudiendo reducir el cromo hexavalente en cromo trivalente. El cuero de acuerdo con la presente invención mantiene el aspecto visual, tal como se confiere mediante la etapa de acabado. Se obtiene el cuero de acuerdo con la presente invención, por ejemplo, mediante el método de producción de cuero anterior.

<Método para la producción de artículo de cuero y artículo de cuero>

El método para la producción de un artículo de cuero de acuerdo con la presente invención comprende producir un cuero mediante el método de producción de cuero anterior y, además, comprende una etapa de procesamiento posterior de procesar el cuero. Con el método para la producción de un artículo de cuero, se mantiene el aspecto visual conferido al cuero mediante la etapa de acabado en el transcurso de la producción del cuero.

Los ejemplos del artículo de cuero (producto de cuero procesado) incluyen zapatos, ropa, sombreros, guantes, correas, carteras, fundas de tarjetas de visita, correas de reloj, bolsas, portadas de libros, estuches de plumas, fundas de teléfono móvil, planificadores personales, fundas de llaves, estuches para gafas y estuches para herramientas.

La etapa de procesamiento se realiza mediante un método habitual. De manera específica, el artículo de cuero se puede obtener mediante el corte de una lámina de cuero en la forma deseada y la unión de la lámina cortada a un material de núcleo o las láminas cortadas entre sí por medio de un adhesivo o mediante costura. Por ejemplo, se obtiene una correa de reloj de la siguiente manera: una lámina de cuero cortada en forma de correa se une a la

periferia, a saber, los lados delantero y trasero, de un material de núcleo con un adhesivo y se calienta el material de núcleo con la lámina de cuero. Dependiendo del tipo de artículo, el artículo se acaba, por ejemplo, mediante dobladillo para la mejora de su textura.

5 El artículo de cuero de acuerdo con la presente invención comprende el cuero descrito anteriormente. Los ejemplos del artículo de cuero (producto de cuero procesado) son los mencionados anteriormente. En el artículo de cuero, se mantiene el aspecto visual conferido al cuero mediante la etapa de acabado en el transcurso de la producción del cuero. Se obtiene el artículo de cuero de acuerdo con la presente invención, por ejemplo, mediante el método anterior para la producción de un artículo de cuero.

10

### [Ejemplos]

En lo sucesivo en el presente documento, la presente invención se describirá con más detalle con referencia a los ejemplos. La presente invención no se limita a estos ejemplos.

15

#### [Ejemplo 1-1]

Se preparó una lámina de cuero de cocodrilo (espesor: 1,5 mm) sometida a curtido al cromo en la etapa de curtido al cromo. El contenido de cromo hexavalente en este cuero, tal como se determina mediante el procedimiento de acuerdo con la ISO 17075:2008-02, fue de 8 ppm. El contenido total de cromo se cuantificó con un analizador de rayos X fluorescentes (un analizador de rayos X fluorescentes de dispersión de energía, "JSX-3202EV ELEMENT ANALYZER", disponible a través de JEOL Ltd.) y se determinó que era de 7.141 ppm. Las muestras de referencia usadas fueron la muestra de referencia 1 de la serie JSX-3000, la muestra de referencia 2 de la serie JSX-3000 y la muestra de referencia de calibración de energía de la serie JSX-3000 que están disponibles a través de JEOL Ltd. La medición se realizó usando el aparato de puesta en marcha JSX y, a continuación, el Plastic D3 de acuerdo con el Manual Rápido (n.º EY07007-J00 y J00 EY07007G, publicado en agosto de 2007) proporcionado por JEOL Ltd.

20

La etapa de teñido-engrasado por baño de aceite y la etapa de tratamiento al cromo hexavalente se realizaron de manera simultánea en este cuero de la siguiente manera. Un material de color, un aceite, un tensioactivo, 0,5 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (3), 2,5 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (4) y 2,0 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (13) se mezclaron y se disolvieron en agua para obtener un agente de tratamiento simultáneo. El agua se usó en una cantidad tal que la cantidad total del agente de tratamiento fue de 500 partes en peso.

