

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 973 137**

51 Int. Cl.:

A43B 1/10 (2006.01)
A43B 3/10 (2006.01)
A43B 13/04 (2006.01)
A43B 23/02 (2006.01)
A43B 23/04 (2006.01)
B29D 35/00 (2010.01)
B29D 35/02 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2021** **E 21151940 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.12.2023** **EP 3850977**

54 Título: **Suela de calzado, bota y sandalia**

30 Prioridad:

17.01.2020 US 202016745929

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.06.2024

73 Titular/es:

TOTES ISOTONER CORPORATION (100.0%)
9655 International Blvd.
Cincinnati, OH 45246, US

72 Inventor/es:

BRAY, JR., WALTER T. y
NICHOLS, LEX

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 973 137 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

Suela de calzado, bota y sandalia

Antecedentes

Campo

- 5 La presente invención se refiere a calzado y, más particularmente, a suelas de calzado, botas y sandalias.

Descripción de la técnica relacionada

10 Normalmente, en muchos tipos de calzado, el calzado está formado por una suela exterior (o suela) unida a una parte superior. La suela exterior se refiere a una suela exterior de calzado (por ejemplo, un zapato o una bota) que generalmente está configurada para estar en contacto con el suelo, y se usa para proporcionar comodidad y soporte para el pie del usuario, así como durabilidad del calzado. Para lograr estos objetivos, la suela exterior se suele formar a partir de componentes separados dispuestos en múltiples capas, y cada capa aborda una necesidad particular. Por ejemplo, un componente puede proporcionar amortiguación y comodidad al usuario, mientras que otro componente puede proporcionar estabilidad y durabilidad. A menudo, los componentes separados se unen mediante adhesivo o costura.

- 15 La necesidad de formar y combinar por separado estas múltiples capas tiene varias desventajas, tales como que consume mucho tiempo, requiere mucha mano de obra, es costosa y está sujeta a fallas prematuras.

20 Además, en la técnica del calzado, normalmente existe la necesidad de formar un artículo de calzado usando múltiples piezas de diferentes tipos de materiales. Esto se debe a que las diferentes partes de un artículo de calzado tienen diferentes requisitos característicos según su función. Por ejemplo, normalmente se requiere que la superficie inferior de una suela sea relativamente rígida, duradera, resistente y capaz de durar mientras se usa en superficies ásperas y abrasivas tales como aceras, áreas pavimentadas, tierra, hierba, barro y otras superficies similares. Por el contrario, normalmente se requiere que la parte superior de la suela sea suave, lisa y que se adapte a una forma para acomodar cómodamente la parte inferior del pie de un usuario o portador del artículo de calzado.

25 Además, se requiere que la parte superior del artículo de calzado sea flexible y cómoda, para acomodar la parte superior del pie del usuario o portador. En el caso de una bota, la caña de la bota normalmente debería ser lo suficientemente flexible para acomodar la pantorrilla de la pierna del usuario o portador. De manera similar, con las sandalias, la parte superior, que a veces incluye correas y un poste para el dedo, debe ser lo suficientemente flexible para acomodar la parte superior del pie del usuario o portador, al tiempo que proporciona suficiente soporte para que la sandalia pueda permanecer en el pie del usuario o portador. Además, también existe el deseo de que todo artículo de calzado sea ligero.

30 Debido a los diferentes requisitos comentados anteriormente de las diferentes partes del calzado, normalmente es necesario formar una bota o sandalia a partir de múltiples componentes, cada uno con sus propias características específicas. A continuación, las distintas piezas se unen para formar un único artículo de calzado.

35 Sin embargo, un problema con estos diseños de calzado típicos es que son relativamente caros, requieren el uso de múltiples componentes y requieren un proceso de fabricación relativamente complejo.

40 Además, si bien se han fabricado algunos artículos de calzado para abordar este problema, no existe en la técnica un compuesto que se pueda usar para desarrollar adecuadamente todas las características discutidas anteriormente de las diferentes partes del calzado, ya que las diversas compensaciones encontradas (es decir, entre durabilidad, comodidad, resistencia y peso) no se han abordado adecuadamente por un único compuesto. Además, este problema se puede ver agravado en base a los diseños de cierto tipo de calzado, tales como sandalias y botas.

45 Se conocen composiciones para materiales de suelas de calzado de los Documentos de Patente de Números CN 107353486 A, CN 109251464 A, y CN 105419069 A. Los Documentos de Patente de los EE.UU. de Números US 2019/0297991 A1 y US 2013/0133229 A1 describen artículos de calzado que usan múltiples piezas de diferentes tipos de materiales. El Documento de Patente Internacional de Número WO 2006/125631 A1 muestra un calzado sanitario fabricado a partir de un material adecuado para soportar repetidos tratamientos de lavado y esterilización.

Las composiciones para artículos de calzado también se conocen de los Documentos de Patente de Números US 2 617 208 A, GB 459 010 A y FR 2 059 892 A5.

50 Por tanto, en el sector del calzado existe una necesidad de materiales y procesos para producir artículos de suelas de calzado que sean, por un lado, rentables y mejoren la eficiencia de fabricación; y, por otro lado, proporcionen propiedades deseadas al calzado, tales como flexibilidad, peso reducido, comodidad y durabilidad.

Breve resumen

5 Los aspectos de la presente invención abordan las deficiencias discutidas anteriormente en la técnica relacionada y otras necesidades mediante un artículo de calzado como se define en la reivindicación 1 y un método para fabricar un artículo de calzado como se define en la reivindicación 7. Algunas realizaciones preferidas se dan por las reivindicaciones dependientes.

Algunos aspectos de la invención incluyen una bota que incluye una parte de suela, una parte inferior y una parte de la caña de bota. La parte de suela, la parte inferior y la parte de la caña de la bota se pueden formar como un miembro unitario compuesto de un compuesto único.

Algunos aspectos de la invención incluyen una sandalia que incluye una parte de suela y una parte superior.

10 La parte de suela y la parte superior se forman como un miembro unitario compuesto de un compuesto único, en donde el compuesto único comprende: EVA (por sus siglas en inglés) en el intervalo del 20 % al 24 %; POE (por sus siglas en inglés) en el intervalo del 9 % al 13 %; SEBS (por sus siglas en inglés) en el intervalo del 13 % al 17 %; y caucho en el intervalo del 22 % al 26 %. En algunos aspectos de la invención, el caucho es Kraton G. En algunas realizaciones, el compuesto único incluye, además: un agente de formación de enlaces en el intervalo del 0 % al 2 %.

15 En algunos aspectos de la invención, el compuesto único incluye además un agente espumante en el intervalo del 0 % al 4 %. En algunos aspectos de la invención, la sandalia se forma mediante un proceso de moldeo por inyección de una sola carga. En algunos aspectos de la invención, la sandalia se forma mediante un proceso de moldeo por compresión de dos etapas. En algunos aspectos de la invención, la parte superior incluye una o más correas. En algunos aspectos de la invención, la parte superior incluye un poste para el dedo del pie. En algunos aspectos de la invención, la parte superior incluye una pluralidad de aberturas.

20

A modo de los aspectos de la presente invención, se proporciona un artículo de calzado, tal como una bota o una sandalia, que aborda múltiples necesidades y puede reducir costos y complejidades en el proceso de fabricación, al tiempo que proporciona comodidad, ligereza y durabilidad. A continuación, se describen otros beneficios de la presente invención.

25 **Breve descripción de los dibujos**

Algunas realizaciones de la invención se describen en la presente invención, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos e imágenes adjuntos. Con referencia específica ahora a los dibujos en detalle, se destaca que los detalles mostrados son a modo de ejemplo y con fines de discusión ilustrativa de las realizaciones de la invención. A este respecto, la descripción tomada junto con los dibujos hace evidente para los expertos en la técnica cómo se pueden poner en práctica las realizaciones de la invención.

30

La Figura 1 es una vista superior de una suela de calzado ejemplar, según algunas realizaciones de la invención.

La Figura 2 es una vista inferior de la suela de calzado de la Figura 1.

La Figura 3 es una vista lateral de la suela de calzado de la Figura 1.

35 La Figura 4 es una vista en sección transversal longitudinal con respecto al eje X-X, de la suela de calzado de la Figura 1.

