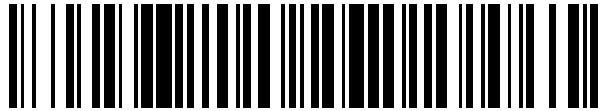


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 139**

51 Int. Cl.:

B60C 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2011** **E 11729870 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015** **EP 2588329**

54 Título: **Neumático que tiene solapas escalonadas**

30 Prioridad:

30.06.2010 US 827675

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.01.2016

73 Titular/es:

**BRIDGESTONE AMERICAS TIRE OPERATIONS,
LLC (100.0%)
535 Marriott Drive
Nashville, TN 37214, US**

72 Inventor/es:

**BUXTON, TODD A.;
HARRIS, BRADLEY J.;
IWAMOTO, TARO y
SWARTZWELDER, CHRISTOPHER A.**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 556 139 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

Neumático que tiene solapas escalonadas

Referencia cruzada con solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud no provisional US-12/700.051, titulada NEUMÁTICO CON BANDA DE CAUCHO Y REFUERZO DE PESTAÑA, presentada el 4 de febrero de 2010.

Campo de la invención

La presente solicitud se refiere a la construcción de lonas para neumáticos. Más específicamente, la presente solicitud se refiere a neumáticos que tienen solapas escalonadas en el flanco de un neumático.

Antecedentes

Los neumáticos incluyen una banda de rodadura, flancos y partes de talón en los que el neumático se asegura a una llanta cuando el neumático se somete a presión. Los neumáticos también incluyen lonas de carcasa entre un forro interior y la banda de rodadura y el flanco del neumático que envuelven desde una primera parte de talón hasta una segunda parte de talón. Las lonas de la carcasa se envuelven alrededor de cada núcleo de talón y forman solapas que tienen cada una extremos de solapa hacia arriba. Los extremos de solapa son los extremos de cada lona de carcasa que normalmente se encuentran por fuera y por encima de cada núcleo de talón. La patente EP-1.452.346 A1 describe un neumático según el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario

La presente invención proporciona un neumático según se define en la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas de la invención.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos adjuntos, se ilustran estructuras que, junto con la descripción detallada que se proporciona a continuación, describen realizaciones ilustrativas de un neumático que tiene solapas escalonadas. El experto en la técnica apreciará que se puede designar un único componente como componentes múltiples o se pueden designar múltiples componentes como un único componente.

Además, en los dibujos adjuntos y en la siguiente descripción, las partes similares se indican en los dibujos y la descripción escrita con los mismos números de referencia, respectivamente. Las Figuras no están dibujadas a escala y las proporciones de algunas partes se han exagerado para facilitar la ilustración.

La **Figura 1** ilustra una sección transversal parcial de una realización de un neumático que tiene tres solapas.

La **Figura 2** es una sección transversal ampliada de una parte del neumático de la **Figura 1**.

La **Figura 3** ilustra una sección transversal parcial de una realización de un neumático que tiene cuatro solapas.

La **Figura 4** ilustra una sección transversal parcial de una realización de un neumático que tiene cinco solapas.

La **Figura 5** ilustra una sección transversal parcial de una realización de un neumático que tiene seis solapas.

La **Figura 6** ilustra una sección transversal parcial de una realización de un neumático que tiene siete solapas.

Descripción detallada

Las direcciones en esta solicitud se indican con referencia al eje de rotación del neumático. Los términos “hacia arriba” y “de forma ascendente” se refieren a una dirección general hacia la banda de rodadura del neumático, mientras que “hacia abajo” y “de forma descendente” se refieren a la dirección general hacia el eje de rotación del neumático. Por consiguiente, cuando se utilizan términos direccionales relativos como “superior” o “inferior” en relación con un elemento, el elemento “superior” está situado más cerca de la banda de rodadura que el elemento “inferior”. Además, cuando se utilizan términos direccionales relativos como “encima” o “debajo” en relación con un elemento, un elemento que está “encima” de otro elemento está más cerca de la banda de rodadura que el otro elemento.

Los términos “hacia dentro” y “hacia el interior” se refieren a una dirección general hacia el plano ecuatorial del neumático, mientras que “hacia fuera” y “hacia el exterior” se refieren a una dirección general alejada del plano

ecuatorial del neumático y hacia el flanco del neumático. Por consiguiente, cuando se utilizan términos direccionales relativos como “interior” y “exterior” en relación con un elemento, el elemento “interior” está situado más cerca del plano ecuatorial del neumático que el elemento “exterior”.

5 La **Figura 1** es una vista en sección transversal de la mitad de una realización de un neumático **100** que tiene una banda **102** de rodadura circunferencial y un flanco **104**. En una realización, el neumático **100** está configurado para trabajar a una presión de al menos 0,241 MPa (2,41 bar). En otra realización, el neumático **100** está configurado para trabajar a una presión de al menos 0,3 Megapascuales (40 libras por centímetro cuadrado). En otra realización más (no mostrada), un neumático está configurado para trabajar a una presión de al menos 0,041 MPa (0,41 bar) cuando el neumático soporta el 140% de la carga nominal del neumático. Aunque en los dibujos solo se representa un cuadrante del neumático **100**, se apreciará que el cuadrante opuesto del neumático **100** puede ser una imagen especular sustancial de la mitad representada o puede ser prácticamente diferente de la mitad representada.

15 En la realización ilustrada, el neumático **100** tiene un plano ecuatorial **E** y una anchura **W** de sección máxima medida desde el plano ecuatorial **E** hasta el punto más exterior del neumático **100**, punto **X** en el flanco **104**. La sección transversal del cuadrante ilustrado del neumático **100** se puede dividir en dos secciones: una sección superior **U** y una sección inferior **L**. Separando la sección superior **U** de la sección inferior **L** hay una línea imaginaria **Y** dibujada a través del punto **X** que es sustancialmente paralela al eje de rotación del neumático **100**. La sección superior **U** es la parte del neumático **100** que está dispuesta por encima del punto **X** del neumático **100** (parte por encima de la línea **Y**), mientras que la sección inferior **L** está dispuesta por debajo del punto **X** del neumático **100** (parte por debajo de la línea **Y**).

20 Sin dejar de hacer referencia a la **Figura 1**, el neumático **100** incluye una parte **106** de talón proporcionada en la sección inferior **L** del neumático **100**. La parte **106** de talón incluye un núcleo **108** de talón y un relleno **110** de talón que tiene un extremo superior **112**.

25 El neumático **100** también incluye una primera, segunda y tercera lona **114**, **116**, **118** de carcasa que se extienden circunferencialmente alrededor del neumático **100** desde una parte de talón (p. ej., parte **106** de talón) hasta la otra parte de talón (no mostrada). La primera, segunda y tercera lona **114**, **116**, **118** de carcasa se extienden hacia abajo y hacia el interior del relleno del talón, se extienden alrededor del núcleo **108** de talón y continúan hacia arriba y hacia fuera del relleno **110** del talón, hacia la banda **102** de rodadura para formar la primera, segunda y tercera parte **120**, **122**, **124** de solapa, respectivamente. Cada parte **120**, **122**, **124** de solapa termina en un primer, segundo y tercer extremos **126**, **128**, **130** de solapa, respectivamente.