25

La lámina de cuero y el agente de tratamiento simultáneo se colocaron en un tambor y la lámina de cuero se sometió a tratamiento mediante su rotación en el tambor.

30

Después del secado, se retiró por corte una porción del cuero y se midió para determinar el contenido de cromo hexavalente de acuerdo con la ISO 17075:2008-02. El contenido de cromo hexavalente no fue superior al límite de detección (2 ppm). El contenido total de cromo cuantificado mediante el analizador de rayos X fluorescentes permaneció sin cambios antes y después del tratamiento con el agente de tratamiento al cromo hexavalente.

35

Se sometió a ensayo otra porción del cuero usando el líquido de ensayo descrito a continuación, con el que se pueden detectar compuestos reductores de cromo hexavalente. Por tanto, se confirmó que el cuero contenía un compuesto reductor de cromo hexavalente sin un gradiente de concentración desde el lado de grano del cuero hasta el lado opuesto.

40

Cuando se coloca una gota del líquido de ensayo sobre un cuero que contiene un compuesto reductor de cromo hexavalente, el líquido de ensayo es de color azul. Cuanto mayor sea la cantidad del compuesto reductor de cromo hexavalente contenido en el cuero, más intensamente se colorea el líquido. Se colocó una gota del líquido de ensayo sobre las muestras puestas a un espesor igual desde el lado de grano en incrementos de 0,5 mm en la dirección del espesor, a saber, una muestra puesta a un espesor igual desde el lado de grano hasta una profundidad de 0,5 mm y una muestra puesta a un espesor igual de una profundidad de 0,5 mm a una profundidad de 1,0 mm y también sobre la muestra restante. El líquido se coloreó con el mismo nivel de intensidad para todas las muestras.

45

(Líquido de ensayo)

El agua y el IPA se mezclaron en una relación de 50:50 (relación en porcentaje en peso) para preparar un disolvente acuoso. Se disolvieron 5 g de cloruro de hierro(III) en 95 g del disolvente acuoso para preparar un líquido de ensayo que contenía cloruro de hierro(III) en una concentración del 5 % en masa.

50

El cuero que se había sometido a la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite y la etapa de tratamiento al cromo hexavalente (la porción restante del cuero anterior) se sometió, adicionalmente, a un acabado de acristalamiento para obtener un cuero de cocodrilo brillante.

55

[Ejemplo 1-2]

Se obtuvo un cuero sometido a tratamiento con un agente de tratamiento simultáneo mediante la realización de la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite y la etapa de tratamiento al cromo hexavalente de manera simultánea de la misma manera que en el Ejemplo 1-1, con la excepción de que se usaron 1,5 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (3) y 3,5 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (4) en lugar de 0,5 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (3), 2,5 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (4) y 2,0 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (13).

Después del secado, se retiró por corte una porción del cuero y se midió para determinar el contenido de cromo hexavalente de acuerdo con la ISO 17075:2008-02. El contenido de cromo hexavalente no fue superior al límite de detección (2 ppm). El contenido total de cromo cuantificado mediante el analizador de rayos X fluorescentes permaneció sin cambios antes y después del tratamiento con el agente de tratamiento al cromo hexavalente.

Se sometió a ensayo otra porción del cuero usando el líquido de ensayo anterior. Por tanto, se confirmó que el cuero contenía un compuesto reductor de cromo hexavalente sin un gradiente de concentración desde el lado de grano del cuero hasta el lado opuesto. El ensayo se realizó de la misma manera que en el Ejemplo 1-1.

El cuero que se había sometido a la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite y la etapa de tratamiento al cromo hexavalente (la porción restante del cuero anterior) se sometió, adicionalmente, a un acabado de acristalamiento para obtener un cuero de cocodrilo brillante.