La Figura 5 es una ilustración de un artículo de calzado que incluye una parte superior y una suela de calzado, según algunas realizaciones de la invención.

La Figura 6 es otra ilustración de un artículo de calzado que incluye una parte superior y una suela de calzado, según algunas realizaciones de la invención.

40 La Figura 7 es una ilustración adicional de un artículo de calzado que incluye una parte superior y una suela de calzado, según algunas realizaciones de la invención.

La Figura 8 es una vista lateral de una bota, según una realización de la invención.

Las Figuras 9A y 9B son vistas superior y lateral, respectivamente, de una sandalia, según una realización de la invención.

45 Las Figuras 10A y 10B son vistas superior y lateral, respectivamente, de una sandalia diferente, según una realización de la invención.

Descripción detallada

5 En la siguiente descripción, se exponen ciertos detalles específicos para proporcionar una comprensión profunda de diversas realizaciones de la invención. Sin embargo, un experto en la técnica entenderá que la invención se puede practicar sin estos detalles. En otros casos, no se han mostrado ni descrito en detalle estructuras conocidas para evitar oscurecer innecesariamente las descripciones de las realizaciones de la invención.

Tal como se usa en la presente invención, el término "artículo de calzado" es un dispositivo o artículo usado en el pie de un usuario, por ejemplo, un zapato. Ejemplos no limitantes de calzado pueden incluir una zapatilla, un calcetín, una zapatilla de ballet, un zapato deportivo, una sandalia, una bota, un zapato de vestir y similares. También se pueden incluir otros ejemplos de artículos de calzado, conocidos por los expertos en la técnica.

10 En la presente invención, "suela de calzado" y/o "suela" se refiere a una suela unitaria, una plantilla, una suela exterior y/o cualquier combinación de las mismas, con o sin adición de componentes.

Algunas realizaciones de la presente invención se refieren a calzado y, más específicamente, pero no exclusivamente, a suelas de calzado, artículos de calzado, botas, sandalias y a métodos de fabricación de los mismos.

15 Según la invención, una suela de calzado tiene la forma de una única capa unitaria compuesta de una composición como se describe en la presente invención. La suela de calzado de la invención tiene características beneficiosas mejoradas, que incluyen amortiguación, flexibilidad, soporte, resistencia a la abrasión, resistencia a la compresión, impermeabilidad y facilidad de fabricación. Específicamente, la suela de calzado de esta invención, como una única capa unitaria, proporciona las características únicas anteriores sin requerir combinación con capas adicionales (por ejemplo, plantilla, suela exterior, entresuela, etc.), el uso de suelas de varias piezas y/o tratamientos tópicos, como se
20 requiere típicamente en suelas de calzado.

Algunos aspectos de la presente invención tienen como objetivo proporcionar una suela de calzado y/o un artículo de calzado, tal como una bota o sandalia, formado por una combinación de materiales mezclados entre sí para proporcionar propiedades mejoradas y únicas, de una manera rentable y fácil de fabricar. Además, la suela de calzado y/o el artículo de calzado de la presente invención tiene como objetivo eliminar el uso de adhesivos y otros medios
25 para adherir materiales de suela. La suela de calzado y/o el artículo de calzado se pueden formar a partir de un compuesto único con cualidades únicas y beneficiosas.

En la presente invención, "compuesto", "composición" y "mezcla" se pueden usar indistintamente, y se refieren a una combinación de componentes mezclados entre sí para proporcionar un material que se usa para preparar la suela de calzado y/o el artículo de calzado de la invención.

30 La composición de la suela de calzado es una mezcla de (EVA) y caucho. Opcionalmente, se pueden añadir componentes adicionales, por ejemplo, uno o más de un agente espumante, un agente de volumen, un agente de formación de enlaces y/o un agente colorante. Por ejemplo, se puede usar un proceso que comprende calentar mientras se mezclan los componentes anteriores para fundirlos seguido de moldeo, para obtener la única capa unitaria para la suela de calzado de la invención. El compuesto puede incluir además agentes de soplado y cantidades mínimas de otros agentes (por ejemplo, agentes de formación de enlaces y/o agentes de volumen y/o agentes colorantes maestros). El compuesto puede incluir estos diversos componentes en cantidades específicas.
35

EVA, en las aplicaciones típicas de suelas de calzado, es un componente que puede proporcionar peso ligero a una suela, sin embargo, tiene varios inconvenientes, entre ellos, generalmente es denso, es susceptible a la deformación por compresión, tiene una capacidad de rebote limitada, tiene una resistencia a la abrasión reducida, dureza mayor y fragilidad.
40

El caucho es un componente que puede proporcionar una suela con las propiedades deseadas, tales como suavidad, resistencia a la abrasión y resistencia a la compresión (por ejemplo, cuando se usa repetidamente sobre una amplia gama de sustratos y bajo varias compresiones de peso). Sin embargo, en aplicaciones típicas de suelas de calzado, la adición de caucho a EVA puede dar como resultado desventajas, tales como aumento de peso, y elasticidad, dureza y rigidez insuficientes.
45

No obstante, aunque los componentes de EVA y/o caucho pueden proporcionar algunas propiedades deseadas de suela de calzado y/o artículo de calzado, la fusión de estos componentes puede plantear desafíos de fabricación. Por ejemplo, en las proporciones típicas usadas en las suelas de calzado convencionales, por ejemplo, cuando EVA está presente en porcentajes demasiado altos, un producto moldeado se vuelve más denso y de mayor dureza, haciéndolo tan rígido que pierde gran parte de su amortiguación y capacidad de rebote. Cuando EVA se presenta en una cantidad demasiado baja, los problemas de estabilidad dimensional durante la fabricación dan como resultado una retracción incontrolable del producto final de suela de calzado fabricado.
50

Se puede usar un agente espumante para disminuir el peso de una suela de calzado. La formación de espuma introduce gas en la composición de suela de EVA y/o caucho. La densidad de la composición disminuye con un mayor contenido de agente espumante. Sin embargo, la proporción de EVA y caucho con respecto a la de agente espumante es importante porque a medida que aumenta el contenido del agente espumante, disminuye el módulo de Young en
55

la compresión, pero aumenta la probabilidad de que la composición se endurezca por compresión.

Ejemplos de agentes espumantes adecuados incluyen hidrocarburos alifáticos y sus derivados clorados y fluorados, isómeros de pentano, hexano, heptano, fluorocarbonos, triclorofluorometano, diclorodifluorometano, diclorotetrafluoroetano, monoclorodifluorometano, cloruro de metileno, dióxido de carbono, agua, nitrógeno, bicarbonato de sodio, dinitrosopentametileno-tetamina, hidróxidos de sulfonilo, azodicarbonamida, p-toluenosulfonil semicarbazida, 5-feniltetrazol, diisopropilhidrodicarboxilato, o borohidrita de sodio.

Agentes de volumen pueden incluir Azodi Carbon Amida ($\text{NH}_2\text{CON}=\text{NCONH}_2$). Los agentes de volumen también pueden actuar como el agente espumante.

Algunas realizaciones de algunos aspectos de la invención proporcionan una suela de calzado en una forma de una única capa unitaria compuesta de una composición que comprende: EVA, caucho y al menos un agente seleccionado entre un agente de volumen y un agente espumante.

En algunas realizaciones, la composición comprende además al menos uno de un agente de formación de enlaces y un agente maestro de color.

El agente de formación de enlaces puede funcionar como un ligante para unir entre sí los componentes de la composición. Algunos ejemplos no limitantes de agentes de formación de enlaces usados según la invención incluyen: peróxido de dicumilo ($\text{C}_{18}\text{H}_{22}\text{O}_2$).

Agente maestro de color se refiere a un portador para proporcionar colores en la suela y/o en los artículos de calzado de la invención. Algunos ejemplos no limitantes de agentes colorantes usados según la invención incluyen cualquier colorante conocido en la técnica.

En algunas realizaciones de la invención, los componentes anteriores se pueden combinar para formar una única composición homogénea, que se puede usar para formar la suela de la invención para proporcionar una combinación de propiedades deseadas a partir de una única formulación. Además, se pueden formar componentes adicionales del calzado, tales como una parte superior, una caña de bota y/o similares, a partir de una composición sustancialmente similar.