35 La altura de una parte de solapa se mide radialmente desde la base de un núcleo de talón hasta el extremo de solapa. Sin dejar de hacer referencia a la **Figura 1**, la primera parte **120** de solapa de la primera lona **114** de carcasa tiene una primera altura **H₁**. La segunda parte **122** de solapa de la segunda lona **116** de carcasa tiene una segunda altura **H₂** que es menor que la primera altura **H₁**. La tercera parte **124** de solapa de la tercera lona **118** de carcasa tiene una tercera altura **H₃** que es menor que la primera altura **H₁** y mayor que la segunda altura **H₂**. El primer extremo **126** de solapa de la primera parte **120** de solapa y el tercer extremo **130** de solapa de la tercera parte **124** de solapa están en contacto con la tercera lona **118** de carcasa que se extiende hacia abajo en el flanco **104** del neumático **100**. El segundo extremo **128** de solapa de la segunda parte **122** de solapa no está en contacto con la tercera lona **118** de carcasa que se extiende hacia abajo en la parte del flanco del neumático porque la segunda altura **H₂** es menor que la tercera altura **H₃**. En su lugar, la segunda parte **122** de solapa está en contacto con la tercera parte **124** de solapa. En otra realización (no mostrada), el primer extremo de solapa de la primera parte de solapa y el tercer extremo de solapa de la tercera parte de solapa pueden estar en contacto con una tercera lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo, un cubre-pestañas o un relleno del talón.

45 Una configuración de solapas en la que una solapa central tiene una altura menor que dos solapas adyacentes se puede describir como una formación “escalonada”. De la misma manera, una configuración de solapas en la que una solapa central tiene una altura mayor que dos solapas adyacentes se puede también describir como una formación “escalonada”. Esta configuración puede evitar que los extremos de solapa adyacentes se propaguen radialmente desde un extremo de solapa hasta al menos un extremo de solapa adyacente.

50 En una realización, las alturas **H₁**, **H₂** y **H₃** de las partes **120**, **122**, **124** de solapa están cada una entre un 10% y un 70% de la altura **H₀** de sección (que es la distancia radial desde la superficie exterior de la banda de rodadura en el plano ecuatorial **E_p** hasta la base del núcleo **108** del talón). En una realización alternativa, las alturas **H₁**, **H₂** y **H₃** de las partes **120**, **122**, **124** de solapa están cada una entre un 10% y un 55% de la altura **H** de sección. En una realización, la altura **H₁** de la primera parte de solapa tiene aproximadamente entre 125 mm y aproximadamente 280 mm, la altura **H₂** de la segunda parte de solapa tiene aproximadamente entre 70 mm y aproximadamente 230 mm, y la altura **H₃** de la tercera parte de solapa tiene aproximadamente entre 80 mm y aproximadamente 230 mm.

60 En la realización ilustrada, la distancia radial entre cualesquiera dos extremos de solapa que son secuenciales en altura radial, p. ej., el más alto y el segundo más alto, el segundo más alto y el tercero más alto, el tercero más alto y el tercero más bajo, el segundo más alto y el segundo más bajo y el segundo más bajo y el más bajo, varían de aproximadamente 0 mm a aproximadamente 20 mm. En otra realización (no mostrada), la distancia radial entre cualesquiera dos extremos de solapa que son secuenciales en altura radial varía de aproximadamente 20 mm a

aproximadamente 40 mm. En otra realización más (no mostrada), la distancia radial entre cualesquiera dos extremos de solapa que son secuenciales en altura radial varía de aproximadamente 40 mm a aproximadamente 60 mm. En otra realización más (no mostrada), la distancia radial entre cualesquiera dos extremos de solapa que son secuenciales en altura radial varía de aproximadamente 60 mm a aproximadamente 80 mm. En otra realización más (no mostrada), la distancia radial entre cualesquiera dos extremos de solapa que son secuenciales en altura radial varía de aproximadamente 80 mm a aproximadamente 100 mm.

Sin dejar de hacer referencia a la **Figura 1**, el neumático **100** además incluye seis cinturones **132a-f** que se extienden circunferencialmente alrededor del neumático **100**. Los cinturones **132a-f** se proporcionan debajo de la banda **102** de rodadura y encima de la primera, segunda y tercera lona **114**, **116**, **118** de carcasa. Además, los cinturones **132a-f** terminan en bordes **134a-f**, respectivamente, en ubicaciones próximas a una región **136** de hombro del neumático **100**. Aunque el neumático **100** ilustrado en la **Figura 1** presenta seis cinturones, el neumático **100** puede incluir menos de seis cinturones o más de seis cinturones en realizaciones alternativas (no mostradas).

Sin dejar de hacer referencia a la **Figura 1**, el neumático **100** incluye también una pieza **138** de inserción en el borde del cinturón proporcionada en la región **136** de hombro del neumático **100** entre los bordes **134a-f** de los cinturones **132a-f**, respectivamente, y la primera, segunda y tercera lona **114**, **116**, **118** de carcasa. La pieza **138** de inserción en el cinturón se extiende circunferencialmente alrededor del neumático **100** y tiene un extremo interno **140** dispuesto hacia dentro del borde **134a** del cinturón más inferior **132a** y un extremo externo **142** dispuesto hacia fuera del borde **134a** del cinturón más inferior **132a**. La colocación de la pieza **138** de inserción en el borde del cinturón en esta posición protege las lonas **114**, **116**, **118** de la carcasa de los bordes de los cinturones **134a-f** y mantiene un perfil plano constante del cinturón. La pieza **138** de inserción en el borde del cinturón se puede construir con caucho extruido. De forma alternativa, la pieza **138** de inserción en el borde del cinturón se puede construir con otro material elastomérico. En realizaciones alternativas (no mostradas), la pieza **138** de inserción en el borde del cinturón se puede omitir.

Como se muestra en la **Figura 1**, el neumático **100** también incluye una primera y segunda piezas **144**, **146** de inserción de hombro, que se extienden circunferencialmente alrededor del neumático **100**. La primera pieza **144** de inserción de hombro se proporciona entre la primera lona **114** de carcasa y la segunda lona **116** de carcasa. La segunda pieza **146** de inserción de hombro se proporciona entre la segunda lona **116** de carcasa y la tercera lona **118** de carcasa. En la realización ilustrada, la primera y segunda piezas **144**, **146** de inserción de hombro incluyen extremos superiores **144a**, **146a** y extremos inferiores **144b**, **146b**. Los extremos superiores **144a**, **146a** de las piezas **144**, **146** de inserción de hombro terminan en la sección superior **U** del neumático **100** hacia el interior de los seis cinturones **132a-f**. Además, los extremos inferiores **144b**, **146b** de las piezas **144**, **146** de inserción de hombro terminan en la sección superior **U** del neumático **100** radialmente debajo de los extremos superiores **144a**, **146a**. En una realización alternativa, al menos uno de los extremos inferiores **144b**, **146b** de las piezas **144**, **146** de inserción de hombro terminan en la sección inferior **L** del neumático **100**. En otra realización alternativa, solamente uno de los extremos superiores **144a**, **146a** de las piezas **144**, **146** de inserción de hombro terminan en la sección superior **U** del neumático **100** hacia abajo de los cinturones **132a-f**. En otra realización alternativa (no mostrada), las piezas **144**, **146** de inserción de hombro se pueden extender desde un flanco hasta otro flanco y pueden tener extremos inferiores **144b**, **146b** que terminan en la sección inferior **L** o la sección superior **U** del neumático **100**. Debe entenderse que un neumático puede incluir menos de dos piezas de inserción de hombro o más de dos piezas de inserción de hombro.