[Ejemplo 1-3]

Se obtuvo un cuero sometido a tratamiento con un agente de tratamiento simultáneo mediante la realización de la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite y la etapa de tratamiento al cromo hexavalente de manera simultánea de la misma manera que en el Ejemplo 1-1, con la excepción de que se usaron 15 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (4) en lugar de 0,5 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (3), 2,5 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (4) y 2,0 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (13).

Después del secado, se retiró por corte una porción del cuero y se midió para determinar el contenido de cromo hexavalente de acuerdo con la ISO 17075:2008-02. El contenido de cromo hexavalente no fue superior al límite de detección (2 ppm). El contenido total de cromo cuantificado mediante el analizador de rayos X fluorescentes permaneció sin cambios antes y después del tratamiento con el agente de tratamiento al cromo hexavalente.

Se sometió a ensayo otra porción del cuero usando el líquido de ensayo anterior. Por tanto, se confirmó que el cuero contenía un compuesto reductor de cromo hexavalente sin un gradiente de concentración desde el lado de grano del cuero hasta el lado opuesto. El ensayo se realizó de la misma manera que en el Ejemplo 1-1.

El cuero que se había sometido a la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite y la etapa de tratamiento al cromo hexavalente (la porción restante del cuero anterior) se sometió, adicionalmente, a un acabado de acristalamiento para obtener un cuero de cocodrilo brillante.

[Ejemplo 2]

Se preparó una lámina de cuero de cocodrilo (espesor: 1,5 mm) sometida a curtido al cromo en la etapa de curtido al cromo. El contenido de cromo hexavalente en este cuero, tal como se determina mediante el procedimiento de acuerdo con la ISO 17075:2008-02, fue de 8 ppm. El contenido total de cromo cuantificado mediante el analizador de rayos X fluorescentes fue de 7.141 ppm.

La etapa de tratamiento al cromo hexavalente se realizó sobre este cuero de la siguiente manera. 0,5 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (3), 2,5 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (4) y 2,0 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (13) se mezclaron y se disolvieron en agua para obtener un agente de tratamiento al cromo hexavalente. El agua se usó en una cantidad tal que la cantidad total del agente de tratamiento fue de 500 partes en peso.

El cuero de cocodrilo anterior se sumergió en el agente de tratamiento obtenido y, a continuación, se secó para obtener un cuero sometido a tratamiento con agente de tratamiento al cromo hexavalente.

A continuación, se realizó la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite sobre el cuero usando un agente de teñido-engrasado por baño de aceite que contenía un material de color, un aceite y un tensioactivo.

Después del secado, se retiró por corte una porción del cuero y se midió para determinar el contenido de cromo hexavalente de acuerdo con la ISO 17075:2008-02. El contenido de cromo hexavalente no fue superior al límite de detección (2 ppm). El contenido total de cromo cuantificado mediante el analizador de rayos X fluorescentes permaneció sin cambios antes y después del tratamiento con el agente de tratamiento al cromo hexavalente.

Se sometió a ensayo otra porción del cuero usando el líquido de ensayo anterior. Por tanto, se confirmó que el cuero contenía un compuesto reductor de cromo hexavalente sin un gradiente de concentración desde el lado de grano del cuero hasta el lado opuesto. El ensayo se realizó de la misma manera que en el Ejemplo 1-1.

5 El cuero que se había sometido a la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite y la etapa de tratamiento al cromo hexavalente (la porción restante del cuero anterior) se sometió, adicionalmente, a un acabado de acristalamiento para obtener un cuero de cocodrilo brillante.

10 [Ejemplo 3]

Se preparó una lámina de cuero de cocodrilo (espesor: 1,5 mm) sometida a curtido al cromo en la etapa de curtido al cromo. El contenido de cromo hexavalente en este cuero, tal como se determina mediante el procedimiento de acuerdo con la ISO 17075:2008-02, fue de 8 ppm. El contenido total de cromo se cuantificó con un analizador de rayos X fluorescentes y se determinó que era de 7.141 ppm.