En algunas realizaciones de la suela de calzado y/o del artículo de calzado que no forman parte de la invención y/o de los aspectos del método que no forman parte de la invención, la composición comprende el componente poli(etileno-acetato de vinilo) (EVA) en % (p/p) en el intervalo del 20 % al 60 %. En algunas realizaciones que no forman parte de la invención, la composición comprende poli(etileno-acetato de vinilo) (EVA) en el intervalo del 42 % al 46 %, o al 44 %, o del 57 % al 60 %, o al 59 %, o del 20 % al 22 %, o al 20 %. En algunas realizaciones, la composición comprende poli(etileno-acetato de vinilo) (EVA) en el intervalo de un % límite inferior a un % límite superior. En algunas realizaciones que no forman parte de la invención, el límite inferior se puede seleccionar entre cualquiera de: 20 %, 21 %, 22 %, 24 %, 25 %, 26 %, 28 % o 30 %, o 32 %, o 34 %, o 36 %, o 38 %, o 40 %, o 42 %, o 44 %, o 46 %, o 48 %, o 50 %, o 52 %, o 54 %, o 56 % o 58 %; y en algunas realizaciones que no forman parte de la invención, el límite superior se puede seleccionar entre cualquiera de: 60 %, o 58 %, o 56 %, o 55 %, o 50 %, o 50 %, o 45 % o 40 %, o 35 %, o 30 %, o 25 %, o 24 %, o 22 %.

Alternativa o adicionalmente, en algunas realizaciones que no forman parte de la invención de las suelas de calzado y/o de los artículos de calzado, y/o de los aspectos del método que no forman parte de la invención, la composición puede comprender además un caucho en % (p/p) en el intervalo del 25 % al 70 %. En algunas realizaciones que no forman parte de la invención, la composición comprende un caucho en el intervalo del 38 % al 42 %, o al 40 %, o del 28 % al 32 %, o al 30 %, o del 66 % al 70 %, o al 70 %. En algunas realizaciones que no forman parte de la invención, la composición comprende caucho en el intervalo de un % límite inferior a un % límite superior. En algunas realizaciones que no forman parte de la invención, el límite inferior se puede seleccionar entre cualquiera de: 25 %, o 26 %, o 27 %, o 28 %, o 29 %, o 30 %, o 32 % o 34 %, o 36 %, o 38 %, o 40 %, o 44 %, o 46 %, o 50 %, o 52 %, o 54 %, o 56 %, o 58 %, o 60 %, o 62 %, o 64 % o 66 %; y en algunas realizaciones que no forman parte de la invención, el límite superior se puede seleccionar entre cualquiera de: 69 %, o 66 %, o 62 %, o 60 %, o 55 %, o 50 %, o 45 % o 42 %, o 40 %, o 38 %.

Alternativa o adicionalmente, en algunas realizaciones de la suela de calzado y/o del artículo de calzado, y/o de los aspectos del método de la invención, la composición puede comprender además un agente de volumen en % (p/p) en el intervalo del 6 % al 12 %. En algunas realizaciones, la composición comprende un agente de volumen en el intervalo del 6 % al 12 %, o del 6 % al 8 %, o al 6,2 %. En algunas realizaciones, la composición comprende agente de volumen en el intervalo de un % de límite inferior a un % de límite superior. En algunas realizaciones, el límite inferior se puede seleccionar entre cualquiera de: 6 %, 6,2 %, 7 % u 8 %; y un límite superior se puede seleccionar entre cualquiera de: 12 %, 11 %, 10 %, 9 %, 8 % o 7 %.

Alternativa o adicionalmente, en algunas realizaciones de la suela de calzado y/o del artículo de calzado, y/o de los aspectos del método de la invención, la composición puede comprender además un agente espumante en % (p/p) en el intervalo del 0,5 % al 12 %. En algunas realizaciones, la composición comprende un agente espumante en el intervalo del 6 % al 10 %, o al 8 %, o del 1 % al 5 %, o al 3 %, o del 0,5 % al 3 %, o al 0,8 %. En algunas realizaciones,

la composición comprende un agente espumante en el intervalo de un % de límite inferior a un % de límite superior. En algunas realizaciones, el límite inferior se puede seleccionar entre cualquiera de: 0,5 %, o 0,7 %, o 0,8 %, o 0,9 %, o 1 %, o 1,5 %, o 2 %, o 2,5 %, o 3 %, o 3,5 %; y un límite superior se puede seleccionar entre cualquiera de: 12 %, 11 %, 10 %, 9 %, 8 %, 7 % o 6 %.

- 5 Alternativa o adicionalmente, en algunas realizaciones de la suela de calzado y/o del artículo de calzado, y/o de los aspectos del método de la invención, la composición puede comprender además un agente de formación de enlaces en % (p/p) en el intervalo del 1 % al 5 %. En algunas realizaciones, la composición comprende un agente de formación de enlaces en el intervalo del 1 % al 3 %, o del 1 % al 2,5 %, o al 1 %. En algunas realizaciones, la composición comprende agente de formación de enlaces en el intervalo de un % de límite inferior a un % de límite superior. En algunas realizaciones, el límite inferior se puede seleccionar entre cualquiera de: 1 %, o 1,2 %, o 1,4 %, o 1,5 %, o 1,6 %, o 1,8 %, o 2 %, o 2,2 % o 2,5 %; y un límite superior se puede seleccionar entre cualquiera de: 5 %, o 4,5 %, o 4 %, o 3,5 %, o 3 %, o 2,5 %, o 2,4 %, o 2 %.

- 15 Alternativa o adicionalmente, en algunas realizaciones de la suela de calzado y/o del artículo de calzado, y/o de los aspectos del método de la invención, la composición puede comprender además un agente maestro de color en el intervalo del 0 % al 2 %. En algunas realizaciones, la composición comprende un agente maestro de color en el intervalo del 0,5 % al 2 %, o al 1 %, o del 1 % al 2,0 %, o del 0,5 % al 1,5 %, o al 1,5 %. En algunas realizaciones, la composición comprende un agente maestro de color en el intervalo de un % límite inferior a un % límite superior. En algunas realizaciones, el límite inferior se puede seleccionar entre cualquiera de: 0,1 %, o 0,2 %, o 0,3 %, o 0,4 %, o 0,5 %, o 0,6 %, o 0,8 %, o 1 % o 1,2 %; y un límite superior se puede seleccionar entre cualquiera de: 2 %, o 1,8 %, o 1,5 %, o 1,3 %, o 1,2 %, o 1,1 %, o 1 %.

En algunas realizaciones de la suela de calzado y/o del artículo de calzado que no forman parte de la invención, y/o de los aspectos del método que no forman parte de la invención, la composición comprende los siguientes componentes en % (p/p):

- 25 EVA en el intervalo del 20 % al 60 %;
caucho en el intervalo del 25 % al 70 %;
agente de volumen en el intervalo del 6 % al 12 %;
agente espumante en el intervalo del 0,5 % al 12 %;
agente de formación de enlaces en el intervalo del 1 % al 5 %; y agente maestro de color en el intervalo del 0 % al 2 %.

- 30 En algunas realizaciones de la suela de calzado y/o del artículo de calzado que no forman parte de la invención, y/o de los aspectos del método que no forman parte de la invención, la composición comprende:

- 35 EVA en el intervalo del 42 % al 46 %;
caucho en el intervalo del 38 % al 42 %;
agente de volumen en el intervalo del 6 % al 8 %;
agente espumante en el intervalo del 6 % al 10 %;
agente maestro de color en el intervalo de 0,5 % a 1,5 %; y
agente de formación de enlaces en el intervalo del 1 % al 3 %.

En algunas realizaciones de la suela de calzado y/o del artículo de calzado que no forman parte de la invención, y/o de los aspectos del método que no forman parte de la invención, la composición comprende:

- 40 44 % de EVA;
40 % de caucho;
6 % de agente de volumen;
8 % de agente espumante;
1 % de agente maestro de color; y
45 1 % de agente de formación de enlaces.