La **Figura 2** es una sección transversal ampliada de una parte del neumático **100** de la **Figura 1** que representa con más detalle una parte **106** de talón en la sección inferior **L** del neumático **100**. La parte **106** de talón además incluye una parte de un forro interior **202**, un cubre-pestañas **204**, un refuerzo **206** de pestaña y una banda **208** de caucho del flanco. El cubre-pestañas **204**, el refuerzo **206** de pestaña y la banda **208** de caucho del flanco se extienden circunferencialmente alrededor del neumático **100**.

El cubre-pestañas **204** incluye un primer extremo **210** y un segundo extremo **212**. En la realización ilustrada, el primer extremo **210** está encima del extremo superior **112** del relleno **110** de talón y se extiende hacia abajo a lo largo de un perímetro interno del relleno **110** de talón, alrededor de un perímetro del núcleo **108** de talón, radialmente hacia arriba a lo largo de un perímetro exterior del relleno **110** de talón y termina en un segundo extremo **212**. El segundo extremo **212** está radialmente por debajo del primer extremo **210** y adyacente al extremo superior **112** del relleno **110** de talón. En una realización (no mostrada), el cubre-pestañas **204** incluye un primer extremo **210** que está por debajo y cerca del extremo superior **112** y se extiende hacia abajo a lo largo de un perímetro interno del relleno **110** de talón, alrededor de un perímetro del núcleo **108** del talón, hacia arriba a lo largo de un perímetro externo del relleno **110** de talón y termina en un segundo extremo **212**, radialmente por encima del primer extremo **210**. En otra realización alternativa (no mostrada), el segundo extremo **212** termina radialmente por encima del extremo **112** superior del relleno **110** de talón. En otra realización alternativa (no mostrada), el segundo extremo **212** termina por debajo del extremo superior **112** del relleno **110** de talón. En otra realización alternativa más (no mostrada), el primer extremo **210** puede estar hacia el interior del extremo superior **112** del relleno de talón. En otra realización (no mostrada), el neumático **100** no incluye un cubre-pestañas.

El cubre-pestañas **204** se puede construir con tela, caucho o tela y caucho, para proporcionar un almohadillado entre el relleno **108** de talón y la primera, segunda y tercera lona **114**, **116**, **118** de carcasa.

Como se muestra en la **Figura 2**, el refuerzo **206** de pestaña incluye un primer extremo **214** axialmente adyacente al forro interior **202**. El refuerzo **206** de pestaña se extiende hacia fuera del forro interior **202**, por debajo del núcleo **108** de talón y de las lonas **114**, **116**, **118** de carcasa y se curva hacia arriba alrededor del núcleo **108** de talón y las lonas **114**, **116**, **118** de carcasa, para terminar hacia fuera de la banda **208** de caucho de flanco en el segundo extremo **216**. En la realización ilustrada, el segundo extremo **216** del refuerzo **206** de pestaña está situado debajo del relleno **110** de talón. En una realización alternativa (no mostrada), el segundo extremo **216** del refuerzo **206** de pestaña está situado encima del núcleo **108** de talón. En otra realización alternativa más (no mostrada), el primer extremo **214** del refuerzo **206** de pestaña está situado entre el forro interior **202** y las lonas **114**, **116**, **118** de carcasa, hacia el interior del núcleo **108** de talón y encima del segundo extremo **216**, de manera que el refuerzo **206** de pestaña incluye dos partes curvas que se curvan hacia arriba en cada lado del núcleo **108** de talón.

El refuerzo **206** de pestaña se puede construir con nailon, poliéster, caucho o similares.

Sin dejar de hacer referencia a la **Figura 2**, la banda **208** de caucho de flanco está ubicada de forma axial entre la tercera parte **124** de solapa y una parte de refuerzo **206** de pestaña. La banda de caucho del flanco empieza en el primer extremo **218**, situado debajo del segundo extremo **216** del refuerzo de **206** pestaña, y se extiende hacia arriba, para terminar en un segundo extremo **220**, situado debajo del primer y segundo extremo **210**, **212** del cubre-pestañas **204** y el extremo superior **112** del relleno **110** de talón. En una realización, el segundo extremo **220** está situado de aproximadamente 80 mm a aproximadamente 125 mm por encima del primer extremo **218**.

En una realización alternativa (no mostrada), el segundo extremo **220** está situado por encima del extremo superior **112** del relleno **110** de talón. En otra realización alternativa (no mostrada), el primer extremo **218** de la banda **208** de caucho de flanco se encuentra hacia fuera del segundo extremo **216** del refuerzo **206** de pestaña. En otra realización alternativa más (no mostrada), el segundo extremo **220** está situado por encima del extremo superior **112** del relleno **110** de talón.

La Figura 3 es una vista en sección transversal de un cuadrante de una realización de un neumático **300** que tiene una banda **302** de rodadura, un flanco **304**, un núcleo **306** de talón y un relleno **308** de talón. El neumático **300** es prácticamente igual que el neumático **100** ilustrado en las **Figuras 1-2**, excepto por el diseño de las lonas de la carcasa, las piezas de inserción de hombro, las solapas y los extremos de solapa.

En la realización ilustrada, el neumático **300** incluye una primera, segunda, tercera y cuarta lona **310**, **312**, **314** y **316** de carcasa que se extienden hacia abajo y hacia dentro del relleno **308** de talón, se extienden alrededor del núcleo **306** de talón y continúan hacia arriba y hacia fuera del relleno **308** de talón, hacia la banda **302** de rodadura para conformar una primera, segunda, tercera y cuarta parte **318**, **320**, **322** y **324** de solapa, respectivamente. Cada parte **318**, **320**, **322**, **324** de solapa termina en un primer, segundo, tercer y cuarto extremos **326**, **328**, **330**, **332** de solapa, respectivamente.

La primera parte **318** de solapa de la primera lona **310** de carcasa tiene una primera altura **H₄**. La segunda parte **320** de solapa de la segunda lona **312** de carcasa tiene una segunda altura **H₅**. La tercera parte **322** de solapa de la tercera lona **314** de carcasa tiene una tercera altura **H₆**. La cuarta parte **324** de solapa de la cuarta lona **316** de carcasa tiene una cuarta altura **H₇**.

En la realización ilustrada, la segunda altura **H₅** es menor que la cuarta altura **H₇**, que es menor que la tercera altura **H₆**, que es menor que la primera altura **H₄**. El primer extremo **326** de solapa de la primera parte **318** de solapa, el tercer extremo **330** de solapa de la tercera parte **322** de solapa y el cuarto extremo **332** de solapa de la cuarta parte **324** de solapa están en contacto con la cuarta lona **316** de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo en el flanco **306** del neumático **300**. El segundo extremo **328** de solapa de la segunda parte **320** de solapa no está en contacto con la cuarta lona **316** de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo en el flanco **306** del neumático **300**. En otra realización (no mostrada), el primer extremo de solapa de la primera parte de solapa, el tercer extremo de solapa de la tercera parte de solapa y el cuarto extremo de solapa de la cuarta parte de solapa pueden estar en contacto con una cuarta lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo, un cubre-pestañas o un relleno de talón.