15 Se realizó la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite sobre este cuero usando un agente de teñido-engrasado por baño de aceite que contenía un material de color, un aceite y un tensioactivo.

20 A continuación, la etapa de tratamiento al cromo hexavalente se realizó sobre el cuero de la siguiente manera. 0,5 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (3), 2,5 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (4) y 2,0 partes en peso del compuesto representado mediante la Fórmula (13) se mezclaron y se disolvieron en un disolvente mixto de agua e IPA (50 % en peso:50 % en peso) para obtener un agente de tratamiento al cromo hexavalente. El disolvente mixto se usó en una cantidad tal que la cantidad total del agente de tratamiento fue de 500 partes en peso.

25 El cuero de cocodrilo anterior se sumergió en el agente de tratamiento obtenido y, a continuación, se secó para obtener un cuero sometido a tratamiento con agente de tratamiento al cromo hexavalente.

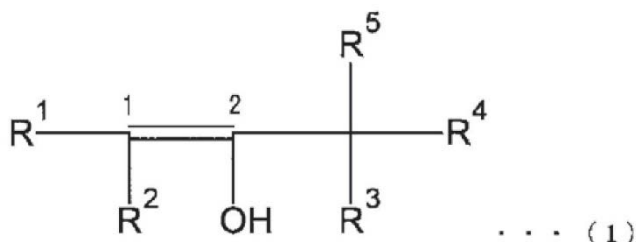
30 Después del secado, se retiró por corte una porción del cuero y se midió para determinar el contenido de cromo hexavalente de acuerdo con la ISO 17075:2008-02. El contenido de cromo hexavalente no fue superior al límite de detección (2 ppm). El contenido total de cromo cuantificado mediante el analizador de rayos X fluorescentes permaneció sin cambios antes y después del tratamiento con el agente de tratamiento al cromo hexavalente.

35 Se sometió a ensayo otra porción del cuero usando el líquido de ensayo anterior. Por tanto, se confirmó que el cuero contenía un compuesto reductor de cromo hexavalente sin un gradiente de concentración desde el lado de grano del cuero hasta el lado opuesto. El ensayo se realizó de la misma manera que en el Ejemplo 1-1.

40 El cuero que se había sometido a la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite y la etapa de tratamiento al cromo hexavalente (la porción restante del cuero anterior) se sometió, adicionalmente, a un acabado de acristalamiento para obtener un cuero de cocodrilo brillante.

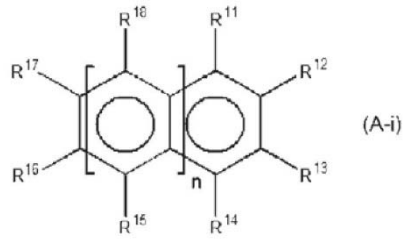
## REIVINDICACIONES

1. Un método de producción de cuero para la producción de un cuero de reptil, que comprende: una etapa de curtido al cromo en la que se realiza el curtido al cromo sobre la piel de reptil para obtener un cuero; una etapa de teñido-engrasado por baño de aceite en la que se realiza el teñido y el engrasado por baño de aceite de manera simultánea sobre el cuero sometido al curtido al cromo; y una etapa de acabado en la que se realiza el acabado sobre el cuero sometido al teñido y engrasado por baño de aceite, comprendiendo el método, además, una etapa de tratamiento al cromo hexavalente de, antes de la etapa de acabado, aplicar un compuesto reductor de cromo hexavalente que puede reducir el cromo hexavalente en cromo trivalente al cuero sometido al curtido al cromo en la etapa de curtido al cromo, en donde el compuesto reductor de cromo hexavalente comprende un compuesto orgánico (A) que tiene una estructura representada mediante la siguiente Fórmula (1) y puede actuar para reducir el cromo hexavalente en cromo trivalente, que tiene un grupo hidroxifenilo y que no tiene ningún grupo aldehído ni ningún grupo carboxilo:



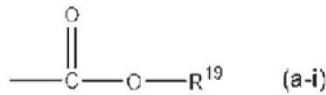
- en donde  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$ ,  $R^4$  y  $R^5$  son, cada uno, de manera independiente, un sustituyente compuesto de C, H, O y  $R^1$  o  $R^2$  y  $R^3$ ,  $R^4$  o  $R^5$  se pueden unir en conjunto para formar un anillo.
2. El método de producción de cuero de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la etapa de teñido-engrasado por baño de aceite y la etapa de tratamiento al cromo hexavalente se realizan de manera simultánea sobre el cuero sometido al curtido al cromo.
3. El método de producción de cuero de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el compuesto orgánico (A) tiene una estructura representada mediante la Fórmula (1) y puede actuar para reducir el cromo hexavalente en cromo trivalente, tiene un grupo dihidroxifenilo o un grupo trihidroxifenilo y no tiene ningún grupo aldehído ni ningún grupo carboxilo.
4. El método de producción de cuero de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el compuesto orgánico (A) tiene una estructura representada mediante la Fórmula (1) y puede actuar para reducir el cromo hexavalente en cromo trivalente, tiene un grupo 3,4,5-trihidroxifenilo y no tiene ningún grupo aldehído ni ningún grupo carboxilo.
5. El método de producción de cuero de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el compuesto orgánico (A) comprende:
- (i) un éster de ácido gálico; y
  - (ii) al menos un compuesto seleccionado de ácido tánico y un derivado del mismo.
6. El método de producción de cuero de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el compuesto (ii) es ácido tánico.
7. El método de producción de cuero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el compuesto reductor de cromo hexavalente comprende, además, un compuesto orgánico (B) que tiene una estructura representada mediante la Fórmula (1) y puede actuar para reducir el cromo hexavalente en cromo trivalente y que no tiene ningún grupo hidroxifenilo, ningún grupo aldehído ni ningún grupo hidroxilo.
8. El método de producción de cuero de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el compuesto orgánico (B) es al menos un compuesto seleccionado de ácido ascórbico, un derivado de ácido ascórbico, ácido eritórbico y un derivado de ácido eritórbico.
9. El método de producción de cuero de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el compuesto reductor de cromo hexavalente comprende, al menos, uno seleccionado de un compuesto (A-i) representado mediante la siguiente Fórmula (A-i) y un tanino (A-ii):





en donde

- 5 n representa 0, 1 o 2,  
 R<sup>11</sup> a R<sup>18</sup> representan, cada uno, de manera independiente, un átomo de hidrógeno, un grupo hidroxilo, un grupo alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, un grupo alcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub> o un grupo representado mediante la siguiente Fórmula (a-i),  
 cuando n es 0, al menos uno de R<sup>11</sup> a R<sup>14</sup>, R<sup>16</sup> y R<sup>17</sup> es un grupo hidroxilo,  
 cuando n es 1 o 2, al menos uno de R<sup>11</sup> a R<sup>18</sup> es un grupo hidroxilo,  
 cuando n es 2, una pluralidad de R<sup>15</sup> pueden ser iguales o diferentes y una pluralidad de R<sup>18</sup> pueden ser iguales o diferentes, R<sup>16</sup> y R<sup>17</sup> se pueden unir en conjunto para formar un anillo de cinco elementos o un anillo de seis elementos y el anillo puede tener un grupo alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>16</sub> como sustituyente:

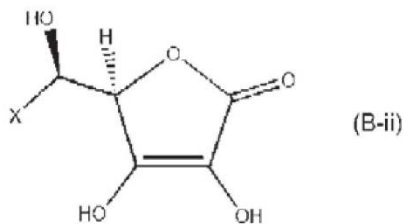
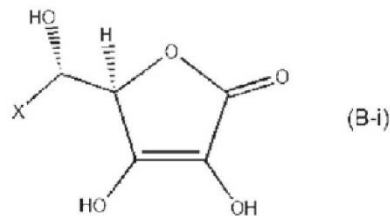


15

en donde R<sup>19</sup> representa un grupo alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>.

