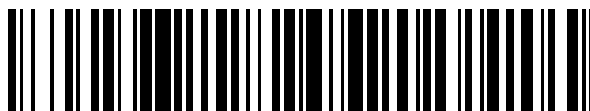


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 832**

51 Int. Cl.:

A43B 1/00 (2006.01)
A43B 13/12 (2006.01)
A43B 13/20 (2006.01)
A43B 13/38 (2006.01)
A43B 17/00 (2006.01)
A43B 5/00 (2006.01)
A43B 7/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2014** **PCT/US2014/030807**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014** **WO14145949**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2014** **E 14765344 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019** **EP 2967197**

54 Título: **Plantilla y suela exterior de calzado deportivo resistente al calor**

30 Prioridad:

15.03.2013 US 201361800055 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.02.2020

73 Titular/es:

WALSH, WILLIAM (33.3%)
54 Route 17 N.
Paramus, NJ 07625, US;
KRZYSKOWSKI, CRAIG (33.3%) y
BROVSKY, JOHN E. (33.3%)

72 Inventor/es:

WALSH, WILLIAM;
KRZYSKOWSKI, CRAIG y
BROVSKY, JOHN E.

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 744 832 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

Plantilla y suela exterior de calzado deportivo resistente al calor

5 **Antecedentes**

10 Está bien documentado en diversos estudios (Penn State, BYU, EHP, HC) que el césped sintético artificial está significativamente más caliente que la tierra natural y la hierba. En un estudio llevado a cabo en la BYU en junio de 2002, se encontró que el césped sintético estaba 37°F (21°C) más caliente que el asfalto y 86,5°F (48°C) más caliente que la hierba natural en condiciones ambientales similares. La temperatura del aire promedio en el día del estudio era de 81,42°F (27,5°C) y la temperatura del césped alcanzó los 157°F (69,4°C). En el mismo día, la hierba natural alcanzó sólo una temperatura máxima de 88,5°F (31,4°C). En un día de verano caluroso durante las horas punta, la temperatura de superficie del césped sintético puede alcanzar más de 200°F (93,3°C), según el mismo estudio. Un estudio de la UNLV documenta también temperaturas de superficie excesivas del césped sintético bien entrado octubre y noviembre (112,4°F (44,7°C), 32,4°F (0,2°C) superiores a la temperatura del aire). El estudio concluyó que la temperatura de superficie del césped está más afectada por la cantidad de luz de sol directa que por la temperatura del aire, lo que explica por qué incluso en los meses más fríos el césped sintético puede estar extremadamente caliente.

20 Según diversos estudios (EHP, HC), cualquier temperatura por encima de los 122°F (50°C) puede quemar la piel en menos de 10 minutos. Por tanto, se acepta de manera general que competir en campos de césped sintético es potencialmente peligroso cuando la temperatura de superficie excede los 122°F (50°C). Con el número creciente de campos de césped sintético, la cuestión de un entorno de juego seguro y cómodo se convierte en una cuestión importante.

25 Está bien documentado en los deportes profesionales que deportistas se han quejado de pies quemados y con ampollas por competir en césped sintético.

30 En 2007, Sports Illustrated informó de seis jugadores de fútbol peruanos del Sporting Cristal que no podían entrenar debido a las quemaduras y ampollas padecidas por campos de césped caliente. Según un artículo de ESPN de 2010, se creyó que el calor del césped provocó una lesión de un compañero de equipo.

35 Se han propuesto soluciones para contrarrestar el calor del césped artificial, tal como regar los campos y cambiar el material del césped en sí mismo, pero todas las soluciones propuestas o bien no son factibles o bien han fracasado. En el estudio de la BYU, cuando se regaba el campo de césped, la temperatura descendía inmediatamente desde los 174°F (78,9°C) hasta los 85°F (29°C), pero en cinco minutos se recuperaba rápidamente hasta los 120°F (49°C) y en 20 minutos volvía hasta los 164°F (73°C). El método de regar un campo de césped caliente es tanto costoso como ineficaz. Se probó otra solución propuesta de cambiar los materiales dentro del césped, pero el estudio de la Penn State concluyó que el descenso era como mucho de 10°F (5,5°C). A temperaturas que siguen excediendo los 150°F (65°C), estos cambios no ofrecen prácticamente ninguna ventaja.

40 El documento US 6199304, en el que está basado el preámbulo según la reivindicación 1, da a conocer una suela interior que comprende una capa superior de espuma de células abiertas y una capa inferior de espuma de células cerradas por debajo. La capa superior reduce la transferencia de calor desde la capa inferior hasta un pie. Se extienden aberturas a través de la capa inferior hacia el interior de la capa superior.

Sumario

50 La presente divulgación describe una plantilla y/o una suela exterior (una porción de calzado) como soluciones viables al problema, por ejemplo, de deportistas que compiten en césped caliente así como cualquier persona cuyos pies entren en contacto con otras superficies calientes, tales como asfalto o cemento.

55 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona una porción de calzado que comprende: una primera capa de material resistente al calor; y una segunda capa por debajo de la primera capa y realizada al menos en parte de un material que tiene una baja conductividad térmica y que incluye una pluralidad de canales, estando los canales separados entre sí y creando un espacio de aire en los mismos, estando la pluralidad de canales sobre una de unas superficies primera y segunda de la segunda capa, caracterizada por que la primera superficie de la segunda capa es una superficie ininterrumpida, continua; y las capas primera y segunda forman una porción de una suela exterior de un calzado, incluyendo la suela exterior una capa superior que tiene una superficie ininterrumpida, y una capa inferior que tiene una superficie ininterrumpida espaciada de la capa superior y que forma una cavidad entre las mismas, recibiendo las capas primera y segunda en la cavidad.

En una realización preferida, los canales están orientados hacia abajo alejándose de la primera capa.

65 En una realización preferida, los canales tienen una configuración serpenteante o curvilínea.

En una realización preferida, la primera capa de material resistente al calor es un fieltro.

En una realización preferida, el fieltro incluye fibras para limitar la transferencia de calor, y en una realización incluye fibras de poliacrilonitrilo oxidado.

En una realización preferida, los canales se extienden hacia dentro desde la segunda superficie que es una superficie inferior de la segunda capa, y los canales se extienden hacia dentro desde la segunda superficie hacia la primera superficie de la segunda capa en una dimensión de aproximadamente la mitad del grosor total de la segunda capa.

En una realización preferida, las capas primera y segunda tienen un mismo contorno perimetral.

Según otro aspecto de la presente invención se proporciona un método de realización de una porción de calzado que comprende: suministrar una primera capa de material resistente al calor; proporcionar una segunda capa por debajo de la primera capa en la que la segunda capa está realizada al menos en parte de un material que tiene una baja conductividad térmica y que incluye una pluralidad de canales sobre una de unas superficies primera y segunda de las mismas, estando los canales separados entre sí y creando un espacio de aire entre los mismos, siendo la primera superficie de la segunda capa una superficie ininterrumpida, continua; proporcionar una suela exterior de un calzado, incluyendo la suela exterior una capa superior que tiene una superficie ininterrumpida, y una capa inferior que tiene una superficie ininterrumpida espaciada de la capa superior y que forma una cavidad entre las mismas; y recibir las capas primera y segunda en la cavidad, formando las capas primera y segunda una porción de la suela exterior.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras 1-3 ilustran vistas en despiece ordenado (desde abajo, desde arriba y desde abajo, respectivamente) de una plantilla de la presente divulgación.

Las figuras 4-6 ilustran vistas en despiece ordenado (desde abajo, desde arriba y desde abajo, respectivamente) de una suela exterior (que incorpora el conjunto de plantilla de las figuras 1-3) de la presente divulgación.

La figura 7 ilustra una vista en despiece ordenado de una porción de calzado de la presente divulgación.

Descripción detallada

Esta divulgación minimiza la transferencia de calor desde superficies de terreno calientes hasta el pie. Dado que la transferencia de calor se produce de manera mucho más eficaz a través de dos objetos sólidos que se tocan entre sí y de manera mucho menos eficaz a través de dos objetos que están separados por aire, es ventajoso crear tanto espacio de aire entre el pie y el terreno como sea posible. También es ventajoso tener un conjunto resistente al calor en el momento en que un pie entra en contacto con una plantilla, así como donde el calzado entra en contacto con la superficie de terreno caliente. Por tanto, una plantilla y una suela exterior eficaces que minimizan la transferencia de calor por conducción reducirían drásticamente la cantidad de calor que pasa al pie desde una superficie de terreno caliente.