Como se muestra en la Figura 3, el neumático **300** también incluye una primera, segunda y tercera piezas **334**, **336**, **338** de inserción de hombro que se extienden circunferencialmente alrededor del neumático **300**. La primera pieza **334** de inserción de hombro se proporciona entre la primera lona **310** de carcasa y la segunda lona **312** de carcasa. La segunda pieza **336** de inserción de hombro se proporciona entre la segunda lona **312** de carcasa y la tercera lona **314** de carcasa. La tercera pieza **338** de inserción de hombro se proporciona entre la tercera lona **314** de carcasa y la cuarta lona **316** de carcasa. En la realización ilustrada, la primera, segunda y tercera piezas **334**, **336**, **338** de inserción de hombro incluyen extremos superiores **334a**, **336a**, **338a** y extremos inferiores **334b**, **336b**, **338b**. Los extremos superiores **334a**, **336a**, **338a** de las piezas **334**, **336**, **338** de inserción de hombro terminan en la sección superior **U** del neumático **300** hacia el interior de seis cinturones **340a-f**. Además, los extremos inferiores **334b**, **336b**, **338b** de las piezas **334**, **336**, **338** de inserción de hombro terminan en la sección superior **U** del neumático **300** por debajo de los extremos superiores **334a**, **336a**, **338a**. En una realización alternativa, al menos uno de los extremos inferiores **334b**, **336b**, **338b** de las piezas **334**, **336**, **338** de inserción de hombro termina en la sección inferior **L** del neumático **300**. En otra realización alternativa, solamente uno de los extremos superiores **334a**, **336a**, **338a** de las piezas **334**, **336**, **338** de inserción de hombro termina en la sección superior **U** del neumático **300** hacia el interior de los cinturones **340a-f**. En otra realización alternativa más (no mostrada), las piezas **334**, **336**, **338** de inserción de hombro se pueden extender

desde un flanco hasta otro flanco, y pueden tener extremos inferiores **334b**, **336b**, **338b** que terminan en la sección inferior **L** o en la sección superior **U** del neumático **300**. Aunque el neumático **100** ilustrado en la Figura 3 presenta tres piezas de inserción de hombro, el neumático **300** puede incluir menos de tres piezas de inserción de hombro o más de tres piezas de inserción de hombro en realizaciones alternativas (no mostradas).

5 Como se ha descrito anteriormente, los extremos de solapa están escalonados cuando no todos los extremos de solapa hacen contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo en uno de los flancos del neumático porque al menos un extremo de solapa está hacia fuera y por debajo de al menos un extremo de solapa y hacia dentro y por debajo de al menos otro extremo de solapa. De la misma manera, una configuración de solapas en la que una solapa central tiene una altura mayor que dos solapas adyacentes se puede también describir como una formación “escalonada”. En general, el primer y el último extremo de solapa están en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo. En otras palabras, la primera y la enésima lona están en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo, en la que n es igual al número total de lonas de carcasa del neumático. Por consiguiente, el número de extremos de solapa que no están en contacto con al menos una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo nunca es mayor de $n-2$. Además, la primera lona de carcasa tiene el extremo de solapa más alto. En otra realización (no mostrada), un extremo de solapa más exterior no está en contacto con las lonas de carcasa que se extienden radialmente hacia abajo. En otra realización (no mostrada), un extremo de solapa más exterior no es radialmente un extremo de solapa más alto. En otra realización (no mostrada), al menos dos extremos de solapa están en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo, un cubre-pestañas o un relleno de talón.

En otra realización (no mostrada), los extremos de solapa están escalonados cuando no todos los extremos de solapa hacen contacto con una línea de separación en uno de los flancos del neumático y al menos dos extremos de solapa tienen alturas radiales diferentes, en la que la línea de separación es una línea dibujada desde un extremo de solapa más alto que está en contacto con la línea de separación, se extiende hacia abajo y está en contacto con otros extremos de solapa que están por encima de un relleno de talón o un cubre-pestañas, y se extienden hacia abajo a lo largo de un borde exterior del relleno de talón o el cubre-pestañas.

La siguiente **Tabla 1** enumera diez realizaciones alternativas del neumático **300** que tiene cuatro lonas de carcasa, cuatro partes de solapa y cuatro extremos de solapa, en las que los extremos de solapa tienen alturas radiales diferentes y no todos los extremos de solapa están en contacto con una lona **316** de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo. El experto en la técnica deberá entender que las realizaciones enumeradas en la Tabla 1 son solo ejemplos no limitativos. En la siguiente tabla, los números 1-4 de extremo de solapa se enumeran en orden descendente desde la altura radial más alta, la 2ª más alta, la 2ª más baja y la altura radial más baja. Para cada extremo de solapa se indica si está en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo o no está en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo. Por ejemplo, “1, contiguo” significa que el primer extremo de solapa está en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo y “3, retirado” significa que el tercer extremo de solapa no está en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo.

Tabla 1:

Realización N.º	1	2	3	4	5
Extremo de solapa más alto	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo
2º extremo de solapa más alto	2, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	4, contiguo	4, contiguo
2º extremo de solapa más bajo	4, contiguo	2, retirado	4, contiguo	2, retirado	3, retirado
Extremo de solapa más bajo	3, retirado	4, contiguo	2, retirado	3, retirado	2, retirado

Realización N.º	6	7	8	9	10
Extremo de solapa más alto	2, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	4, contiguo	4, contiguo
2º extremo de solapa más alto	1, retirado	1, retirado	1, retirado	1, retirado	1, retirado
2º extremo de solapa más bajo	4, contiguo	2, retirado	4, contiguo	2, retirado	3, retirado
Extremo de solapa más bajo	3, retirado	4, contiguo	2, retirado	3, retirado	2, retirado

La **Tabla 1** enumera tres realizaciones en las que uno de los cuatro extremos de solapa no está en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo; enumera cinco realizaciones en las que dos de los cuatro extremos de solapa no están en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo y enumera dos realizaciones en las que tres de los cuatro extremos de solapa no están en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo. Por ejemplo, en la realización número 1, un extremo de solapa no hace contacto con una lona de carcasa que se extiende hacia abajo. Específicamente, el primer extremo de solapa de la primera parte de solapa, el segundo extremo de solapa de la segunda parte de solapa y el cuarto extremo de solapa de la cuarta parte de solapa están en contacto con la cuarta lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo en el flanco del neumático, y el tercer extremo de solapa de la tercera parte de solapa no está en contacto con la cuarta lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo. En la realización número 5, dos extremos de solapa no hacen contacto con una lona de carcasa que se extiende hacia abajo. Específicamente, el primer extremo de solapa de la primera parte de solapa y el cuarto extremo de solapa de la cuarta parte de solapa están en contacto con la cuarta lona de carcasa que se extiende

radialmente hacia abajo en el flanco del neumático y el segundo extremo de solapa de la segunda parte de solapa y el tercer extremo de solapa de la tercera parte de solapa no están en contacto con la cuarta lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo. En otra realización (no mostrada), al menos un extremo de solapa está en contacto (es decir, “contiguo”) con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo, un cubre-pestañas o un relleno de talón.