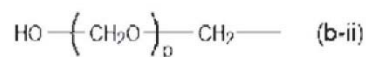
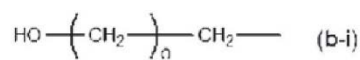
10. El método de producción de cuero de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el compuesto reductor de cromo hexavalente comprende, además, al menos uno seleccionado de un compuesto (B-i) representado mediante la siguiente Fórmula (B-i) y un compuesto (B-ii) representado mediante la siguiente Fórmula (B-ii):

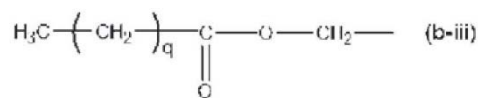
20



25

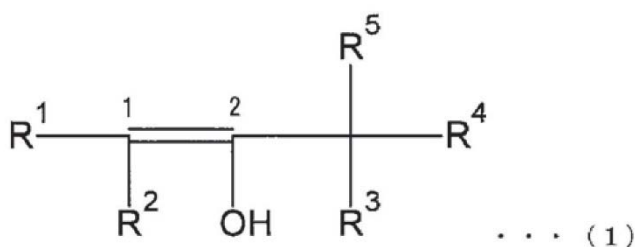
en donde X representa un grupo representado mediante una cualquiera de las siguientes Fórmulas (b-i) a (b-iii):





en donde o representa un número entero de 0 a 3, p representa un número entero de 1 a 3 y q representa un número entero de 1 a 17.

- 5 11. Un cuero de reptil sometido a curtido al cromo, comprendiendo el cuero un compuesto reductor de cromo hexavalente sin un gradiente de concentración desde el lado de grano del cuero hasta el lado opuesto, pudiendo el compuesto reductor de cromo hexavalente reducir el cromo hexavalente en cromo trivalente, en donde el compuesto reductor de cromo hexavalente comprende un compuesto orgánico (A) que tiene una estructura representada mediante la siguiente Fórmula (1) y puede actuar para reducir el cromo hexavalente en cromo trivalente, que tiene un grupo hidroxifenilo y que no tiene ningún grupo aldehído ni ningún grupo carboxilo:



- 15 en donde R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup> y R<sup>5</sup> son, cada uno, de manera independiente, un sustituyente compuesto de C, H, O y R<sup>1</sup> o R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup>, R<sup>4</sup> o R<sup>5</sup> se pueden unir en conjunto para formar un anillo.

- 20 12. El cuero de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el compuesto orgánico (A) tiene una estructura representada mediante la Fórmula (1) y puede actuar para reducir el cromo hexavalente en cromo trivalente, tiene un grupo dihidroxifenilo o un grupo trihidroxifenilo y no tiene ningún grupo aldehído ni ningún grupo carboxilo.

- 25 13. El cuero de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el compuesto orgánico (A) tiene una estructura representada mediante la Fórmula (1) y puede actuar para reducir el cromo hexavalente en cromo trivalente, tiene un grupo 3,4,5-trihidroxifenilo y no tiene ningún grupo aldehído ni ningún grupo carboxilo.

14. El cuero de acuerdo con la reivindicación 13, en donde el compuesto orgánico (A) comprende:

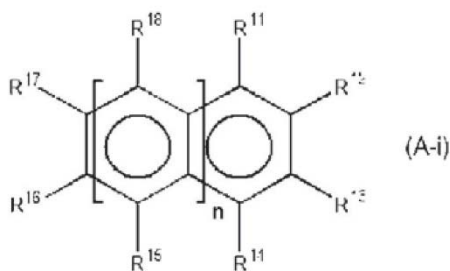
- (i) un éster de ácido gálico; y  
(ii) al menos un compuesto seleccionado de ácido tánico y un derivado del mismo.