En algunas realizaciones de la suela de calzado y/o del artículo de calzado que no forman parte de la invención, y/o de los aspectos del método que no forman parte de la invención, la composición comprende:

- poli(etileno-acetato de vinilo) (EVA) en el intervalo del 57 % al 60 %;
- caucho en el intervalo del 28 % al 32 %;
- 5 agente de volumen en el intervalo del 6 % al 8 %;
- agente espumante en el intervalo del 1 % al 5 %;
- agente maestro de color en el intervalo del 0,5 % al 2 %; y
- agente de formación de enlaces en el intervalo del 1 % al 2,5 %.

10 En algunas realizaciones de la suela de calzado y/o del artículo de calzado que no forman parte de la invención, y/o de los aspectos del método que no forman parte de la invención, la composición comprende:

- 59 % de EVA;
- 30 % de caucho;
- 6 % de agente de volumen;
- 3 % de agente espumante;
- 15 1 % de agente maestro de color; y
- 1 % de agente de formación de enlaces.

En algunas realizaciones de la suela de calzado y/o del artículo de calzado que no forman parte de la invención, y/o de los aspectos del método que no forman parte de la invención, la composición comprende:

- EVA en el intervalo del 20 % al 22 %;
- 20 caucho en el intervalo del 66 % al 70 %;
- agente de volumen en el intervalo del 6 % al 8 %;
- agente espumante en el intervalo del 0,5 % al 3 %;
- agente maestro de color en el intervalo del 0,5 % al 2 %; y
- agente de formación de enlaces en el intervalo del 1 % al 2,5 %.

25 En algunas realizaciones de la suela de calzado y/o del artículo de calzado que no forman parte de la invención, y/o de los aspectos del método que no forman parte de la invención, la composición comprende:

- 20 % de poli(etileno-acetato de vinilo) (EVA);
- 70 % de caucho;
- 6,2 % de agente de volumen;
- 30 0,8 % de agente espumante;
- 1,5 % de agente maestro de color; y
- 1,5 % de agente de formación de enlaces.

35 En algunas realizaciones de la suela de calzado y/o del artículo de calzado que no forman parte de la invención, y de los aspectos del producto y/o del método que no forman parte de la invención, la composición consiste esencialmente en

- EVA en el intervalo del 20 % al 60 %;
- caucho en el intervalo del 25 % al 70 %;
- agente de volumen en el intervalo del 6 % al 12 %;
- agente espumante en el intervalo del 0,5 % a 12 %;

ES 2 973 137 T3

agente maestro de color en el intervalo del 0 % al 2 %; y

agente de formación de enlaces en el intervalo del 1 % al 5 %.

- 5 Las suelas de calzado y/o los artículos de calzado, compuestos de una única capa de la composición descrita en la presente invención, se caracterizan por propiedades únicas y mejoradas. Por ejemplo, la suela de calzado y el artículo de calzado de la invención tienen una propiedad de amortiguación estable medida como deformación por compresión. Según algunas realizaciones de la invención, el valor de la deformación por compresión no es más del 30 %, por lo tanto, las burbujas (células de espuma) en la suela de calzado se restauran a su estado original cada vez que se someten a compresión por impacto debido al peso impuesto por el usuario (por ejemplo, al caminar, correr y/o similares), y se mantiene una propiedad de amortiguación estable de la suela.
- 10 Algunas realizaciones de algunos aspectos de la invención proporcionan una suela de calzado y/o un artículo de calzado caracterizado por tener al menos una propiedad seleccionada de:
- Resistencia al deslizamiento en seco en el intervalo de μ 0,30 a μ 0,80, y en mojado en el intervalo de μ 0,35 a μ 0,60 (por ejemplo, cuando se usa sobre una superficie húmeda y seca), determinada según la norma F2913-2011;
- 15 Dureza Shore A en el intervalo de 20H a 35H, determinada según la norma ASTM D2240, en algunas realizaciones de 23H a 30H, o de 25H a 30H, o de 25H a 28H;
- Dureza Shore C en el intervalo de 35H a 48H, determinada según la norma ASTM D2240, en algunas realizaciones de 35H a 45H o de 40H a 43H;
- 20 Deformación por compresión de no más del 30 %, determinada según la norma SATRA TM156:2002,620n. En algunas realizaciones, la deformación por compresión no es más del 20 %. En algunas realizaciones, la deformación por compresión está en el intervalo del 4 al 25 %, o del 6 al 20 %, o del 8 al 18 %, o del 4 al 18 % o como máximo el 15 % o como máximo el 12 %.
- 25 Densidad en el intervalo de 0,2 a 0,7 mg por metro cúbico (mg/m^3), determinada según la norma ASTM D297. En algunas realizaciones, la densidad está en el intervalo de 0,24 a 0,6 mg/m^3 , o de 0,25 a 0,52 mg/m^3 , o de 0,272 a 0,489 mg/m^3 , o de 0,3 a 0,45 mg/m^3 , o de 0,25 a 0,35 mg/m^3 , o de 0,25 a 0,30 mg/m^3 .
- Resistencia a la abrasión en el intervalo de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,5 g después de 10.000 ciclos, determinada según la norma ASTM D3886-99. En algunas realizaciones, la resistencia a la abrasión está en el intervalo de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 0,5 g después de 10.000 ciclos, o de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 0,4 g, o de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,5 g.
- 30 Algunas realizaciones de algunos aspectos de la invención proporcionan un método para preparar una suela de calzado compuesta por una única capa unitaria. En algunas realizaciones, el método comprende una etapa de formar, mezclando mientras se calienta, una composición fundida que comprende: poli(etileno-acetato de vinilo) (EVA), caucho y al menos un agente seleccionado entre un agente de volumen y un agente espumante. En algunas realizaciones, los componentes constituyentes de las composiciones deseadas (por ejemplo, EVA, caucho, agente espumante,
- 35 agente de formación de enlaces y color) se mezclan entre sí para crear una mezcla homogénea de pélets, gránulos o ambos, por ejemplo, los componentes se mezclan y funden para formar una mezcla uniforme de los distintos componentes.
- 40 La formación de una composición fundida se puede llevar a cabo a una temperatura en el intervalo de 70 a 110°C, o de 75 a 100°C, o de 80 a 110°C, o de 90 a 100°C, o de 90 a 95°C, o de 85 a 95°C, para proporcionar una composición homogénea.
- Se puede usar un agente espumante y/o un agente de volumen para disminuir el peso de un componente de suela. Se puede usar un agente espumante para introducir gas en la composición de suela durante el proceso de la invención. En algunas realizaciones, se puede usar agente espumante para disminuir el peso de la composición mientras se permite llenar el molde con un volumen requerido de composición fundida con una materia sólida menos densa.
- 45 Por lo tanto, la suela de calzado y/o el artículo de calzado se pueden fabricar en un proceso de una sola etapa (por ejemplo, moldeo de una sola carga). Un proceso de una sola etapa es ventajoso ya que permite un proceso de fabricación más eficiente ya que la composición se somete a un único proceso de calentamiento, permitiendo así la gestión de la retracción. El recalentamiento múltiple puede provocar que la composición se vuelva inestable y, por lo tanto, gestionar la retracción en la suela producto final puede resultar más complicado.
- 50 En algunas realizaciones, el método comprende uno o más de: moldeo por inyección, moldeo por compresión y moldeo en una sola etapa.