La Figura 4 es una vista en sección transversal de un cuadrante de una realización de un neumático **400** que tiene una banda **402** de rodadura, un flanco **404**, un núcleo **406** de talón y un relleno **408** de talón. El neumático **400** es prácticamente idéntico al neumático **100** ilustrado en las Figuras 1-2, excepto por el diseño de las lonas de la carcasa, las piezas de inserción de hombro, las solapas y los extremos de solapa. En la realización ilustrada, el neumático **400** incluye una primera, segunda, tercera, cuarta y quinta lona **410**, **412**, **414**, **416** y **418** de carcasa que se extienden radialmente hacia abajo y hacia dentro del relleno **408** de talón, se extienden alrededor del núcleo **406** de talón y continúan radialmente hacia arriba y hacia fuera del relleno **408** de talón y se extienden hacia arriba, hacia la banda **402** de rodadura para formar la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta parte **420**, **422**, **424**, **426**, **428** de solapa, respectivamente. Cada parte **420**, **422**, **424**, **426**, **428** de solapa termina en el primer, segundo, tercer, cuarto y quinto extremos **430**, **432**, **434**, **436**, **438** de solapa, respectivamente.

La quinta parte **420** de solapa de la primera lona **410** de carcasa tiene una primera altura H_8 . La segunda parte **422** de solapa de la segunda lona **412** de carcasa tiene una segunda altura H_9 . La tercera parte **424** doblada de la tercera lona **414** de carcasa tiene una segunda lona **412** de carcasa tiene una segunda altura H_9 . La tercera parte **424** de solapa de la tercera lona **414** de carcasa tiene una tercera altura H_{10} . La cuarta parte **426** de solapa de la cuarta lona **416** de carcasa tiene una cuarta altura H_{11} . La quinta parte **428** de solapa de la quinta lona **418** de carcasa tiene una quinta altura H_{12} .

En la realización ilustrada, la tercera altura H_{10} es menor que la segunda altura H_9 , que es menor que la quinta altura H_{12} , que es menor que la cuarta altura H_{11} , que es menor que la primera altura H_8 . El primer extremo **430** de solapa de la primera parte **420** de solapa, el cuarto extremo **436** de solapa de la cuarta parte **426** de solapa y el quinto extremo **438** de solapa de la quinta parte **428** de solapa están en contacto con la quinta lona **418** de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo en el flanco **404** del neumático **400**. El segundo extremo **432** de solapa de la segunda parte **422** de solapa y el tercer extremo **434** de solapa de la tercera parte **424** de solapa no están en contacto con la quinta lona **418** de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo en el flanco **404** del neumático **400**.

Como se muestra en la Figura 4, el neumático **400** también incluye una primera, segunda, tercera y cuarta piezas **440**, **442**, **444**, **446** de inserción de hombro que se extienden circunferencialmente alrededor del neumático **400**. La primera pieza **440** de inserción de hombro se proporciona entre la primera lona **410** de carcasa y la segunda lona **412** de carcasa. La segunda pieza **442** de inserción de hombro se proporciona entre la segunda lona **412** de carcasa y la tercera lona **414** de carcasa. La tercera pieza **444** de inserción de hombro se proporciona entre la tercera lona **414** de carcasa y la cuarta lona **416** de carcasa. La cuarta pieza **446** de inserción de hombro se proporciona entre la cuarta lona **416** de carcasa y la quinta lona **418** de carcasa. Las piezas de inserción de hombro se colocan de la misma manera que se ha descrito anteriormente en las Figuras 1 y 2. Aunque el neumático **400** ilustrado en la Figura 4 presenta cuatro piezas de inserción de hombro, el neumático **400** puede incluir menos de cuatro piezas de inserción de hombro o más de cuatro piezas de inserción de hombro en realizaciones alternativas (no mostradas).

La siguiente Tabla 2 enumera veintitrés realizaciones alternativas del neumático **400** que tiene cinco lonas de carcasa, cinco partes de solapa y cinco extremos de solapa, en la que los extremos de solapa tienen diferentes alturas radiales y no todos los extremos de solapa están en contacto con la lona **418** de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo. El experto en la técnica deberá entender que las realizaciones enumeradas en la Tabla 2 son solo ejemplos no limitativos. En la siguiente tabla, los números 1-5 de extremos de solapa se enumeran en orden descendente desde la altura radial más alta hasta la más baja y para cada extremo de solapa se indica si está en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo (es decir, “contiguo”), o no está en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo (es decir, “retirado”).

Tabla 2:

Realización N.º	1	2	3	4	5	6	7	8
Extremo de solapa más alto	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo
2º extremo de solapa más alto	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo
3º extremo de solapa más alto	3, contiguo	4, contiguo	4, contiguo	5, contiguo	5, contiguo	2, retirado	2, retirado	4, contiguo
2º extremo de solapa más bajo	5, contiguo	3, retirado	5, contiguo	4, retirado	3, retirado	4, contiguo	5, contiguo	5, contiguo
Extremo de solapa más bajo	4, retirado	5, contiguo	3, retirado	3, retirado	4, retirado	5, contiguo	4, retirado	2, retirado

Realización N.º	9	10	11	12	13	14	15	16
Extremo de solapa más alto	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo
2º extremo de solapa más alto	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	4, contiguo	4, contiguo	4, contiguo	4, contiguo	4, contiguo
3º extremo de solapa más alto	4, contiguo	5, contiguo	5, contiguo	2, retirado	2, retirado	3, retirado	3, retirado	5, contiguo
2º extremo de solapa más bajo	2, retirado	2, retirado	4, retirado	3, retirado	5, contiguo	2, retirado	5, contiguo	2, retirado
Extremo de solapa más bajo	5, contiguo	4, retirado	2, retirado	5, contiguo	3, retirado	5, contiguo	2, retirado	3, retirado

Realización N.º	17	18	19	20	21	22	23
Extremo de solapa más alto	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo
2º extremo de solapa más alto	4, contiguo	5, contiguo	5, contiguo	5, contiguo	5, contiguo	5, contiguo	5, contiguo
3º extremo de solapa más alto	5, contiguo	2, retirado	2, retirado	3, retirado	3, retirado	4, retirado	4, retirado
2º extremo de solapa más bajo	3, retirado	3, retirado	4, retirado	2, retirado	4, retirado	2, retirado	3, retirado
Extremo de solapa más bajo	2, retirado	4, retirado	3, retirado	4, retirado	2, retirado	3, retirado	2, retirado

La **Tabla 2** enumera seis realizaciones en las que uno de los cinco extremos de solapa no está en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo; once realizaciones en las que dos de los cinco extremos de solapa no están en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo y seis realizaciones en las que tres de los cinco extremos de solapa no están en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo. En la realización número 17, dos extremos de solapa no hacen contacto con una lona de carcasa que se extiende hacia abajo. Específicamente, el primer extremo de solapa de la primera parte de solapa, el cuarto extremo de solapa de la cuarta parte de solapa y el quinto extremo de solapa de la quinta parte de solapa están en contacto con una quinta lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo en el flanco del neumático y el segundo extremo de solapa de la segunda parte de solapa y el tercer extremo de solapa de la tercera parte de solapa no están en contacto con una quinta lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo. En otra realización (no mostrada), al menos un extremo de solapa está en contacto (es decir, “contiguo”) con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo, un cubre-pestañas o un relleno de talón.