15. El cuero de acuerdo con la reivindicación 14, en donde el compuesto (ii) es ácido tánico.

16. El cuero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, en donde el compuesto reductor de cromo hexavalente comprende, además, un compuesto orgánico (B) que tiene una estructura representada mediante la Fórmula (1) y puede actuar para reducir el cromo hexavalente en cromo trivalente y que no tiene ningún grupo hidroxifenilo, ningún grupo aldehído ni ningún grupo hidroxilo.

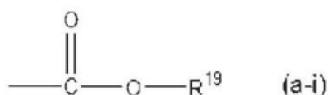
17. El cuero de acuerdo con la reivindicación 16, en donde el compuesto orgánico (B) es al menos un compuesto seleccionado de ácido ascórbico, un derivado de ácido ascórbico, ácido eritórbico y un derivado de ácido eritórbico.

18. El cuero de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el compuesto reductor de cromo hexavalente comprende, al menos, uno seleccionado de un compuesto (A-i) representado mediante la siguiente Fórmula (A-i) y un tanino (A-ii):



en donde

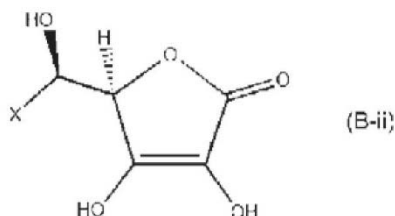
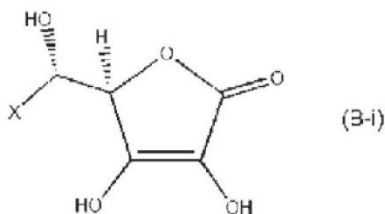
- 5 n representa 0, 1 o 2,  
 R<sup>11</sup> a R<sup>18</sup> representan, cada uno, de manera independiente, un átomo de hidrógeno, un grupo hidroxilo, un grupo alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, un grupo alcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub> o un grupo representado mediante la siguiente Fórmula (a-i),  
 cuando n es 0, al menos uno de R<sup>11</sup> a R<sup>14</sup>, R<sup>16</sup> y R<sup>17</sup> es un grupo hidroxilo,  
 cuando n es 1 o 2, al menos uno de R<sup>11</sup> a R<sup>18</sup> es un grupo hidroxilo,  
 cuando n es 2, una pluralidad de R<sup>15</sup> pueden ser iguales o diferentes y una pluralidad de R<sup>18</sup> pueden ser iguales o diferentes, R<sup>16</sup> y R<sup>17</sup> se pueden unir en conjunto para formar un anillo de cinco elementos o un anillo de seis elementos y el anillo puede tener un grupo alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>16</sub> como sustituyente:



15

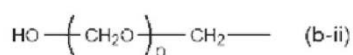
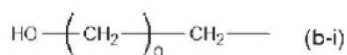
en donde R<sup>19</sup> representa un grupo alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>.

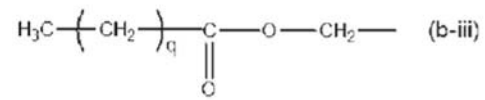
19. El cuero de acuerdo con la reivindicación 18, en donde el compuesto reductor de cromo hexavalente comprende, además, al menos uno seleccionado de un compuesto (B-i) representado mediante la siguiente Fórmula (B-i) y un compuesto (B-ii) representado mediante la siguiente Fórmula (B-ii):



25

en donde X representa un grupo representado mediante una cualquiera de las siguientes Fórmulas (b-i) a (b-iii):





en donde o representa un número entero de 0 a 3, p representa un número entero de 1 a 3 y q representa un número entero de 1 a 17.

- 5 20. Un método para la producción de un artículo de cuero, que comprende producir un cuero mediante el método de producción de cuero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 y que comprende, además, una etapa de procesamiento posterior de procesar el cuero.
- 10 21. Un artículo de cuero que comprende el cuero de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 19.