- Después de la etapa de formación de la composición fundida, la composición fundida se inserta en un molde (por ejemplo, inyectando la composición fundida en un molde de dos partes en el intervalo de temperatura) y se calienta a una temperatura en el intervalo de 130 a 190°C; se forma y opcionalmente se cura la suela de calzado y/o el artículo de calzado. En algunas realizaciones del método de la invención, la etapa de moldeo se lleva a cabo a una temperatura en el intervalo de 140 a 190°C, o de 150 a 190°C, o de 160 a 185°C, o de 170 a 180°C.
- Después de la etapa de moldeo, el molde se enfría a una temperatura en el intervalo de 130 a 160°C, o de 135 a 150°C, o de 140 a 145°C, para formar una suela de calzado y/o un artículo de calzado.
- La suela de calzado y/o el artículo de calzado formado se retira luego del molde, por ejemplo, después de enfriar el molde a aproximadamente de 25 a 40°C, o de 25 a 30°C, por ejemplo, durante un período de tiempo en el intervalo de 5 a 30 minutos, o de 5 a 15 minutos.
- Los tiempos de los ciclos de moldeo y/o curado de la invención pueden exceder los 10 minutos, o 15 minutos, o 20 minutos, lo cual es ventajoso en comparación con los tiempos típicos de los ciclos del proceso de fabricación de suelas de calzado y/o de artículos de calzado de menos de 2 minutos, ya que un período de tiempo mayor permite obtener espesores ventajosos en un proceso continuo y en una sola etapa. En algunas realizaciones, la etapa de formación de la suela comprende formar una suela de espuma reticulada, mediante espumación mientras se produce el curado de la composición fundida en el molde.
- En algunas realizaciones del método de la invención, la etapa de moldeo se lleva a cabo simultáneamente durante las etapas del proceso de curado y/o espumación para permitir que la composición fundida se expanda y/o cure simultáneamente durante el moldeo y luego se retire del molde, por ejemplo, usando un agente de curado y/o agente espumante, un intervalo de temperatura de calentamiento, un período de tiempo, una presión, un intervalo de temperatura de enfriamiento adecuados, etc. Esto es ventajoso ya que la composición y/o el método de la invención proporciona una única suela (y/o suela y/o artículo de calzado) que proporciona una combinación de características únicas descritas en la presente invención.
- En algunas realizaciones, el método comprende además una etapa de enfriamiento en dos etapas después de la etapa de moldeo, en donde el primer enfriamiento es a una temperatura en el intervalo de 130 a 160°C durante un período de tiempo en el intervalo de 5 a 20 minutos, y el segundo enfriamiento es aproximadamente a temperatura ambiente durante un período de tiempo en el intervalo de 5 a 30 minutos.
- La suela de calzado y/o el artículo de calzado se caracteriza por tener un espesor en el intervalo de 15 a 40 mm, o de 17 a 35 mm, o de 20 a 30 mm, o de 18 a 28 mm, que se proporciona debido a la composición y/o al método de la invención.
- A continuación, la suela de calzado se conforma adicionalmente con una horma para formar la suela. En algunas realizaciones, se usa un molde de cobertura para la aplicación de fibra monofilamento cortada. Se pulveriza una imprimación y, opcionalmente, después pegamento sobre la parte inferior de la suela usando el molde de cobertura. Luego se espolvorea la fibra monofilamento cortada sobre el pegamento.
- Finalmente se retira el exceso de fibra monofilamento cortada de las superficies pegadas.
- Las etapas del método se pueden realizar en un orden diferente. En algunas realizaciones, se excluyen algunas etapas y/o se realizan algunas etapas varias veces.
- La suela formada a partir de este método único y de la invención tiene propiedades que no se encuentran en otras suelas de calzado. Específicamente, una suela 100 formada a partir de este compuesto de caucho único y de la invención, que incluye una combinación de EVA y caucho, puede proporcionar suavidad y rebote (por ejemplo, retención de la forma original de la suela después de una compresión repetida). Además, se proporciona mayor flexibilidad, resistencia a la compresión, peso ligero y durabilidad.
- En algunas realizaciones, la suela obtenida mediante el método anterior es generalmente homogénea, por ejemplo, la suela, bota o sandalia se forma a partir de una mezcla uniforme de los diversos componentes de la composición.
- En algunas realizaciones de la suela de calzado y/o del artículo de calzado y/o de los aspectos del método de la invención, el espesor de la capa obtenida está en el intervalo de 10 a 50 mm, o de 15 a 35 mm, o de 18 a 35 mm, o 18 a 29 mm.
- Ahora se hace referencia a las Figuras 1 a 4, que representan varias vistas de una suela de calzado 100, según algunas realizaciones de la invención.
- La Figura 1 muestra una vista superior de una suela de calzado 100, según realizaciones de la invención. Tal como se usa en la presente invención, el término "calzado" significa un dispositivo o artículo que se lleva en el pie de un usuario, por ejemplo, un zapato. Ejemplos no limitantes de calzado pueden incluir una zapatilla, un calcetín, una zapatilla de ballet, un zapato deportivo, una sandalia, una bota, un zapato de vestir y similares. También se pueden incluir otros ejemplos de calzado, conocidos por los expertos en la técnica.

Tal como se usa en la presente invención, el término "suela" puede ser una suela unitaria, una plantilla, una suela exterior o cualquier combinación de las mismas, con o sin componentes adicionales añadidos.

5 La suela 100 está formada por un compuesto de suela que se describe con más detalle a continuación. En algunas realizaciones, la suela 100 incluye una superficie superior 8 que incluye una parte delantera 10, una parte media 12 y una parte trasera 14. La parte delantera 10 está próxima al área donde se ubicarían los dedos de los pies del usuario, la parte trasera 14 está próxima al área donde se ubicaría el talón del usuario, y la parte media 12 está ubicada entre la parte delantera 10 y la parte trasera 14. En algunas realizaciones, se disponen ranuras 20 en la superficie superior 8 de la parte delantera 10 de la suela 100. En algunas realizaciones, las ranuras 20 se pueden disponer en una disposición sustancialmente paralela, extendiéndose desde un lado de la suela 100, hacia el otro lado. En algunas realizaciones, la suela 100 puede incluir cuatro ranuras 20. En algunas realizaciones, se pueden usar otras disposiciones de ranuras 20. En algunas realizaciones, la suela 100 no incluye ninguna ranura 20.

10 También se definen aberturas 30 en la superficie superior 8 de la suela 100. Las aberturas 30 pueden permitir que la suela 100 sea más ligera, al mismo tiempo que proporcionan algunos beneficios de amortiguación. Las aberturas 30 se pueden disponer en filas. En algunas realizaciones, la suela 100 incluye filas de aberturas 30. Cada fila puede incluir tres o cuatro aberturas 30. Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, se pueden usar diferentes configuraciones de aberturas 30. En algunas realizaciones, no se definen aberturas 30 en la suela 100.

15 En algunas realizaciones, la suela de calzado comprende una superficie superior, incluyendo la superficie superior una pluralidad de aberturas definidas en una parte trasera de la superficie superior. En algunas realizaciones, la pluralidad de aberturas se define en una forma cónica, y una primera abertura de la pluralidad de aberturas tiene una profundidad que es menor que una segunda abertura de la pluralidad de aberturas.

20 La Figura 2 muestra una vista inferior de una suela de calzado 100. En algunas realizaciones, las ranuras rebajadas 42 están definidas en una superficie inferior 40 de la suela 100. Las ranuras rebajadas 42 pueden proporcionar tracción al caminar sobre superficies lisas o mojadas. Las ranuras rebajadas 42 se pueden formar en una forma de chevrón o de zigzag. Alternativamente, también se pueden usar otros patrones. Las ranuras 42 pueden terminar con el rebaje elevándose hasta la superficie inferior 40. La suela 100 puede incluir una pared lateral que se extiende más allá de una superficie para caminar de la superficie inferior 40. Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, se pueden usar diferentes configuraciones de ranuras 42. Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, no se definen ranuras 42 en la superficie inferior 40 de la suela 100.

25 Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, la superficie superior 8 de la suela 100 incluye además una pluralidad de ranuras definidas en una parte frontal 10 de la superficie superior 8.

Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, la suela de calzado 100 comprende una superficie inferior 40, que incluye una pluralidad de ranuras rebajadas definidas en la misma.

En algunas realizaciones, la suela 100 comprende integralmente una o más de una disposición de ranuras, aberturas de ranuras rebajadas y protuberancias dentro de la capa de suela 100.

30 La Figura 3 muestra una vista lateral de una suela de calzado 100. En algunas realizaciones, las ranuras 42 se pueden extender hasta un borde exterior de la suela 100. Las ranuras 42 pueden terminar con el rebaje, elevándose hasta la superficie del borde de la suela 100.

35 La Figura 4 muestra una vista en sección transversal de la suela 100 tomada a lo largo de la línea X-X de la Figura 1. Las aberturas 30 pueden incluir una forma cónica, teniendo las diferentes aberturas 30 diferentes profundidades. En algunas realizaciones, todas las aberturas 30 pueden tener la misma profundidad. Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, se pueden usar diferentes disposiciones de aberturas 30, o ninguna abertura 30.