En una forma preferida de la plantilla, el material de base está realizado de una sustancia sólida que tiene una conductividad térmica particularmente baja, tal como silicio o corcho. Es necesario un material con una baja conductividad térmica porque cuanto más baja es la conductividad térmica, menos eficaz es el calentamiento de ese material. El material de base de la plantilla también debe ser suficientemente duradero para soportar el desgaste constante de cualquiera que use la plantilla en un calzado.

Este material de base de la plantilla está revestido con canales o surcos curvados que crean un espacio de aire dentro de la plantilla. Estos canales están orientados hacia abajo de modo que el diseño minimiza el área de superficie del material de base que realmente entra en contacto con la superficie caliente debajo de ella. Debido a que estos canales orientados hacia abajo crean un espacio de aire dentro de la propia plantilla, reduce drásticamente la transferencia de calor por conducción que tiene que contrarrestarse. Por tanto, este modelo cambia el modo de transferencia de calor de por conducción a radiación en los espacios dentro de los canales. La transferencia de calor por conducción es de lejos la forma más eficaz de transferencia de calor (es decir, el calor pasa de la manera más fácil entre dos objetos en contacto directo), por lo que es ventajoso crear tanto espacio de aire como sea posible entre los dos objetos (en este caso, el pie y la superficie de terreno caliente), para reducir la cantidad de calor transferida al pie.

Se coloca una capa de fieltro resistente al calor por encima de la capa acanalada de material de base en la plantilla. Este fieltro, preferiblemente realizado de fibras de PAN (poliacrilonitrilo) oxidado, debe ser particularmente eficaz en evitar la transferencia de calor. El PAN es una resina polimérica sintética orgánica semicristalina. Cuando se oxida, el PAN es estable térmicamente y no se fundirá, quemará, reblandecerá ni goteará. Las fibras de PAN oxidado se usan por una serie de empresas y fabricantes que se especializan en productos resistentes a las llamas y al calor.

La naturaleza de las fibras de PAN oxidado las convierte en un material preferido para disponerse en capas por encima de la capa sólida acanalada dado que las fibras de PAN oxidado ayudan en la prevención de transferencia de calor al pie desde una superficie de terreno caliente.

- 5 Un conjunto de capa sólida acanalada similar y fieltro resistente al calor se usa en la suela exterior de un calzado deportivo o taco. Creando un conjunto resistente al calor dentro de la suela exterior, se combate el problema de transferencia de calor al pie en su origen (contacto con el terreno). La suela exterior tiene una capa de base delgada de plástico duradero, sólido que se extiende por la longitud del calzado, del que se moldean las tachuelas para el taco. La parte de arriba del molde de plástico tiene paredes que se extienden hasta la base de la pala del calzado, que separa el plástico de la pala, y una capa de plástico por encima de esta que se extiende por la longitud de la suela exterior. Esta capa de arriba del plástico actúa como un soporte para la pala del calzado y evita la presión de ponerse en el propio conjunto resistente al calor. Esto crea un espacio hueco dentro del molde de plástico, por ejemplo de aproximadamente 1/4" (0,64 cm) de altura, que recorre la longitud del calzado. En el interior de este espacio está el conjunto de una capa sólida acanalada orientada hacia abajo, preferiblemente de silicio, por debajo de una capa de fieltro resistente al calor, preferiblemente de fibras de PAN oxidado. Puesto que este conjunto está recubierto por una cubierta de plástico delgado, reduce prácticamente toda la presión que se pondrá sobre él mediante el pie y permite un asilamiento más eficaz.

- 20 En las figuras 1-3 se muestra una plantilla o conjunto 100 de plantilla. La plantilla incluye una primera capa 120 y una segunda capa 110. La segunda capa 110 se proporciona por encima de la suela de un calzado deportivo (no mostrado). La plantilla 100 puede integrarse en el conjunto de suela o puede formarse como un componente independiente que puede insertarse y extraerse ventajosamente del calzado deportivo por el usuario. Preferiblemente, la segunda capa 110 se extiende a lo largo de la totalidad de la suela y tiene una configuración perimetral parecida a una huella de pie. La segunda capa es preferiblemente un material sólido con una conductividad térmica muy baja, preferiblemente silicio o corcho tal como se describirá adicionalmente a continuación. La segunda capa 110 incluye una primera superficie 112 generalmente plana o inferior que está orientada hacia la superficie de terreno. Una segunda superficie 114 generalmente plana o superior es sustancialmente paralela a la primera superficie 112, es decir, la plantilla tiene un grosor sustancialmente constante. La superficies primera y segunda están espaciadas por ejemplo en una dimensión que oscila entre 3/16" (0,48 cm) y 3/8" (0,95 cm), y más preferiblemente del orden de 1/4" (0,64 cm), aunque pueden usarse otras dimensiones sin apartarse del alcance y la intención de la presente divulgación.

- 35 Como es evidente en las figuras 1-3, la primera superficie 112 tiene uno o más surcos 116 que se extienden parcialmente a través del grosor de la segunda capa 110. Los surcos 116 tienen una anchura que oscila entre 1/10" (0,25 cm) y 1/6" (0,43 cm), y más preferiblemente del orden de 1/8" (0,32 cm). La profundidad de los surcos 116 es aproximadamente la mitad del grosor de la segunda capa 110, preferiblemente 1/8" (0,32 cm). Los surcos 116 sobre la superficie 112 están espaciados en una dimensión, por ejemplo, que oscila entre 1/10" (0,25 cm) y 1/6" (0,43 cm), y más preferiblemente del orden de 1/8" (0,32 cm). La segunda superficie 114 es preferiblemente una superficie continua lisa, ininterrumpida.

- 40 La primera capa 120 se proporciona por encima de la segunda capa 110. Preferiblemente, la primera capa 120 se extiende a lo largo de la totalidad de la segunda capa 110 y tiene el mismo perímetro o contorno que la segunda capa. La primera capa 120 es preferiblemente un fieltro resistente al calor realizado de fibras de PAN (poliacrilonitrilo) oxidado con un grosor que oscila entre 1/8" (0,32 cm) y 1/3" (0,84 cm) y más preferiblemente del orden de 1/4" (0,64 cm).

- 50 Una suela exterior o un conjunto 200 de suela exterior mostrado en las figuras 4-6 para un calzado deportivo incorpora un conjunto similar estructuralmente a la plantilla 100 de las figuras 1-3 en la suela exterior. La suela 200 exterior incluye una primera capa o una capa 210 de soporte proporcionada debajo de la suela. Preferiblemente, la primera capa 210 se extiende bajo la totalidad de la suela y tiene un perímetro parecido a una huella de pie. La primera capa 210 es preferiblemente una superficie ininterrumpida, lisa realizada de plástico ligero, con un grosor que oscila entre 1/12" (0,21 cm) y 1/8" (0,32 cm), y más preferiblemente del orden de 1/10" (0,25 cm). A lo largo del perímetro de la primera capa 210 hay una pared lateral o unas porciones 212 de pared lateral que se extienden hacia abajo desde un perímetro de la primera capa para conectar una capa 210 a una segunda capa 214. Como es evidente en las figuras 4 y 6, las porciones 212 de pared lateral se extienden a lo largo del perímetro de las capas 210 y 214 primera y segunda, creando un espacio vacío o cavidad 216 entre las capas 210 y 214 primera y segunda. La altura de las porciones 212 de pared lateral (y por tanto, el espacio entre las capas 210 y 214) es una dimensión que oscila entre 1/3" (0,84 cm) y 3/4" (1,91 cm), y más preferiblemente del orden de 1/2" (1,27 cm). El grosor de las paredes 212 laterales es una dimensión que oscila entre 1/8" (0,32 cm) y 1/2" (1,27 cm) y más preferiblemente del orden de 1/4" (0,64 cm). Las capas 210 y 214 primera y segunda, así como las porciones 212 de pared lateral están realizadas preferiblemente del mismo plástico ligero e idealmente se realizarán a partir de un solo molde de plástico.