La Figura 5 es una vista en sección transversal de un cuadrante de una realización de un neumático **500** que tiene una banda **502** de rodadura, un flanco **504**, un núcleo **506** de talón y un relleno **508** de talón. El neumático **500** es prácticamente idéntico al neumático **100** ilustrado en las **Figuras 1-2**, excepto por el diseño de las lonas de la carcasa, las piezas de inserción de hombro, las solapas y los extremos de solapa. En la realización ilustrada, el neumático **500** incluye una primera, segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta lona **510, 512, 514, 516, 518, 520** de carcasa que se extienden radialmente hacia abajo y hacia dentro del relleno **508** de talón, se extienden alrededor del núcleo **506** de talón y continúan radialmente hacia arriba y hacia fuera del relleno **508** de talón y se extienden hacia arriba, hacia la banda **502** de rodadura para formar la primera, segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta parte **522, 524, 526, 528, 530, 532** de solapa, respectivamente. Cada parte **522, 524, 526, 528, 530, 532** de solapa termina en el primer, segundo, tercer, cuarto, quinto y sexto extremos **534, 536, 538, 540, 542, 544** de solapa, respectivamente.

Sin dejar de hacer referencia a la realización ilustrada en la Figura 5, la primera parte **522** de solapa de la primera lona **510** de carcasa tiene una primera altura H_{13} . La segunda parte **524** de solapa de la segunda lona **512** de carcasa tiene una segunda altura H_{14} . La tercera parte **526** de solapa de la tercera lona **514** de carcasa tiene una tercera altura H_{15} . La cuarta parte **528** de solapa de la cuarta lona **516** de carcasa tiene una cuarta altura H_{16} . La quinta parte **530** de solapa de la quinta lona **518** de carcasa tiene una quinta altura H_{17} . La sexta parte **532** de solapa de la sexta lona **520** de carcasa tiene una sexta altura H_{18} .

En la realización ilustrada, la sexta altura H_{18} es menor que la tercera altura H_{15} , que es menor que la segunda altura H_{14} , que es menor que la quinta altura H_{17} , que es menor que la cuarta altura H_{16} , que es menor que la primera altura H_{13} . El primer extremo **534** de solapa de la primera parte **522** de solapa, el cuarto extremo **542** de solapa de la cuarta parte **530** de solapa y el quinto extremo **540** de solapa de la quinta parte **530** de solapa están en contacto con la sexta lona **520** de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo en el flanco **504** del neumático **500**. El sexto extremo **544** de solapa de la sexta parte **532** de solapa está en contacto con un cubre-pestañas adyacente. El segundo extremo **536** de solapa de la segunda parte **524** de solapa y el tercer extremo **538** de solapa de la tercera parte **526** de solapa no están en contacto con la sexta lona **520** de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo en el flanco **504** del neumático **500**. En otra realización (no mostrada), el sexto extremo **544** de solapa de la sexta parte **532** de solapa está en contacto con la sexta lona **520** de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo en el flanco **504** del neumático **500**. En otra realización más (no mostrada), al menos dos extremos de solapa están en contacto con un relleno de talón o cubre-pestañas adyacente.

Como se muestra en la **Figura 5**, el neumático **500** también incluye una primera, segunda, tercera, cuarta y quinta piezas **546, 548, 550, 552, 554** de inserción de hombro que se extienden circunferencialmente alrededor del neumático **500**. La primera pieza **546** de inserción de hombro se proporciona entre la primera lona **510** de carcasa y la segunda lona **512** de carcasa. La segunda pieza **548** de inserción de hombro se proporciona entre la segunda lona **512** de carcasa y la tercera lona **514** de carcasa. La tercera pieza **550** de inserción de hombro se proporciona entre la tercera lona **514** de carcasa y la cuarta lona **516** de carcasa. La cuarta pieza **552** de inserción de hombro se proporciona entre la cuarta lona **516** de carcasa y la quinta lona **518** de carcasa. La quinta pieza **554** de inserción de hombro se proporciona entre la quinta lona **518** de carcasa y la sexta lona **520** de carcasa. Las piezas de inserción de hombro se colocan de la misma manera que se ha descrito anteriormente en las **Figuras 1 y 2**. Aunque el neumático **500** ilustrado en la **Figura 5** presenta cinco piezas de inserción de hombro, el neumático **500** puede incluir menos de cinco piezas de inserción de hombro o más de cinco piezas de inserción de hombro en realizaciones alternativas (no mostradas).

La siguiente **Tabla 3** enumera ciento diecinueve realizaciones alternativas del neumático **500** que tiene seis lonas de carcasa, seis partes de solapa y seis extremos de solapa, en las que los extremos de solapa tienen diferentes

alturas radiales y no todos los extremos de solapa están en contacto con una lona **520** de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo. El experto en la técnica deberá entender que las realizaciones enumeradas en la Tabla 3 son solo ejemplos no limitativos. En la siguiente tabla, los números 1-6 de extremos de solapa se enumeran en orden descendente desde la altura radial más alta hasta la más baja y para cada extremo de solapa se indica si está en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo o no está en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo (como se ha descrito anteriormente).

Tabla 3:

Realización N.º	1	2	3	4	5	6	7	8
Extremo de solapa más alto	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo
2º extremo de solapa más alto	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo
3º extremo de solapa más alto	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	4, contiguo	4, contiguo	4, contiguo
3º extremo de solapa más bajo	4, contiguo	5, contiguo	5, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	3, retirado	3, retirado	5, contiguo
2º extremo de solapa más bajo	6, contiguo	4, retirado	6, contiguo	4, retirado	5, retirado	5, contiguo	6, contiguo	3, retirado
Extremo de solapa más bajo	5, retirado	6, contiguo	4, retirado	5, retirado	4, retirado	6, contiguo	5, retirado	6, contiguo

Realización N.º	9	10	11	12	13	14	15	16
Extremo de solapa más alto	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo
2º extremo de solapa más alto	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo
3er extremo de solapa más alto	4, contiguo	4, contiguo	4, contiguo	5, contiguo	5, contiguo	5, contiguo	5, contiguo	5, contiguo
3er extremo de solapa más bajo	5, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	3, retirado	3, retirado	4, retirado	4, retirado	6, contiguo
2º extremo de solapa más bajo	6, contiguo	3, retirado	5, retirado	4, retirado	6, contiguo	3, retirado	6, contiguo	3, retirado
Extremo de solapa más bajo	3, retirado	5, retirado	3, retirado	6, contiguo	4, retirado	6, contiguo	3, retirado	4, retirado

Realización N.º	17	18	19	20	21	22	23	24
Extremo de solapa más alto	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo
2º extremo de solapa más alto	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	2, contiguo	3, contiguo
3er extremo de solapa más alto	5, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	2, retirado
3er extremo de solapa más bajo	6, contiguo	3, retirado	3, retirado	4, retirado	4, retirado	5, retirado	5, retirado	4, contiguo
2º extremo de solapa más bajo	4, retirado	4, retirado	5, retirado	3, retirado	5, retirado	3, retirado	4, retirado	5, contiguo
Extremo de solapa más bajo	3, retirado	5, retirado	4, retirado	5, retirado	3, retirado	4, retirado	3, retirado	6, contiguo

Realización N.º	25	26	27	28	29	30	31	32
Extremo de solapa más alto	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo
2º extremo de solapa más alto	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo
3er extremo de solapa más alto	2, retirado	2, retirado	2, retirado	2, retirado	2, retirado	4, contiguo	4, contiguo	4, contiguo
3er extremo de solapa más bajo	4, contiguo	5, contiguo	5, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	2, retirado	2, retirado	5, contiguo
2º extremo de solapa más bajo	6, contiguo	4, retirado	6, contiguo	4, retirado	5, retirado	5, contiguo	6, contiguo	2, retirado
Extremo de solapa más bajo	5, retirado	6, contiguo	4, retirado	5, retirado	4, retirado	6, contiguo	5, retirado	6, contiguo