40 Si bien se ha descrito en la presente invención que la suela 100 incluye ciertas características, tales como, a modo de ejemplo no limitante, ranuras 20, aberturas 30 y/o ranuras rebajadas 42, las realizaciones de la invención se pueden dirigir a una suela 100 que no incluya una o más de estas y otras características descritas, u otras combinaciones de estas características. Además, en algunas realizaciones, la suela 100 puede incluir otras características, no descritas en la presente invención.

45 La Figura 5 muestra una vista de un artículo de calzado 300, que incluye una suela 100 y una parte superior 200. Con el artículo de calzado 300, la suela 100 se une a la parte superior 200 de una manera conocida por los expertos en la técnica. A modo de determinadas realizaciones, el artículo de calzado 300 puede adoptar diversas formas, tales como la de una zapatilla, una sandalia, una bota, así como otras formas. La Figura 6 muestra una vista de un artículo de calzado 400, que incluye una suela 100. El artículo de calzado 400 puede ser, por ejemplo, una bota. En algunas realizaciones, una bota, tal como una bota impermeable para la lluvia (u otro tipo de bota), se puede formar sustancialmente en su totalidad a partir del compuesto de suela descrito anteriormente. Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, se podría formar una suela y una parte superior de una bota para la lluvia añadiendo otras partes de la bota, tales como una caña de bota o una cremallera, a las partes formadas con el compuesto de la suela. Las otras partes se pueden hacer de materiales distintos al del compuesto de la suela. La Figura 7 muestra una vista de un artículo de calzado 500, que incluye una suela 100. Se puede unir una parte superior a la suela 100. El artículo

de calzado 500 puede ser, por ejemplo, una zapatilla de ballet.

Además, al formar la suela 100 como una única capa, la suela 100 puede proporcionar amortiguación y soporte similares a los proporcionados por el uso de múltiples capas/densidades de diversos materiales de amortiguación, como es típico en las suelas y/o productos de calzado actuales. La suela de la presente invención 100 también elimina la necesidad de una suela exterior separada. Esta característica contribuye a reducir costos y complejidades en el proceso de fabricación. Además, una suela formada con el compuesto comentado anteriormente es ligera, lo que resulta beneficioso para el usuario. La suela 100 también puede ser impermeable.

En algunas realizaciones, se dispone un miembro superior separado sobre la superficie superior 10 de la suela 100. Algunos ejemplos de dichos materiales con propiedades elásticas y/o de rebote incluyen: silicona, poliéster, neopreno, espumas de caucho natural, espumas de caucho sintético, poliuretano, espumas de poliéter y poliéster, caucho de estireno-butadieno (SBR, por sus siglas en inglés), polietileno (PE), EVA, así como otros materiales de amortiguación conocidos o usados por el experto en la técnica, tales como espuma viscoelástica. Adicional o alternativamente, el elemento superior puede comprender una capa de materiales naturales, tales como cuero, algodón, fieltro, lino y otros materiales conocidos por un experto en la técnica.

Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, una capa de cubierta separada puede cubrir toda o una parte de la suela 100. En algunas realizaciones, la capa de cubierta puede estar formada por una tela.

En algunas realizaciones, se puede formar un artículo de calzado, que incluye suela y partes superiores, a partir del compuesto de suela, por ejemplo, en un proceso de moldeo de una sola carga. Por ejemplo, una bota impermeable para la lluvia (o cualquier otro tipo de bota) se podría formar sustancialmente en su totalidad a partir del compuesto de suela. Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, se podría formar una suela y una parte superior de una bota para la lluvia añadiendo otras partes de la bota, tales como una caña de bota o una cremallera, a las partes formadas con el compuesto de suela.

En algunas realizaciones, el artículo de calzado puede ser una zapatilla, una zapatilla de ballet u otra forma de artículo de calzado.

Además, debido, en parte, a la combinación de EVA y agente de soplado en el compuesto de caucho descrito anteriormente dicha combinación proporciona una suela 100 de peso ligero, al mismo tiempo que permite formar la suela en un molde. La suela 100 es duradera, en parte, debido a que las características del caucho contribuyen a la amortiguación y la durabilidad. Por tanto, una suela 100 como se describe en la presente invención es ligera, cómoda y duradera.

La Figura 8 muestra una bota 600, que incluye una parte de suela 610, una parte inferior 612 y una parte de caña 614. La parte de suela 610 incluye una parte delantera 616 y una parte trasera 618. La parte de suela 610 incluye una superficie superior (no mostrada) que hace contacto con el pie del usuario y una superficie inferior que hace contacto con el terreno o suelo. La parte inferior 612, como se conoce en la técnica, cubre la parte superior, los lados y la parte inferior del pie de un usuario. La parte de la caña 614 se extiende por encima del tobillo de un usuario y puede cubrir toda o parte de la pantorrilla de la pierna del usuario. Es importante destacar que, en esta realización, la parte de la suela 610, la parte inferior 612 y la parte de la caña 614 están todas formadas a partir del mismo material o compuesto, como se analiza con más detalle a continuación. La bota 600 se puede formar mediante un proceso de moldeo por inyección de una sola carga. Alternativamente, todas las partes de una bota se pueden formar a partir de un único material, mediante un proceso de moldeo por compresión de dos etapas.

Las Figuras 9A y 9B muestran una sandalia 700, que incluye una parte de suela 712 y una parte superior 730. La parte de suela 712 incluye una parte delantera 716 y una parte trasera 718. La parte de suela 712 incluye una parte superior 714 y una parte inferior 722. La parte de suela 712 también incluye una superficie superior, que hace contacto con el pie de un usuario, y una superficie inferior 710 que hace contacto con el terreno o suelo. Como se sabe en la técnica, la parte superior 730 envuelve y cubre varias partes del pie, mientras deja expuestas otras partes del pie. En algunas realizaciones, la parte superior 730 puede incluir orificios o aberturas 732, para facilitar la ventilación y proporcionar una apariencia estética beneficiosa. Es importante destacar que, en esta realización, la parte de la suela 712 y la parte superior 730 están formadas ambas del mismo material, como se analiza con más detalle a continuación. La sandalia 700 se forma mediante un proceso de moldeo por inyección de una sola carga. Alternativamente, todas las partes de una sandalia se pueden formar a partir de un único material, mediante un proceso de moldeo por compresión de dos etapas.

Las Figuras 10A y 10B muestran otra realización de una sandalia 800, que incluye una parte de suela 812 y una parte superior (correa) 830. La parte de suela 812 incluye una parte delantera 816 y una parte trasera 818. La parte de suela 812 incluye una parte superior 814 y una parte inferior 822. La parte de suela 812 también incluye una superficie superior, que hace contacto con el pie de un usuario, y una superficie inferior 810 que hace contacto con el terreno o suelo. Como se sabe en la técnica, la parte superior 830 envuelve y cubre varias partes del pie, mientras deja expuestas otras porciones del pie. En algunas realizaciones, la parte superior 830 puede incluir correas y un poste 832 para el dedo del pie. Es importante destacar que, en esta realización, la parte de la suela 812 y la parte superior (correa) 830 están ambas formadas del mismo material, como se analiza con más detalle a continuación. La sandalia

800 se forma mediante un proceso de moldeo por inyección de una sola carga. Alternativamente, todas las partes de una sandalia se pueden formar a partir de un único material, mediante un proceso de moldeo por compresión de dos etapas.

5 Con referencia adicional a las Figuras 8, 9A, 9B, 10A y 10B, es importante destacar que, como se discutió anteriormente, la bota 600, la sandalia 700 y la sandalia 800 se forman a partir del mismo material o compuesto único. Específicamente, el inventor ha descubierto un material nuevo y beneficioso que produce resultados inesperados y puede proporcionar la rigidez y la resistencia al desgaste necesarias para la parte inferior de una suela, al tiempo que proporciona amortiguación y comodidad para el pie de un usuario en la parte superior de la suela. Además, el mismo material puede proporcionar ajuste, comodidad y soporte estructural para la parte inferior y para la parte de la caña de una bota. Además, el mismo material puede proporcionar ajuste, comodidad y soporte estructural para la parte superior de una sandalia. Así, mediante el uso del material de la invención de la presente invención, todas las partes de una bota se pueden formar a partir de un único material, mediante un proceso de moldeo por inyección de una sola carga. Alternativamente, todas las partes de una bota se pueden formar a partir de un único material, mediante un proceso de moldeo por compresión de dos etapas. De manera similar, mediante el uso del material de la invención de la presente invención, todas las partes de una sandalia se pueden formar a partir de un solo material, mediante un proceso de moldeo por inyección de una sola carga. Alternativamente, todas las partes de una sandalia se pueden formar a partir de un único material, mediante un proceso de moldeo por compresión de dos etapas.