- 65 Un conjunto 220 (prácticamente idéntico a la plantilla 100 descrita en relación con las figuras 1-3) está colocado entre las capas 210 y 214 primera y segunda y dentro de las porciones 212 de pared lateral, es decir dentro de la cavidad o el espacio 216 entre las capas. Una diferencia en el conjunto 220 de las figuras 4-6 respecto a la plantilla

descrita en relación con las figuras 1-3 será la altura y la anchura, que se basará en el espacio cúbico entre las capas 210 y 214 primera y segunda. Con los fines de brevedad, y facilidad de ilustración y comprensión, se usan números de referencia iguales para ilustrar el conjunto 220 (aunque se apreciará que este conjunto 220 es parte de la suela exterior y no es una plantilla 100 del calzado deportivo).

5 De manera ideal, se proporciona un dibujo, unas tachuelas, unos clavos 230 para el calzado deportivo en la segunda capa 214 y se moldearán preferiblemente a partir del mismo molde de plástico que el conjunto de suela 200 exterior y se extenderán hacia abajo hacia la superficie de terreno desde el lado inferior de la capa 214.

10 A continuación se facilita una tabla de diversos materiales y sustancias con su respectiva conductividad térmica en la que la conductividad térmica, $k - W/(m.K)$, es la transferencia de calor por conducción frente a la transferencia de calor por radiación.

MATERIAL	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/m*k)
perlita, vacío	0,00137
aerogel de sílice	0,02
aire, atmósfera	0,024
plásticos, espumados	0,03
Styrofoam	0,033
aislamiento de fieltro	0,04
Fibra de vidrio	0,04
Tablero de corcho	0,043
corcho, regranulado	0,044
corcho	0,07
silicona celular media	0,09
silicona celular firme	0,11
MATERIAL	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/m*k)
caucho	0,13
acero inoxidable	16
hierro, colada	55
Mylar	57,77
plata	429

15 Una sustancia preferida para esta plantilla tendrá una baja conductividad térmica con una durabilidad particular para resistir el uso normal dentro de un calzado. Por tanto, de esta lista, los materiales de acero, hierro, Mylar y plata tienen una conductividad térmica sustancialmente alta en comparación con los otros materiales enumerados que son más preferidos. En cambio, estos materiales se enumeran para facilitar un intervalo y comprender la conductividad térmica.

20 Resultados de los ensayos

25 Se llevaron a cabo ensayos para una realización usando una placa caliente eléctrica en un ambiente controlado. La parte de arriba del horno mantuvo un intervalo de temperatura constante de 175-185°F (79-85°C). Los ensayos preliminares para esta plantilla usaron una diversidad de tejidos y materiales resistentes al calor, tales como corcho de alta y baja densidad, silicio celular firme y medio, sustratos de fibra de vidrio de alta temperatura (disponibles comercialmente con los nombres comerciales Design Engineering Inc. o DEI Under Carpet Lite), material de fibra de vidrio de alta temperatura con Mylar aluminizado reflectante (disponible comercialmente con el nombre comercial DEI aluminized heat barrier), fibras de poliacrilonitrilo (PAN) oxidado (disponibles comercialmente con los nombres comerciales CarbonX, Koolmat felt, DJ-1, DJ-77), cara de aluminio texturizado con núcleos de material compuesto de fibra de vidrio (disponible comercialmente con el nombre comercial DEI Floor and Tunnel Shield), materiales compuestos de Mylar con centro de fieltro de sílice a alta temperatura (disponible comercialmente con el nombre comercial Koolmat Shiny), fibra de vidrio recubierta con material acrílico pesado (disponible comercialmente con el nombre comercial Steiner BlackFlex), y materiales compuestos de fibra de vidrio de silicio tejida (disponibles comercialmente con los nombres comerciales Koolmat o Koolmat Lite) para determinar cuál será el más eficaz en evitar la transferencia de calor. También se sometieron a ensayo para comparar plantillas existentes para diversos tacos de fútbol.

40 A continuación se facilita una tabla que enumera la conductividad térmica de las muestras y los materiales usados en los ensayos.

MUESTRAS	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA EST (W/m*k)
CarbonX B6	0,031-0,07
CarbonX B03RC	0,031-0,07

ES 2 744 832 T3

Filtro Koolmat de 1/4" (6,4 mm)	0,031-0,07
Koolmat DJ-77	0,031-0,07
Koolmat DJ-1	0,031-0,07
Koolmat (3/16") (4,8 mm)	0,04-0,13
Koolmat Lite (1/8") (3,2 mm)	0,04-0,13
Koolmat Shiny	0,04-57,77
DEI Under Carpet Lite	0,04-0,4
DEI Floor & Tunnel Shield	0,04-205
DEI Alum. Heat Barrier	0,04-57,77
Steiner Blackflex	0,04-0,2
Corcho de baja densidad	0,04
Corcho de alta densidad	0,07
Tablero de corcho 3/16" (4,8 mm)	0,043
Corcho de carbón vegetal 1/2" (12,7 mm)	0,07
Silicio celular firme	0,11
Silicio celular medio	0,09

Las primeras series de ensayos implicaban colocar una muestra sobre la placa caliente durante dos minutos, midiendo la temperatura de la parte de arriba (donde estará el pie) cada 30 segundos. Cada muestra era de aproximadamente 6,25 pulgadas cuadradas (40,32 cm²). A continuación se facilita la tabla que enumera los resultados de los primeros ensayos.

5

Fuente de calor: 175-185°F (79-85°C)

TEMPERATURA DE LA PARTE DE ARRIBA SIN PRESIÓN DESPUÉS DE (°F (°C))

Muestras

	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00
CarbonX B6	71 (22)	108,5 (42,2)	130 (54)	128/130 (53/54)	128 (53)
CarbonX B03RC	66 (18,9)	102 (38,9)	107,4 (41,9)	110,6 (43,3)	116,6 (47)
Filtro Koolmat de 1/4" (6,4 mm)	67,4 (19,6)	99,7 (37,6)	103 (39,4)	105 (40,6)	108 (42,2)
Koolmat DJ-77	68 (20)	125 (51,7)	130 (54,4)	137 (58,3)	139 (59,4)
Koolmat DJ-1	68 (20)	129 (53,9)	135 (57,2)	136 (57,8)	139 (59,4)
Koolmat	6 (18,9)	87 (30,6)	98,3 (36,8)	103,5 (39,7)	115,8 (46,6)
Koolmat Lite	66 (18,9)	116,1 (46,7)	119,3 (48,5)	148,1 (64,5)	149 (65)
Koolmat Shiny	66 (18,9)	100,1 (37,8)	114,3 (45,7)	117,9 (47,7)	119,3 (48,5)
DEI Under Carpet Lite	65,2 (18,4)	71,6 (22)	75,9 (24,4)	83,9 (28,8)	85,9 (29,9)
DEI Floor & Tunnel Shield	64,9 (18,3)	81,5 (27,5)	93,5 (34,2)	102,2 (39)	107,1 (41,7)
Dei Alum. Heat barrier	65 (18,3)	142,8 (61,6)	151,8 (66,6)	154,9 (68,3)	153,3 (67,4)
Steiner BlackFlex	64,3 (17,9)	134,2 (56,8)	142,5 (61,4)	145,4 (63)	145,9 (63,3)
Corcho de baja densidad de 1/8" (3,2 mm)	67,6 (19,4)	112,5 (44,7)	121,6 (49,8)	123,4 (50,8)	126,2 (52,3)
Corcho de alta densidad de 1/8" (3,2 mm)	67,5 (19,7)	113,9 (45,5)	123,2 (50,7)	130,4 (54,7)	135 (57,2)
Tablero de corcho de 3/16" (4,8 mm)	68 (20)	83,3 (28,5)	105,5 (40,8)	109,6 (43,1)	113,2 (45,1)
Corcho de baja densidad de 1/4" (6,4 mm)	68,7 (20,4)	80,5 (26,9)	96,9 (36,1)	108,8 (42,7)	110,2 (43,4)
Corcho de alta densidad de 1/4" (6,4 mm)	69 (20,6)	75,8 (24,3)	91,7 (33,2)	96,1 (35,6)	102,1 (38,9)