Realización N.º	33	34	35	36	37	38	39	40
Extremo de solapa más alto	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo
2º extremo de solapa más alto	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo
3º extremo de solapa más alto	4, contiguo	4, contiguo	4, contiguo	5, contiguo	5, contiguo	5, contiguo	5, contiguo	5, contiguo
3º extremo de solapa más bajo	5, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	2, retirado	2, retirado	4, retirado	4, retirado	6, contiguo
2º extremo de solapa más bajo	6, contiguo	2, retirado	5, retirado	4, retirado	6, contiguo	2, retirado	6, contiguo	2, retirado
Extremo de solapa más bajo	2, retirado	5, retirado	2, retirado	6, contiguo	4, retirado	6, contiguo	2, retirado	4, retirado

Realización N.º	41	42	43	44	45	46	47	48
Extremo de solapa más alto	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo
2º extremo de solapa más alto	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	3, contiguo	4, contiguo
3º extremo de solapa más alto	5, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	2, retirado
3º extremo de solapa más bajo	6, contiguo	2, retirado	2, retirado	4, retirado	4, retirado	5, retirado	5, retirado	3, retirado
2º extremo de solapa más bajo	4, retirado	4, retirado	5, retirado	2, retirado	5, retirado	2, retirado	4, retirado	5, contiguo
Extremo de solapa más bajo	2, retirado	5, retirado	4, retirado	5, retirado	2, retirado	4, retirado	2, retirado	6, contiguo

Realización N.º	49	50	51	52	53	54	55	56
Extremo de solapa más alto	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo
2º extremo de solapa más alto	4, contiguo	4, contiguo	4, contiguo	4, contiguo	4, contiguo	4, contiguo	4, contiguo	4, contiguo

2º extremo de solapa más alto	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo
3º extremo de solapa más alto	3, retirado	3, retirado	3, retirado	4, retirado	4, retirado	4, retirado	4, retirado	4, retirado
3º extremo de solapa más bajo	4, retirado	5, retirado	5, retirado	2, retirado	2, retirado	3, retirado	3, retirado	5, retirado
2º extremo de solapa más bajo	5, retirado	2, retirado	4, retirado	3, retirado	5, retirado	2, retirado	5, retirado	2, retirado
Extremo de solapa más bajo	2, retirado	4, retirado	2, retirado	5, retirado	3, retirado	5, retirado	2, retirado	3, retirado

Realización N.º	113	114	115	116	117	118	119
Extremo de solapa más alto	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo	1, contiguo
2º extremo de solapa más alto	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo	6, contiguo
3º extremo de solapa más alto	4, retirado	5, retirado	5, retirado	5, retirado	5, retirado	5, retirado	5, retirado
3º extremo de solapa más bajo	5, retirado	2, retirado	2, retirado	3, retirado	3, retirado	4, retirado	4, retirado
2º extremo de solapa más bajo	3, retirado	3, retirado	4, retirado	2, retirado	4, retirado	2, retirado	3, retirado
Extremo de solapa más bajo	2, retirado	4, retirado	3, retirado	4, retirado	2, retirado	3, retirado	2, retirado

La **Tabla 3** enumera once realizaciones en las que uno de los seis extremos de solapa no está en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo; treinta y cuatro realizaciones en las que dos de los seis extremos de solapa no están en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo; cincuenta realizaciones en las que tres de los seis extremos de solapa no están en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo y veinticuatro realizaciones en las que cuatro de los seis extremos de solapa no están en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo. Por ejemplo, la realización número 14 enumera una realización en la que dos extremos de solapa no hacen contacto con una lona de carcasa que se extiende hacia abajo. Específicamente, el primer extremo de solapa de la primera parte de solapa, el segundo extremo de solapa de la segunda parte de solapa, el quinto extremo de solapa de la quinta parte de solapa y el sexto extremo de solapa de la sexta parte de solapa están en contacto con la sexta lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo en el flanco del neumático, y el tercer extremo de solapa de la tercera parte de solapa y el cuarto extremo de solapa de la cuarta parte de solapa no están en contacto con la sexta lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo. En la realización número 108, el primer extremo de solapa de la primera parte de solapa y el sexto extremo de solapa de la sexta parte de solapa están en contacto con la sexta lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo en el flanco del neumático y el segundo extremo de solapa de la segunda parte de solapa, el tercer extremo de solapa de la tercera parte de solapa, el cuarto extremo de solapa de la cuarta parte de solapa y el quinto extremo de solapa de la quinta parte de solapa no están en contacto con la sexta lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo.

Una revisión de las realizaciones de la **Tabla 3** ilustra que ambos extremos de solapa primero y último pueden estar “contiguos” o en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo, *p. ej.*, el 1º y el 6º o el 1º y el enésimo. En otra realización, el primer extremo de solapa puede estar “retirado” o no en contacto con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo. En otra realización (no mostrada), al menos un extremo de solapa está en contacto (*es decir*, “contiguo”) con una lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo, un cubre-pestañas o un relleno de talón.

La **Figura 6** es una vista en sección transversal de un cuadrante de una realización de un neumático **600** que tiene una banda **602** de rodadura, un flanco **604**, un núcleo **606** de talón y un relleno **608** de talón. El neumático **600** es prácticamente idéntico al neumático **100** ilustrado en las **Figuras 1-2**, excepto por el diseño de las lonas de la carcasa, las piezas de inserción de hombro, las solapas y los extremos de solapa. En la realización ilustrada, el neumático **600** incluye una primera, segunda, tercera, cuarta, quinta, sexta y séptima lona **610**, **612**, **614**, **616**, **618**, **620** y **622** de carcasa que se extienden radialmente hacia abajo y hacia dentro del relleno **608** de talón, se extienden alrededor del núcleo **606** de talón y continúan radialmente hacia arriba y hacia fuera del relleno **608** de talón y se extienden hacia arriba hacia la banda **602** de rodadura para formar una primera, segunda, tercera, cuarta, quinta, sexta y séptima parte **624**, **626**, **628**, **630**, **632**, **634**, **636** de solapa, respectivamente. Cada parte **624**, **626**, **628**, **630**, **632**, **634**, **636** de solapa termina en un primer, segundo, tercer, cuarto, quinto, sexto y séptimo extremo **638**, **640**, **642**, **644**, **646**, **648**, **650** de solapa, respectivamente. En otra realización (no mostrada), un neumático puede incluir más de siete lonas de carcasa, más de siete partes de solapa y más de siete extremos de solapa.

La quinta parte **624** de solapa de la primera lona **610** de carcasa tiene una primera altura **H₁₉**. La segunda parte **626** de solapa de la segunda lona **612** de carcasa tiene una segunda altura **H₂₀**. La tercera parte **628** de solapa de la tercera lona **614** de carcasa tiene una tercera altura **H₂₁**. La cuarta parte **630** de solapa de la cuarta lona **616** de carcasa tiene una cuarta altura **H₂₂**. La quinta parte **632** de solapa de la quinta lona **618** de carcasa tiene una quinta altura **H₂₃**. La sexta parte **634** de solapa de la sexta lona **620** de carcasa tiene una sexta altura **H₂₄**. La séptima parte **636** de solapa de la séptima lona **622** de carcasa tiene una séptima altura **H₂₅**.