20 La Tabla 1, que se muestra a continuación, describe los ingredientes incluidos en un lote de muestra de material usado para formar una sandalia o una bota, según ciertas realizaciones de la invención. La tabla muestra los nombres de los diferentes ingredientes, el peso (kg) de cada ingrediente y el peso total (kg) del lote de muestra. También se incluyen los porcentajes de ciertos ingredientes que se pueden calcular dividiendo el peso (kg) del ingrediente relevante por el peso total (kg) del lote de la muestra. Además, como se sabe en la técnica, cuando los pesos se describen en términos de kilogramos, técnicamente la unidad a la que se hace referencia es kgf o kilogramo-fuerza.

25 En la Tabla 1, que se muestra a continuación, SEBS (por sus siglas en inglés) es Estireno Etileno Butileno Estireno. El caucho es Kraton G. Los polímeros Kraton son copolímeros de bloques estirénicos (SBC, por sus siglas en inglés) que consisten en bloques de poliestireno y bloques de caucho. Kraton (TM) es el nombre comercial dado a varios elastómeros de alto rendimiento fabricados por Kraton Polymers (TM). Kraton G es un tipo específico de TPE (por sus siglas en inglés, elastómero termoplástico) y se deriva de la base de SEBS. Como se usa en la presente invención con respecto al menos a las realizaciones mostradas en las Figuras 8, 9A, 9B, 10A y 10B, el término "caucho" tiene el significado de Kraton G. EVA es poli(etileno-acetato de vinilo), tal como el fabricado por Dow (TM). POE (por sus siglas en inglés) es un elastómero de poliolefina. Además, la espuma AC puede ser, por ejemplo, azodicarbonamida. Además, BIBP puede ser bis(t-butilperoxiisopropil) benceno.

Tabla 1

Ingrediente	Descripción	kg	Porcentaje respecto al total en kg
SEBS	Polímero	17	15
Aceite base	Agente ablandador	11	
Caucho (Kraton G)	Polímero	27	24
POE	Polímero	12	11
EVA	Polímero	25	22
Talco	Relleno	8	
Óxido de titanio	Pigmento	4	
Color 1	Pigmento (agente maestro de color)	5,44	4,76
Color 2	Pigmento (agente maestro de color)	0,053	0,05
Óxido de zinc	Activador	1,3	
Ácido esteárico	Agente coadyuvante	0,6	
Estearato de Zinc	Agente coadyuvante	0,4	
AC	Agente espumante	1,8	2

BIBP	Agente de reticulación (formación de enlaces)	0,65	1
Total		114,243	

Se debe entender que las sustancias enumeradas y los porcentajes de las sustancias son para el compuesto único en cuestión que compone la bota, y que también se pueden incluir en el compuesto sustancias adicionales que no se enumeran explícitamente.

5 La parte de suela, la parte inferior y la parte de la caña de la bota están formadas como un miembro unitario compuesto de un compuesto único que incluye EVA en el intervalo del 20 % al 24 %; POE en el intervalo del 9 % al 13 %; SEBS en el intervalo del 13 % al 17 %; y caucho en el intervalo del 22 % al 26 %. En algunas realizaciones, el compuesto único incluye: EVA 22 %; POE 11 % SEBS 15 %; y caucho 24 %. En algunas realizaciones de la bota, el caucho es Kraton G. En algunas realizaciones, el compuesto único incluye además un agente de formación de enlaces en el
10 intervalo del 0 % al 2 %. En algunas realizaciones, el compuesto único incluye además un agente espumante en el intervalo del 0 % al 4 %. En algunas realizaciones, la bota se forma mediante un proceso de moldeo por inyección de una sola carga. En algunas realizaciones, la bota se forma mediante un proceso de moldeo por compresión de dos etapas.

15 En algunas realizaciones, se puede fabricar una bota mediante procesos y métodos descritos con respecto a otras realizaciones analizadas anteriormente. En algunas realizaciones, una bota puede compartir ciertas características descritas con respecto a otras realizaciones analizadas anteriormente.

La parte de la suela y la parte superior están formadas como un miembro unitario compuesto de un compuesto único, en donde el compuesto único incluye: EVA en el intervalo del 20 % al 24 %; POE en el intervalo del 9 % al 13 %; SEBS en el intervalo del 13 % al 17 %; y caucho en el intervalo del 22 % al 26 %. En algunas realizaciones, el compuesto
20 único incluye: EVA 22 %; POE 11 %; SEBS 15 %; y caucho 24 %. En algunas realizaciones, el caucho es Kraton G. En algunas realizaciones, el compuesto único incluye, además: un agente de formación de enlaces en el intervalo del 0 % al 2 %. En algunas realizaciones, el compuesto único incluye además un agente espumante en el intervalo del 0 % al 4 %. En algunas realizaciones, la sandalia se forma mediante un proceso de moldeo por inyección de una sola carga. En algunas realizaciones, la sandalia se forma mediante un proceso de moldeo por compresión de dos etapas.
25 En algunas realizaciones, la parte superior incluye una o más correas. En algunas realizaciones, la parte superior incluye un poste para el dedo del pie. En algunas realizaciones, la parte superior incluye una pluralidad de aberturas.

Cada una de las sandalias y botas de la invención tiene características beneficiosas mejoradas, que incluyen amortiguación, flexibilidad, soporte, resistencia a la abrasión, resistencia a la compresión, impermeabilidad y facilidad de fabricación. Específicamente, cada una de las sandalias y botas de esta invención, al estar formada como un
30 miembro unitario compuesto de un compuesto único, proporciona las características únicas anteriores sin requerir la formación de múltiples componentes a partir de diferentes sustancias y el ensamblaje de esos componentes. Se encontró que las cantidades relativas de las diversas sustancias usadas proporcionaban resultados beneficiosos inesperados, y se determinó que las cantidades relativas de las sustancias descritas eran críticas para tales resultados beneficiosos.

35 Se debe entender que las sustancias enumeradas y los porcentajes de las sustancias son para el compuesto único en cuestión que compone la sandalia, y que también se pueden incluir en el compuesto sustancias adicionales que no se enumeran explícitamente.

En algunas realizaciones, se puede fabricar una sandalia mediante procesos y métodos descritos con respecto a otras realizaciones analizadas anteriormente. En algunas realizaciones, una sandalia puede compartir ciertas características
40 descritas con respecto a otras realizaciones analizadas anteriormente.