ES 2 744 832 T3

Corcho semirrígido**de 1" (25,4 mm)	66 (18,9)	65,5 (18,6)	65,8 (18,8)	66,1 (18,9)	67,1 (19,5)
Corcho de carbón vegetal de 1/2" (12,7 mm)	65,3 (18,5)	69,2 (20,7)	75,1 (23,9)	83,4 (28,6)	88,6 (31,4)
Silicio firme de 1/4" (6,4 mm)	66,6 (19,2)	72,4 (22,4)	87,1 (30,6)	102,4 (39,1)	110,7 (43,7)
Silicio med. de 1/4" (6,4 mm)	66,9 (19,4)	70,1 (21,2)	83,2 (28,4)	92,9 (33,8)	98,4 (36,9)
Silicio firme de 1/8" (3,2 mm)	68 (20)	113,8 (45,4)	130,7 (54,8)	137,5 (58,6)	137,3 (58,5)
Silicio med. de 1/8" (3,2 mm)	67,4 (19,7)	113 (45)	131,6 (55,3)	133,6 (56,4)	136,3 (57,9)
<i>Plantilla n.º 1 de calzado deportivo</i>	67,3 (19,6)	93,7 (34,3)	110,5 (43,6)	120,9 (49,4)	123,5 (50,8)
<i>Plantilla n.º 2 de calzado deportivo</i>	68,1 (20,1)	82,3 (27,9)	94,8 (34,9)	105,2 (40,7)	109,8 (43,2)
<i>Plantilla n.º 3 de calzado deportivo</i>	68,2 (20,1)	84,3 (29,1)	98,3 (36,8)	112,3 (44,6)	117,1 (47,3)

**Aunque la temperatura de la parte de arriba era la más baja, esta muestra se descartó porque el grosor del material no se considera factible para un modelo de plantilla o suela exterior.

- 5 A partir de este conjunto de datos, se midieron de nuevo las muestras que se comportaron mejor (destacadas en negrita) con una presión constante durante dos minutos adicionales y se tomaron lecturas a intervalos de 30 segundos. Se aplicó presión a las muestras para simular el entorno dentro de una plantilla, que resistirá ciertamente la presión constante de un pie. Para simular la superficie que aplicará presión a la plantilla (pie), una mano presionó sobre las muestras con una fuerza promedio de 2,5 libras por pulgada cuadrada (6895 pascales), o
- 10 aproximadamente 16 libras (7,26 kg) para toda la muestra. Se encontró este número tomando el peso promedio de una persona, 180 lbs (82 kg), dividiéndolo entre dos (para cada pie), y dividiéndolo de nuevo entre 35 pulgadas cuadradas (225,8 cm²) (superficie promedio de la base de un pie). Este número, 2,57, es la cantidad de libras por pulgada cuadrada de fuerza que se ejerce sobre el terreno, o la plantilla, por un pie, suponiendo una distribución de peso igual por todo el pie. Para averiguar cuanta fuerza debe aplicarse a una muestra de 6,25 pulgadas cuadradas
- 15 (40,32 cm²), se multiplicó 2,57 por 6,25 (tamaño de muestra). Se usa una báscula para garantizar la regularidad del peso aplicado por la mano. A continuación se facilita una tabla que enumera los resultados de los ensayos de presión.

Fuente de calor: 175-185°F (79-85°C)

TEMPERATURA DE LA PARTE DE ARRIBA CON PRESIÓN DESPUÉS DE (°F (°C))

Muestras

	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00
CarbonX B03RC	68 (20)	106,4 (41,3)	108,5 (42,5)	114 (45,6)	115,3 (46,3)
Fieltro Koolmat 174" (6,4 mm)	67,3 (19,6)	102 (38,9)	107,5 (41,9)	113,7 (45,4)	114,8 (46)
Koolmat	67 (19,4)	119,6 (48,7)	138,2 (59)	141,9 (61,1)	144,2 (62,3)
Koolmat Shiny	68 (20)	99,3 (37,4)	105,6 (40,9)	110,3 (43,5)	111,3 (44,1)
DEI Under Carpet Lite*	68,2 (20,1)	89,1 (31,7)	93,3 (34,1)	97 (36,1)	102,3 (39,1)
DEI Floor & Tunnel Shield	67,9 (19,9)	91,4 (32,8)	101,4 (38,6)	103,2 (39,6)	106,8 (41,6)
Panel de corcho 3/16" (4,8 mm)	66,9 (19,4)	92,4 (33,6)	108,3 (42,4)	108,9 (42,7)	111 (43,9)
Corcho de alta densidad de 1/4" (6,4 mm)	66,5 (19,2)	89,7 (32,1)	99,3 (37,4)	99,8 (37,7)	102,1 (38,9)

Corcho de baja densidad de 1/4" (6,4 mm)	66,7 (19,3)	89,2 (31,8)	97,4 (36,3)	100,1 (37,8)	105,2 (40,7)
Corcho de carbón vegetal* de 1/2" (12,7 mm)	65,9 (18,8)	83 (28,3)	86,1 (30,1)	88,3 (31,3)	95,3 (35,1)
Silicio firme de 1/4" (6,4 mm)	67 (19,4)	86,1 (30,1)	94,6 (34,8)	98,5 (36,9)	100,1 (37,8)
Silicio med. De 1/4" (6,4 mm)	67 (19,4)	83,8 (28,8)	90,6 (32,6)	95 (35)	97,4 (36,3)
<i>Plantilla n.º 1 de calzado deportivo</i>	68 (20)	122,8 (50,4)	130,4 (54,7)	132,8 (56)	134,3 (56,8)
<i>Plantilla n.º 2 de calzado deportivo</i>	68,1 (20,1)	87,3 (30,7)	94,5 (34,7)	111,4 (44,1)	117,2 (47,3)
<i>Plantilla n.º 3 de calzado deportivo</i>	68,3 (20,2)	89,1 (31,7)	96,2 (35,7)	114,8 (46)	122,4 (50,2)

*De manera realista, un material de este grosor y/o rigidez no será ideal para usar en un calzado deportivo o taco.

Los resultados parecen sorprendentes al principio; es decir, parece que las muestras se comportan mejor con presión, lo que parece desafiar a la lógica. Tras una investigación adicional, se concluyó que la mano que aplicaba presión absorbía algo del calor de la muestra que se estaba sometiendo a ensayo, lo que condujo a resultados ligeramente más fríos. Sin embargo, las tendencias de qué muestras funcionaron mejor siguen siendo ciertamente verdaderas. También, algunas de las muestras, incluyendo Koolmat y las tres plantillas n.º 1, n.º 2 y n.º 3 de calzados deportivos se comportaron significativamente peor.

Ambas plantillas n.º 1 y n.º 2 de calzados deportivos existentes excedieron 122°F (50°C) en tan sólo dos minutos. Por descubrimientos de diversos estudios (HC, EHP), el contacto con una superficie de una temperatura por encima de los 122°F (50°C) puede quemar la piel en menos de 10 minutos. Dado que las plantillas de los calzados deportivos exceden 122°F (50°C) en un entorno que simula un día caluroso sobre césped, los deportistas que usan tales plantillas se exponen a sí mismos a la posible aparición de ampollas y quemaduras durante el entrenamiento y los partidos.

Los materiales que se comportaron mejor fueron silicio celular firme y medio y corcho de media y baja densidad. Aunque las temperaturas de estas muestras fueron significativamente inferiores que las de las plantillas existentes, se hicieron ensayos adicionales usando una combinación de materiales y muestras para ver si pueden lograrse temperaturas inferiores. Se hicieron de nuevo ensayos usando una combinación de fieltro resistente al calor (realizado de fibras de PAN oxidado) y las cuatro muestras que se comportaron mejor en el ensayo de presión. También se abrieron canales en muestras adicionales de silicio y corcho de alta y media densidad del mismo tamaño (6,25 pulgadas cuadradas) (40,32 cm²), que iban a someterse a ensayo de manera independiente, así como en combinación con el fieltro.