Aunque la invención se ha descrito junto con realizaciones específicas de la misma, es evidente que muchas alternativas, modificaciones y variaciones resultarán evidentes para los expertos en la técnica. En consecuencia, se pretende abarcar todas las alternativas, modificaciones y variaciones que estén dentro de las reivindicaciones
adjuntas.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un artículo de calzado (300, 400, 500, 600, 700, 800) que comprende una parte de suela (100, 620, 712, 812) y una parte superior (200, 612, 614, 730, 830) en donde la parte de suela (100, 620, 712, 812) y la parte superior (200, 612, 614, 730, 830) se forman como un miembro unitario compuesto de un compuesto único, en donde el compuesto único comprende: copolímero de bloques de estireno, etileno, butileno y estireno (SEBS) en el intervalo del 13 % al 17 % en peso, copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA) en el intervalo del 20 % al 24 % en peso; y elastómero de poliolefina (POE) en el intervalo del 9 % al 13 % en peso y caucho en el intervalo del 22 % al 26 % en peso.
- 10 2. Un artículo de calzado según la reivindicación 1, en donde el artículo de calzado es una bota (600), y la parte superior incluye (i) una parte inferior (612) que cubre la parte superior, los lados y la planta de un pie, y (ii) una parte de la caña (614).
3. Un artículo de calzado según la reivindicación 1, en donde el artículo de calzado es una sandalia (700, 800), y la parte superior (730, 830) envuelve alrededor y cubre varias partes del pie dejando otras partes del pie expuestas.
4. Un artículo de calzado según la reivindicación 1, en donde la suela es una única capa unitaria del compuesto.
- 15 5. Un artículo de calzado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el compuesto comprende además un agente de formación de enlaces en el intervalo del 0 % al 2 % en peso y un agente espumante en el intervalo del 0 % al 4 % en peso.
6. Un artículo de calzado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el artículo de calzado tiene una o más de las siguientes características:
- 20 una resistencia al deslizamiento en seco en el intervalo de u 0,30 a u 0,80, y una resistencia al deslizamiento en mojado en el intervalo de u 0,35 a u 0,60, determinada según la norma F2913-2011;
- una dureza Shore A en el intervalo de 20H a 35H y una dureza Shore C en el intervalo de 35H a 48H, determinada según la norma ASTM D2240;
- una deformación por compresión de no más del 30 %, determinada según la norma SATRA TM156:2002,620n;
- 25 una densidad en el intervalo de 0,2 a 0,7 mg por metro cúbico (mg/m^3), determinada según la norma ASTM D297; y/o
- una resistencia a la abrasión en el intervalo de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,5 g después de 10.000 ciclos, determinada según la norma ASTM D3886-99.
- 30 7. Un método para fabricar un artículo de calzado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, formado como un miembro unitario compuesto de un compuesto único, que comprende:
- formar un compuesto fundido que comprende copolímero de bloques de estireno, etileno, butileno y estireno (SEBS) en el intervalo del 13 % al 17 % en peso, copolímero de etileno y acetato de vinilo (EVA) en el intervalo del 20 % al 24 % en peso, elastómero de poliolefina (POE) en el intervalo del 9 % al 13 % en peso y caucho en el intervalo del 22 % al 26 % en peso;
- 35 insertar el compuesto fundido en un molde;
- enfriar el compuesto fundido en el molde para formar el artículo de calzado; y
- retirar el artículo de calzado del molde.
8. Un método para fabricar un artículo de calzado según la reivindicación 7, en donde el moldeo comprende moldeo por inyección de una sola carga.
- 40 9. Un método para fabricar un artículo de calzado según la reivindicación 7, en donde el moldeo comprende un moldeo por compresión de dos etapas.

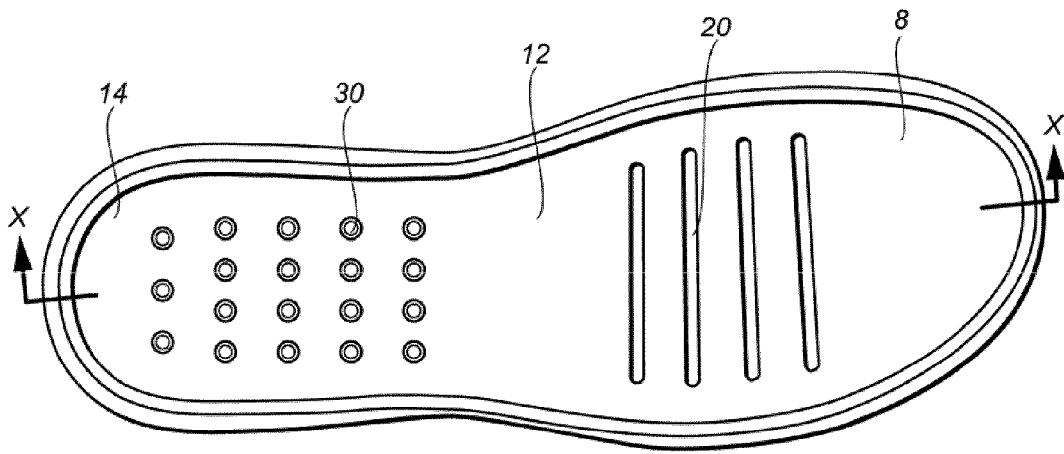


FIG. 1

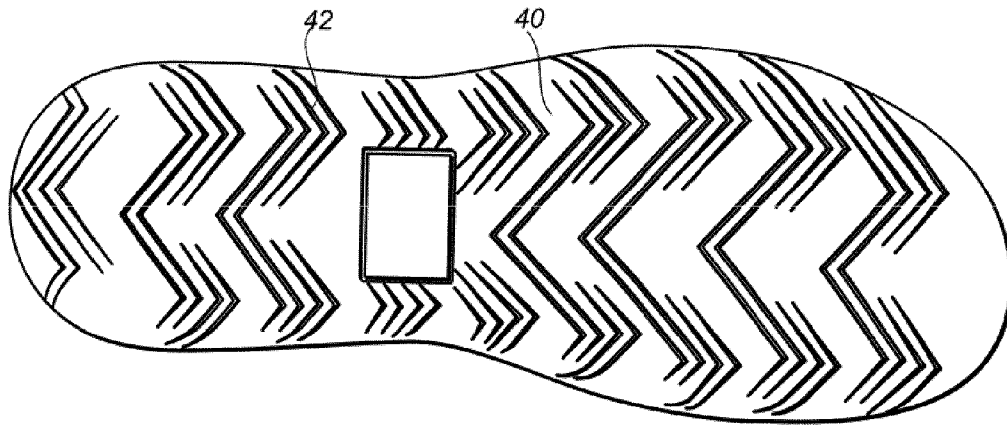


FIG. 2

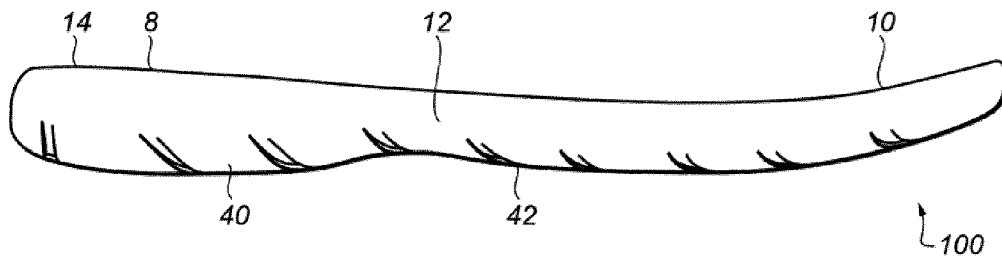


FIG. 3

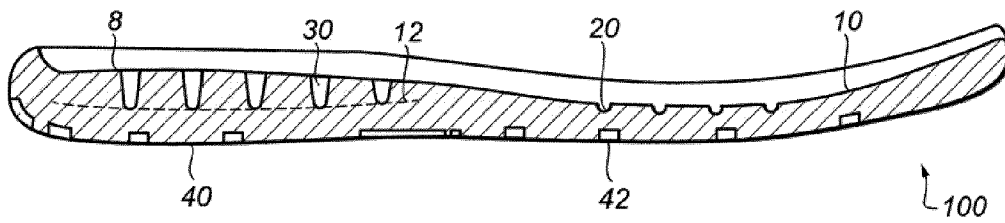


FIG. 4



FIG. 5



FIG. 6

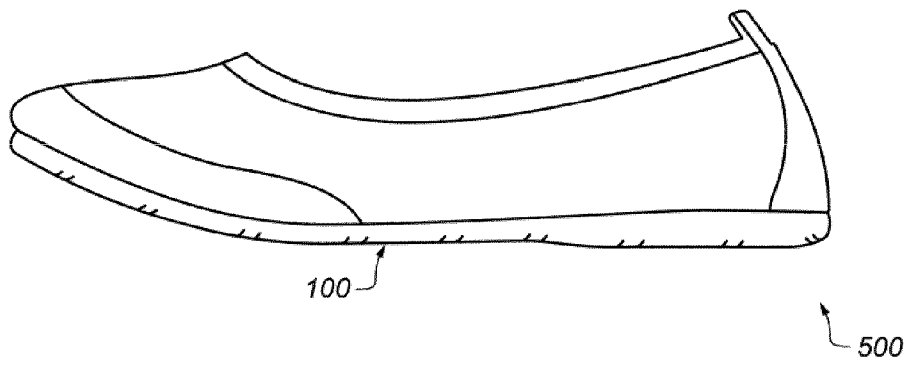


FIG. 7

FIG. 8