Se realizaron ensayos de dos minutos idénticos, uno sin presión y uno con presión, midiendo la temperatura de la parte de arriba cada 30 segundos. Se sometió a ensayo lo siguiente en estas series de ensayos: silicio acanalado celular firme y medio de 1/4" (0,64 cm) con canales orientados hacia abajo*, silicio no acanalado celular firme y medio de 1/4" (0,64 cm) con fieltro sobre la parte de arriba/de abajo, silicio acanalado celular firme y medio de 1/4" (0,64 cm) con canales orientados hacia arriba y fieltro resistente al calor sobre la parte de arriba, y silicio acanalado celular firme y medio de 1/4" (0,64 cm) con canales orientados hacia abajo y fieltro resistente al calor sobre la parte de arriba/de abajo. No se sometió a ensayo el corcho porque era evidente que el silicio se comportaba mejor y era un material más viable de usar debido a su durabilidad. Sin embargo, debe esperarse que cualquier material similar al silicio o el corcho (es decir propiedades térmicas, elasticidad, densidad similares, etc.) se comporte de manera similar. El fieltro de fibras de PAN oxidado que se uso fue el fieltro Koolmat porque su comportamiento era el mejor de todos los fieltros similares. A continuación se facilita una tabla que enumera los resultados de los ensayos.

No se documentó silicio con canales orientados hacia arriba por sí mismo porque la temperatura era drásticamente superior dentro de los canales de lo que era en los bordes de los canales dado que el espacio dentro de los canales estaba mucho más cerca a la placa caliente.

Fuente de calor: 175-185°F (79-85°C)

Muestras	TEMPERATURA DE LA PARTE DE ARRIBA SIN PRESIÓN DESPUÉS DE (°F (°C))				
	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00
Silicio firme de 1/4" (6,4 mm), canales hacia abajo	68,1 (20,1)	75 (23,9)	96,5 (35,8)	107,3 (41,8)	114,8 (46)
Silicio med. de 1/4" (6,4 mm), canales hacia abajo	68 (20)	76,2 (24,6)	93,1 (33,9)	111,2 (44)	122,1 (50,1)
Silicio med. de 1/4" (6,4 mm), parte de arriba de fieltro	67 (19,4)	81,8 (27,7)	84 (28,9)	87,3 (30,7)	91,3 (32,9)
Silicio med. de 1/4" (6,4 mm), parte de abajo de fieltro	67,2 (19,6)	87,1 (30,6)	88,5 (31,1)	90,5 (32,5)	93 (33,9)
Silicio firme de 1/4" (6,4 mm), parte de arriba de fieltro	68,1 (20,1)	85,3 (29,6)	86,8 (30,4)	91,9 (33,3)	93,4 (34,1)
Silicio firme de 1/4" (6,4 mm), parte de abajo de fieltro	68,1 (20,1)	83,5 (28,6)	84,1 (28,9)	87 (30,6)	89,6 (32)
Silicio med. de 1/4" (6,4 mm), canales hacia arriba, fieltro sobre parte de arriba	67,6 (19,8)	76,3 (24,6)	80 (26,7)	84,6 (29,2)	88,1 (31,2)
Silicio med. de 1/4" (6,4 mm), canales hacia abajo, fieltro sobre parte arriba	67,6 (19,8)	80,2 (26,8)	81,1 (27,3)	84 (28,9)	86 (30)
Silicio med. de 1/4" (6,4 mm), canales hacia abajo, fieltro sobre parte de abajo	68,6 (20,3)	76,3 (24,6)	78,4 (25,8)	84 (28,9)	86,3 (30,2)
Silicio firme de 1/4" (6,4 mm), canales hacia arriba, fieltro sobre parte de arriba	68,2 (20,1)	76 (24,4)	80,2 (26,8)	84,6 (29,2)	88,5 (31,4)
Silicio firme de 1/4" (6,4 mm), canales hacia abajo, fieltro sobre parte arriba	68 (20)	79,8 (26,6)	81 (27,2)	84,4 (29,1)	86,4 (30,2)
Silicio firme de 1/4" (6,4 mm), canales hacia abajo, fieltro sobre parte de abajo	68 (20)	76,5 (24,7)	79,3 (26,3)	84,1 (28,9)	86,6 (30,3)

- 5 Como es evidente, una combinación del silicio de 1/4" (0,64 cm) con los canales orientados hacia abajo y el fieltro resistente al calor tuvo el mejor comportamiento, significativamente mejor que silicio no acanalado con el mismo fieltro.

- 10 El silicio acanalado orientado hacia abajo (firme y medio) tuvo un comportamiento deficiente por sí mismo, pero cuando se usó conjuntamente con el fieltro resistente al calor por encima del mismo, se convirtió en la mejor combinación (**negrita**). Esto se atribuye al espacio de aire creado dentro del conjunto por los canales en el silicio. Dado que hay aproximadamente como mucho la mitad de área de superficie que entra en contacto físico con la placa caliente debido a los canales, se reduce en la mitad la cantidad de transferencia de calor por conducción. Por tanto es ventajoso tener un conjunto acanalado de material sólido, tal como silicio, usado conjuntamente con un
- 15 fieltro resistente al calor, preferiblemente realizado de fibras de PAN oxidado para reducir la cantidad de calor transferido al pie desde una superficie de terreno caliente.

- 20 Se realizó un conjunto de ensayos adicional con las muestras sobre la placa caliente durante una duración de tiempo más prolongada: seis minutos. Estos ensayos implicaban colocar la combinación de materiales y muestras sobre la placa caliente durante seis minutos seguidos, una vez con presión constante y otra sin presión, para concluir que la temperatura máxima será en tal entorno similar a un día caluroso sobre el césped. Se sometieron a ensayo las siguientes muestras: silicio no acanalado celular firme y media de 1/4" (0,64 cm) con fieltro sobre la parte de arriba/de abajo, silicio acanalado celular firme y medio de 1/4" (0,64 cm) con canales orientados hacia abajo y fieltro sobre la parte de arriba/de abajo, y silicio acanalado celular firme y media de 1/4" (0,64 cm) con canales orientados hacia arriba y fieltro sobre la parte de arriba. También, se sometieron a ensayo las plantillas n.º 1, n.º 2 y
- 25 n.º 4 de calzados deportivos para comparar. A continuación se facilita una tabla que enumera los resultados de estos ensayos.

Ensayo de 6 min., presión constante

Temperatura después de 6 min.
(°F (°C))

Plantilla n.º 1 de calzado deportivo	144,6 (62,6)
Plantilla n.º 2 de calzado deportivo	142,8 (61,6)
Plantilla n.º 4 de calzado deportivo	134,2 (56,8)
Silicio med. de 1/4" (6,4 mm), parte de arriba de fieltro	95,2 (35,1)
Silicio med. de 1/4" (6,4 mm), parte de abajo de fieltro	102,5 (39,2)
Silicio firme de 1/4" (6,4 mm), parte de arriba de fieltro	97 (36,1)
Silicio firme de 1/4" (6,4 mm), parte de abajo de fieltro	106,1 (41,2)
Silicio med. de 1/4" (6,4 mm), canales hacia arriba, fieltro sobre parte de arriba	101,1 (38,4)
Silicio med. de 1/4" (6,4 mm), canales hacia abajo, fieltro sobre parte de arriba	94,3 (34,6)
Silicio med. de 1/4" (6,4 mm) 1/4" (6,4 mm), canales hacia abajo, fieltro sobre parte de abajo	93,2 (34)
Silicio firme de 1/4" (6,4 mm), canales hacia arriba, fieltro sobre parte de arriba	97,1 (36,2)
Silicio firme de 1/4" (6,4 mm), canales hacia abajo, fieltro sobre parte de arriba	97,6 (36,4)
Silicio firme de 1/4" (6,4 mm), canales hacia abajo, fieltro sobre parte de abajo	110,2 (43,4)

Como es evidente, el silicio celular medio de 1/4" (0,64 cm) con los canales orientados hacia abajo se comportó de la mejor manera en los seis minutos. Dado que las plantillas n.º 1, n.º 2, y n.º 4 de calzados deportivo resistirán siempre la presión cuando se usen en un taco deportivo, no hay necesidad de someterlas a ensayo sin presión. Ya es evidente que exceden el umbral de temperatura de 122°F (50°C), por encima del que la piel se quema en menos de 10 segundos. A continuación se facilita una tabla que enumera los resultados de estos ensayos.

Ensayo de 6 min., sin presión

Temperatura después de 6 min.
(°F (°C))

Silicio med. de 1/4" (6,4 mm), canales hacia abajo, fieltro sobre parte de arriba	97,2 (36,2)
Silicio med. de 1/4" (6,4 mm), canales hacia abajo, fieltro sobre parte de abajo	98,9 (37,2)
Silicio firme de 1/4" (6,4 mm), canales hacia abajo, fieltro sobre parte de arriba	99,2 (37,3)
Silicio firme de 1/4" (6,4 mm), canales hacia abajo, fieltro sobre parte de abajo	102,4 (39,1)

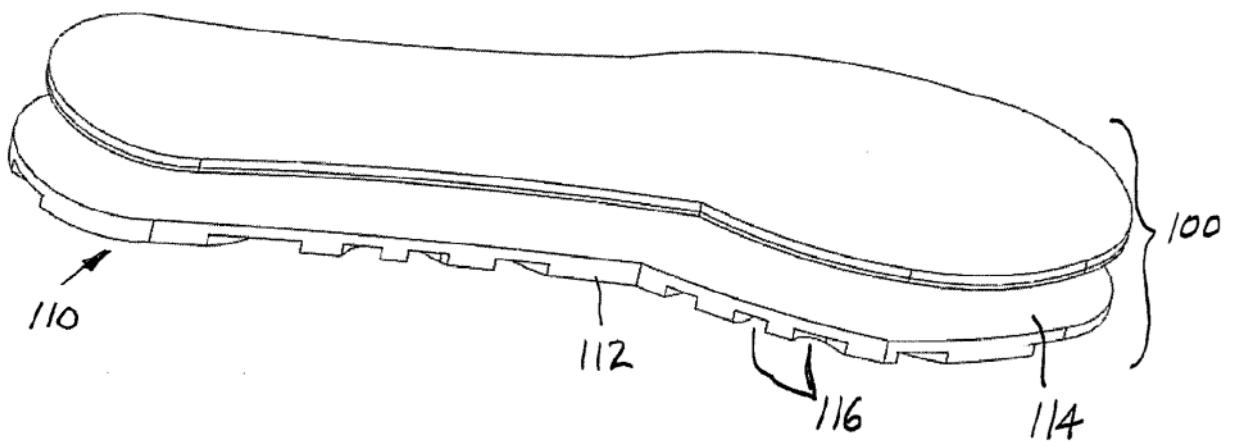
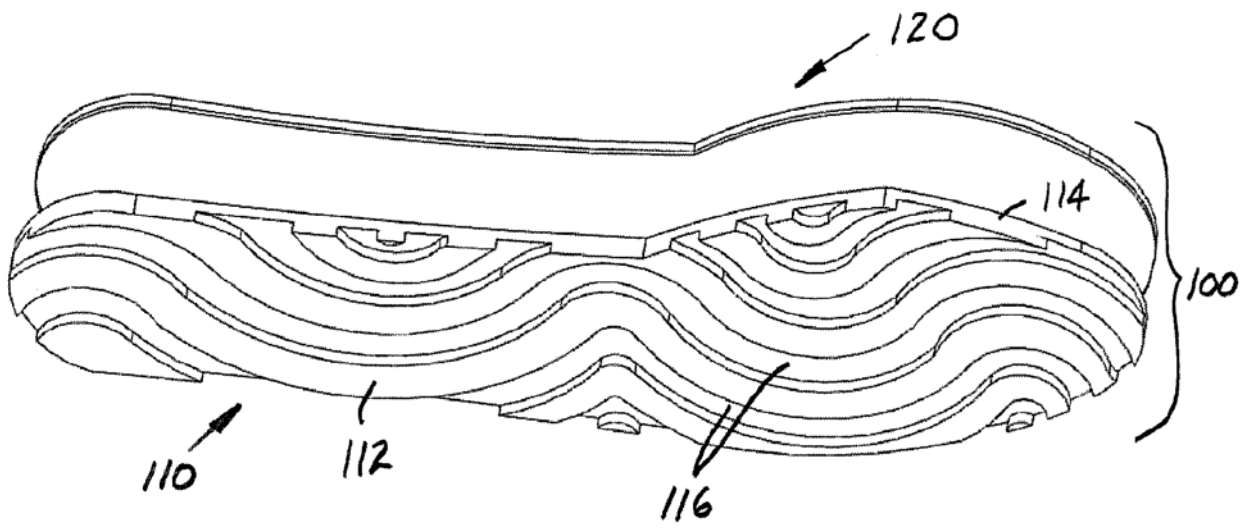
De nuevo, la mano que aplicó la presión absorbió algo del calor, pero la tendencia sigue siendo la misma. La razón de que el silicio acanalado celular medio de 1/4" (0,64 cm) con canales orientados hacia abajo y fieltro sobre la parte de abajo tuviera mejor comportamiento que el silicio acanalado celular firme con canales orientados hacia abajo y fieltro sobre la parte de arriba es porque el silicio celular medio tiene una conductividad térmica inferior que el silicio celular firme, como es evidente por sus ensayos independientes. El silicio acanalado celular medio con canales orientados hacia abajo y fieltro resistente al calor por encima, tiene el mejor comportamiento. Esta combinación alcanza una temperatura de superficie de parte de arriba máxima de 97,2°F (36,2°C), 37 grados (20,6°C) más frío que la plantilla n.º 4 de calzado deportivo, 45,6 grados (25,4°C) más frío que la plantilla n.º 2 de calzado deportivo, y 47,4 grados (26,3°C) más frío que la plantilla n.º 1 de calzado deportivo. 97,2°F (36,2°C) es 24,8 grados (13,8°C) más frío que el umbral de 122°F (50°C) en el que la piel se quema en el plazo de 10 minutos. Con esta combinación de silicio y fieltro resistente al calor, los deportistas reducen mucho los riesgos de padecer quemaduras y ampollas mientras juegan sobre césped caliente.

- En otra realización (figura 7), la porción de calzado incluye cuatro capas o componentes (en contraposición a las dos capas mostradas en las figuras 1-3 y las dos capas incorporadas en el conjunto de suela exterior de las figuras 4-6). Una primera capa o de abajo es un acetato de etilenvinilo, que es un material acolchado convencional del que están realizadas muchas plantillas. Esto es principalmente para estructura y soporte. Por encima de esa capa está la capa
- 5 de material acanalado tal como se describió anteriormente que, para este modelo, está realizada a partir del material disponible comercialmente Kao-tex textile 2000, pero puede realizarse de una variedad de materiales resistentes al calor tales como los descritos anteriormente. El diseño usa un material disponible de Morgan Thermal Ceramics: KaoTex 2000 que tiene una conductividad térmica de aproximadamente 0,02 vatios por metro Kelvin. La razón por la que el valor es una aproximación es debido a la tendencia a que las conductividades térmicas cambien con las
- 10 temperaturas crecientes. Se cree que cualquier material que se encuentra dentro de los límites de 0,001-0,08 w/mK debe considerarse un material adecuado comparable al KaoTex 2000. Otros materiales pueden considerarse alternativas al KaoTex 2000 si el material seleccionado reacciona de manera similar a la presión. Por ejemplo, un producto similar a un producto KaoTex debe considerarse que tiene una densidad de entre 100-200 kilogramos por metro cúbico, un punto de fusión mayor de 1000 grados Celsius, y/o una capacidad para retener propiedades
- 15 térmicas a 10 kilopascales (208,8 libras por pie cúbico). Se proporciona una tercera capa o de soporte de acetato de etilenvinilo por encima de la segunda capa. Finalmente, una cuarta capa incluye una capa de parte de arriba, delgada o un tejido por absorción por capilaridad de la humedad. Este conjunto de cuatro capas puede sustituirse por las dos capas mostradas y descritas en relación con las figuras 1-6.
- 20 Se apreciará que no es necesario que las enseñanzas de la presente divulgación se limiten necesariamente al uso preferido como uso deportivo, sino que también puede encontrarse aplicación en otros calzados tales como botas de construcción y similares donde puede encontrarse calor extremo.
- 25 Esta descripción escrita usa ejemplos para describir la divulgación, que incluyen el mejor modo, y también permiten que cualquier experto en la técnica realice y use la divulgación. El alcance patentable de la divulgación está definido por las reivindicaciones, y puede incluir otros ejemplos que se les ocurran a los expertos en la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Porción (100) de calzado, que comprende:
5 una primera capa (120) de material resistente al calor; y
una segunda capa (110) por debajo de la primera capa (120) y realizada al menos en parte de un material que tiene una baja conductividad térmica y que incluye una pluralidad de canales (116), estando los canales (116) separados entre sí y creando un espacio de aire en los mismos, estando la pluralidad de canales (116) sobre una de unas superficies primera (114) y segunda (112) de la segunda capa (110),
10 caracterizada porque
la primera superficie (114) de la segunda capa (110) es una superficie ininterrumpida, continua; y
15 las capas (120) primera y (110) segunda forman una porción de una suela (200) exterior de un calzado, incluyendo la suela (200) exterior una capa (210) superior que tiene una superficie ininterrumpida, y una capa (214) inferior que tiene una superficie ininterrumpida espaciada de la capa (210) superior y que forma una cavidad (216) entre las mismas, recibiendo las capas (120) primera y (110) segunda en la cavidad (216).
20
2. Porción (100) de calzado según la reivindicación 1, en la que los canales (116) están orientados hacia abajo alejándose de la primera capa (120).
- 25 3. Porción (100) de calzado según la reivindicación 1 ó 2, en la que los canales (116) tienen una configuración curvilínea.
4. Porción (100) de calzado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la primera capa (120) de material resistente al calor es un fieltro.
30
5. Porción (100) de calzado según la reivindicación 4, en la que el fieltro (120) incluye fibras para limitar la transferencia de calor.
- 35 6. Porción (100) de calzado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que los canales (116) se extienden hacia dentro desde la segunda superficie (112) que es una superficie inferior de la segunda capa (110).
7. Porción (100) de calzado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que los canales (116) tienen una anchura que oscila entre 2,54 mm (1/10 pulgadas) y 4,23 mm (1/6 pulgadas).
40
8. Porción (100) de calzado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que las capas (120) primera y (110) segunda tienen un mismo contorno perimetral.
- 45 9. Porción (100) de calzado según cualquier reivindicación anterior, en la que la suela (200) exterior incluye uno de dibujos, clavos, tachuelas (230) o tacos sobre una superficie orientada hacia fuera de la capa (214) inferior.
10. Calzado que incluye la porción (100) de calzado según cualquier reivindicación anterior.
- 50 11. Calzado según la reivindicación 10, en el que la plantilla (100) puede retirarse del calzado o fijarse al interior del calzado.
12. Método de realización de una porción (100) de calzado, que comprende:
55 suministrar una primera capa (120) de material resistente al calor;
proporcionar una segunda capa (110) por debajo de la primera capa (120) en donde la segunda capa (110) está realizada al menos en parte de un material que tiene una baja conductividad térmica y que incluye una pluralidad de canales (116) sobre una de unas superficies primera (114) y segunda (112) de las mismas, estando los canales (116) separados entre sí y creando un espacio de aire entre los mismos, siendo la primera superficie (114) de la segunda capa (110) una superficie ininterrumpida, continua;
60 proporcionar una suela (200) exterior de un calzado, incluyendo la suela (200) exterior una capa (210) superior que tiene una superficie ininterrumpida, y una capa (214) inferior que tiene una superficie ininterrumpida espaciada de la capa (210) superior y que forma una cavidad (216) entre las mismas; y
65

recibir las capas (120) primera y (110) segunda en la cavidad (216), formando las capas (120) primera y (110) segunda una porción de la suela (200) exterior.



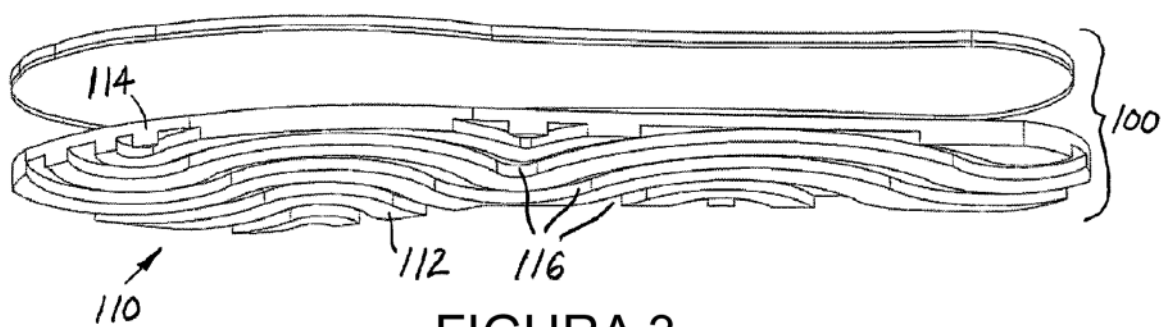


FIGURA 3

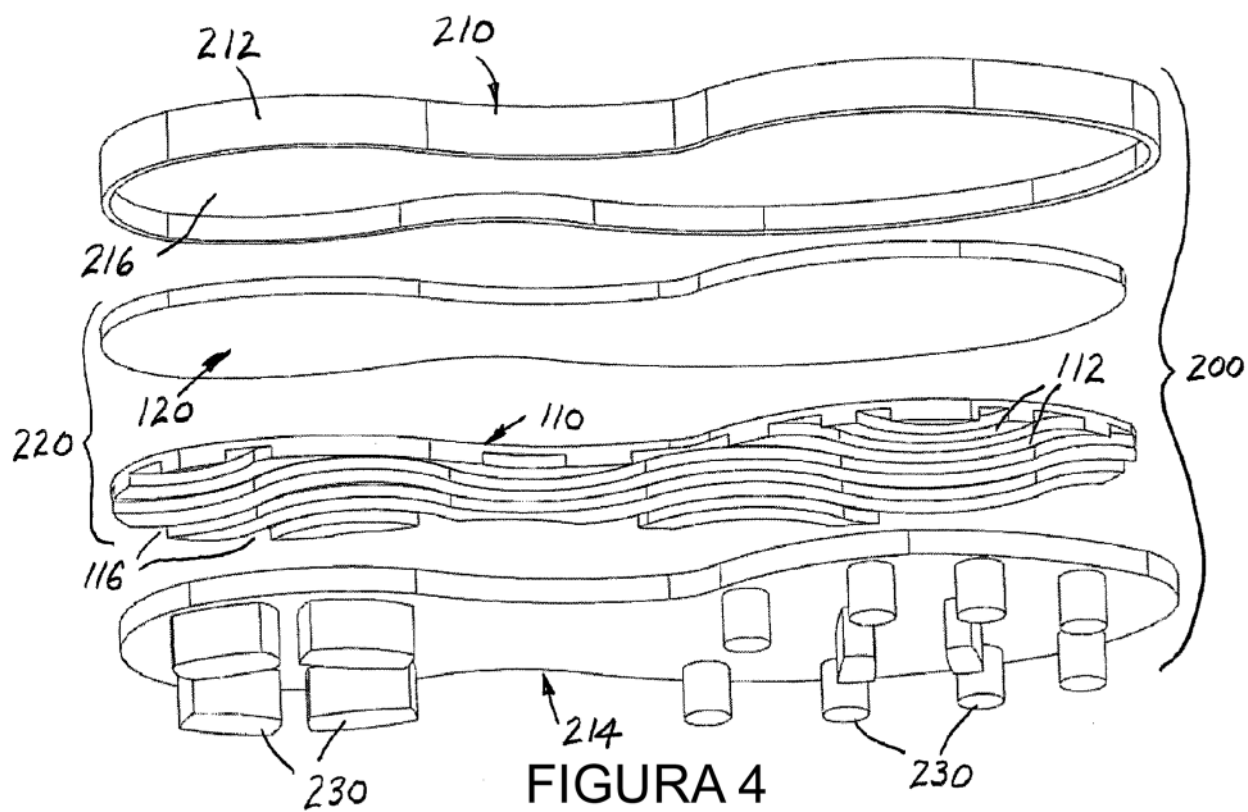


FIGURA 4

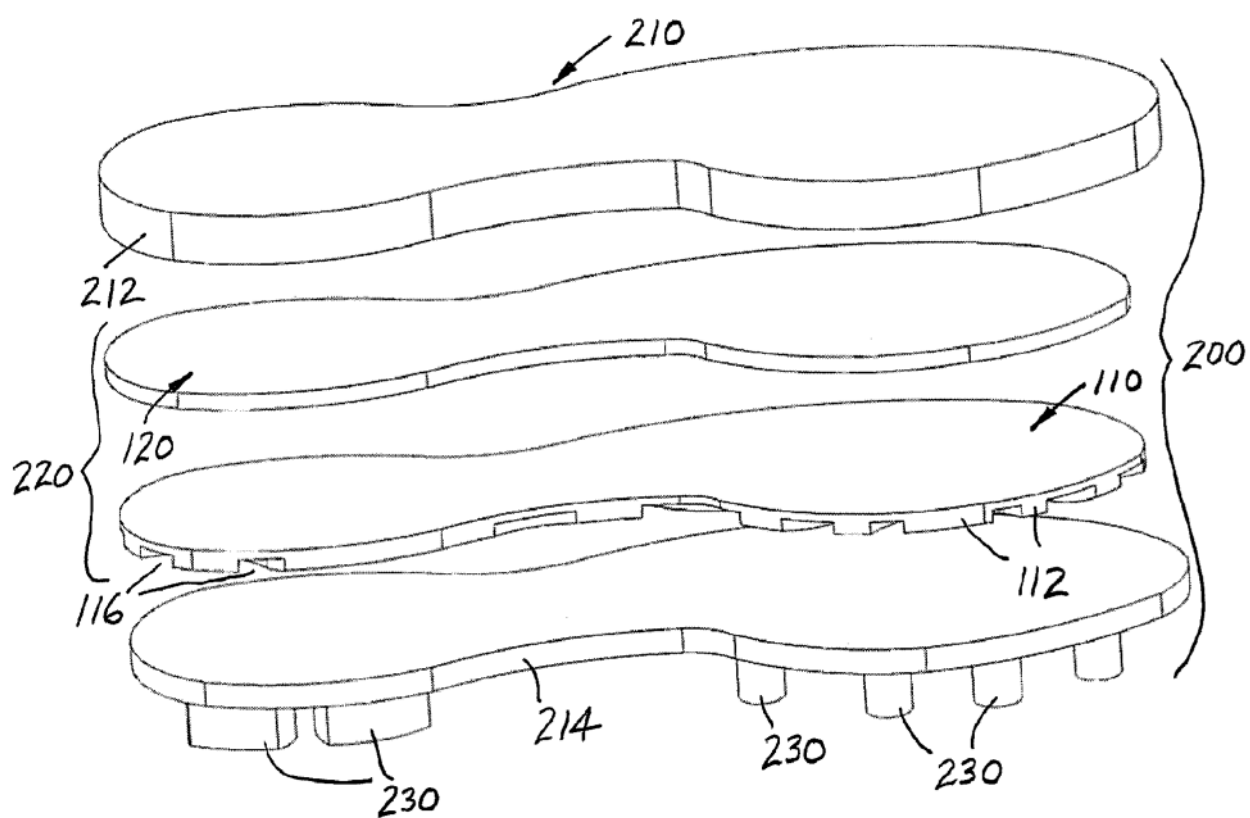


FIGURA 5

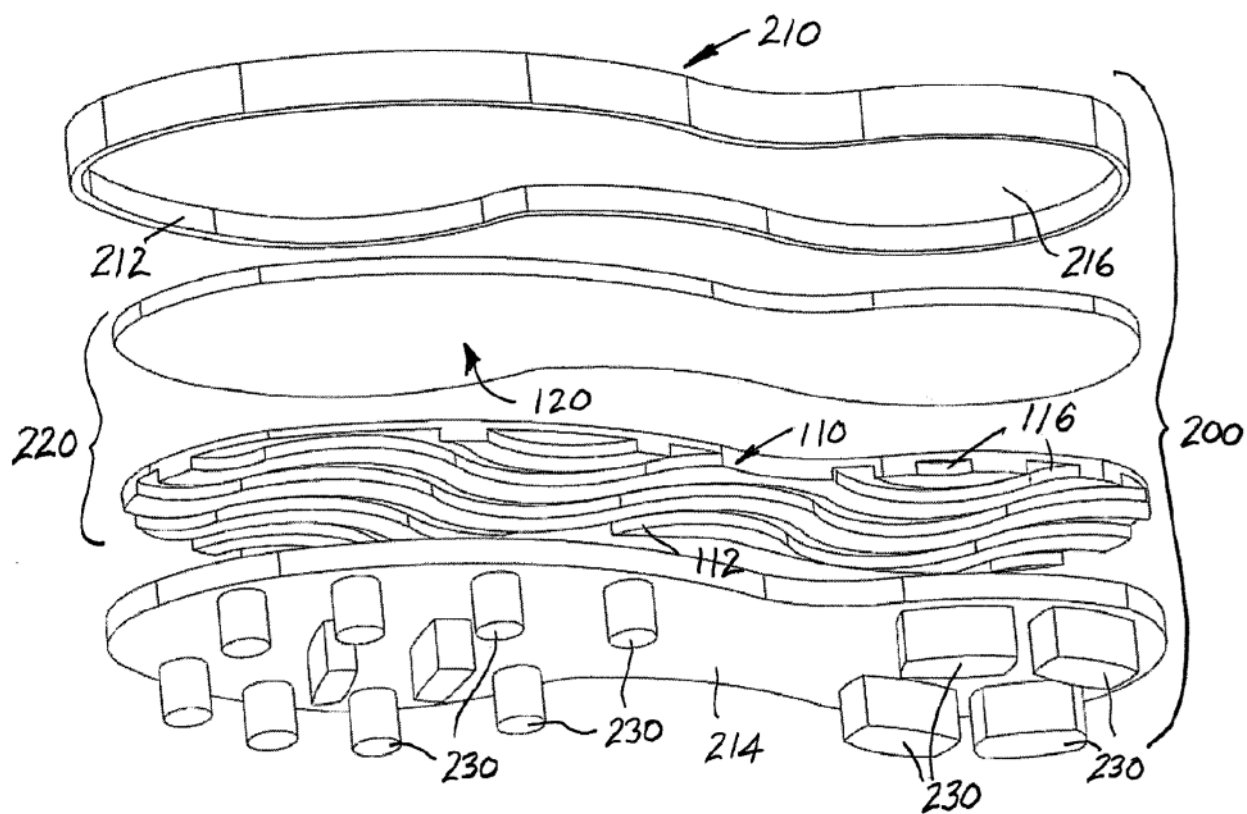


FIGURE 6

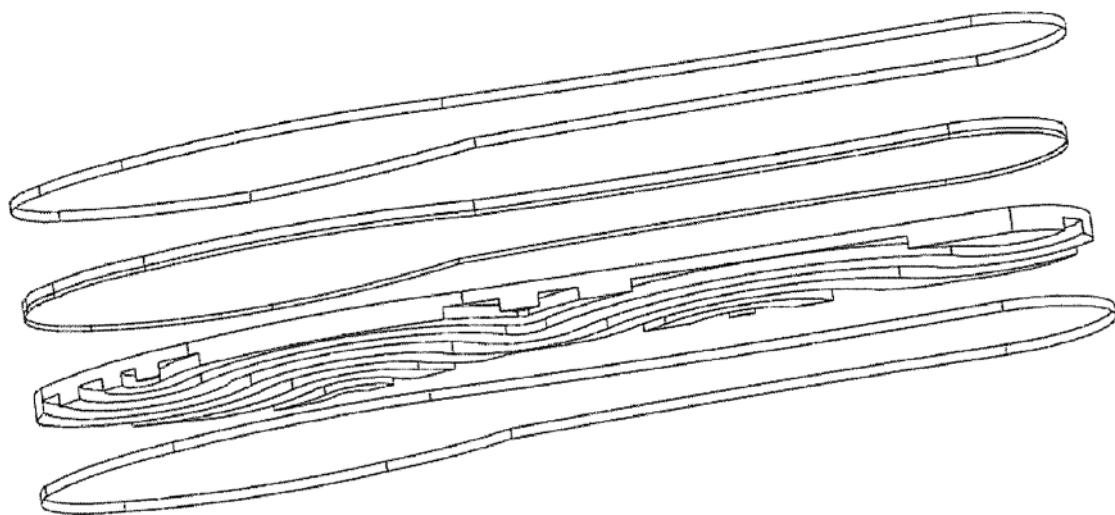


FIGURE 7