En la realización ilustrada, la tercera altura **H₂₁** es menor que la quinta altura **H₂₃**, que es menor que la cuarta altura **H₂₂**, que es menor que la sexta altura **H₂₄**, que es menor que la séptima altura **H₂₅**, que es menor que la segunda altura **H₂₀**, que es menor que la primera altura **H₁₉**. El primer extremo **638** de solapa de la primera parte **624** de

solapa, el segundo extremo **640** de solapa de la segunda parte **626** de solapa y el séptimo extremo **650** de solapa de la séptima parte **636** de solapa están en contacto con la séptima lona **622** de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo, en el flanco **604** del neumático **600**. El sexto extremo **648** de solapa de la segunda parte **634** de solapa, el cuarto extremo **644** de la cuarta parte **630** de solapa, el quinto extremo **646** de solapa de la quinta parte **632** de solapa y el tercer extremo **642** de solapa de la tercera parte **628** de solapa no están en contacto con la séptima lona **622** de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo, en el flanco **604** del neumático **600**. En otra realización (no mostrada), el primer extremo de solapa de la primera parte de solapa y el séptimo extremo de solapa de la séptima parte de solapa están en contacto con la séptima lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo, en el flanco del neumático. Además, el segundo extremo de solapa de la segunda parte de solapa, el tercer extremo de solapa de la tercera parte de solapa, el cuarto extremo de solapa de la cuarta parte de solapa, el quinto extremo de solapa de la quinta parte de solapa y el sexto extremo de solapa de la segunda parte de solapa no están en contacto con la séptima lona de carcasa que se extiende radialmente hacia abajo, en el flanco del neumático.

Como se muestra en la **Figura 6**, el neumático **600** también incluye una primera, segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta piezas **652**, **654**, **656**, **658**, **660**, **662** de inserción de hombro que se extienden circunferencialmente alrededor del neumático **600**. La primera pieza **652** de inserción de hombro se proporciona entre la primera lona **610** de carcasa y la segunda lona **612** de carcasa. La segunda pieza **654** de inserción de hombro se proporciona entre la segunda lona **612** de carcasa y la tercera lona **614** de carcasa. La tercera pieza **656** de inserción de hombro se proporciona entre la tercera lona **614** de carcasa y la cuarta lona **616** de carcasa. La cuarta pieza **658** de inserción de hombro se proporciona entre la cuarta lona **616** de carcasa y la quinta lona **618** de carcasa. La quinta pieza **660** de inserción de hombro se proporciona entre la quinta lona **618** de carcasa y la sexta lona **620** de carcasa. La sexta pieza **662** de inserción de hombro se proporciona entre la sexta lona **620** de carcasa y la séptima lona **622** de carcasa. Las piezas de inserción de hombro se colocan de la misma manera que se ha descrito anteriormente en las **Figuras 1 y 2**. Aunque el neumático **600** ilustrado en la **Figura 5** presenta seis piezas de inserción de hombro, el neumático **600** puede incluir menos de seis piezas de inserción de hombro o más de seis piezas de inserción de hombro en realizaciones alternativas (no mostradas). En otra realización (no mostrada), el neumático **600** puede incluir más de siete lonas de carcasa.

En otra realización (no mostrada), el experto en la técnica podrá apreciar que las combinaciones de extremos de solapa escalonados para un neumático con siete lonas de carcasa podrían incluir un gran número de variaciones. Específicamente, el número de realizaciones podría ser superior a 719 realizaciones y podría incluir diseños que tengan de 1 a 5 extremos de solapa que no estarían en contacto con una lona de carcasa en el flanco. En otra realización (no mostrada), el número de lonas de carcasa puede ser superior a siete y el número de realizaciones de extremos de solapa escalonados podría ser superior a 719.

En lo que respecta a la utilización del término “incluye” o “que incluye” en la memoria descriptiva o en las reivindicaciones, dicho término pretende ser inclusivo de manera similar al término “que comprende” del modo en el que ese término se interpreta cuando se utiliza como palabra de transición en una reivindicación. Asimismo, cuando se utiliza el término “o” (p. ej., A o B) se pretende que signifique “A o B o ambos”. Cuando los solicitantes pretenden indicar “solamente A o B, pero no ambos”, entonces se utilizará el término “solamente A o B, pero no ambos”. Por consiguiente, el uso del término “o” en la presente memoria es inclusivo, y no exclusivo. Véase Bryan A. Garner, *A Dictionary of Modern Legal Usage* 624 (2a Ed. 1995). Además, cuando los términos “en” o “dentro” se utilizan en la memoria descriptiva o en las reivindicaciones, se pretende que signifiquen también “en” o “sobre”. Asimismo, cuando se utiliza el término “conectar” en la memoria descriptiva o en las reivindicaciones, se pretende que signifique no solamente “directamente conectado a”, sino también “indirectamente conectado a”, por ejemplo conectado a través de otro componente o componentes.

Aunque la presente solicitud ilustra varias realizaciones, y aunque estas realizaciones han sido descritas con cierto detalle, no es intención del solicitante restringir o limitar de ninguna manera el ámbito de las reivindicaciones adjuntas a dicho detalle. Los expertos en la técnica podrán apreciar fácilmente ventajas y modificaciones adicionales. Por consiguiente, la invención, en sus aspectos más amplios, no se limita a los detalles especificados, las realizaciones representativas y los ejemplos ilustrativos mostrados y descritos anteriormente. Por tanto, se pueden realizar variaciones de dichos detalles sin desviarse del ámbito del concepto inventivo general del solicitante según se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un neumático (100, 300, 400, 500, 600), que comprende:

5 una banda (102, 302, 402, 502, 602) de rodadura circunferencial;

al menos un cinturón (132a-f, 340a-f, 448a-f, 556a-f);

10 un par de flancos (104, 304, 404, 504, 604);

un forro interior (202);

15 un par de partes (106) de talón, en donde cada parte (106) de talón incluye un núcleo (108, 306, 406, 506, 606) de talón y un relleno (110, 308, 408, 508, 608) de talón; y

20 al menos tres lonas (114, 116, 118, 310, 312, 314, 316, 410, 412, 414, 416, 418, 510, 512, 514, 516, 518, 520, 610, 612, 614, 616, 618, 620, 622) de carcasa que se extienden de forma circunferencial alrededor del neumático (100, 300, 400, 500, 600) desde una parte (106) de talón a la otra, en donde las al menos tres lonas (114, 116, 118, 310, 312, 314, 316, 410, 412, 414, 416, 418, 510, 512, 514, 516, 518, 520, 610, 612, 614, 616, 618, 620, 622) de carcasa se extienden radialmente hacia abajo, axialmente hacia dentro con respecto a un plano ecuatorial del relleno (110, 308, 408, 508, 608) de talón, se extienden alrededor del núcleo (108, 306, 406, 506, 606) de talón y continúan hacia arriba, axialmente hacia fuera con respecto a un plano ecuatorial del relleno (110, 308, 408, 508, 608) de talón y terminan en al menos tres extremos (126, 128, 130, 326, 328, 330, 332, 430, 432, 434, 436, 438, 534, 536, 538, 540, 542, 544, 638, 640, 642, 644, 646, 648, 650) de solapa, en donde al menos uno de los extremos de solapa no está en contacto con al menos una de las lonas (114, 116, 118, 310, 312, 314, 316, 410, 412, 414, 416, 418, 510, 512, 514, 516, 518, 520, 610, 612, 614, 616, 618, 620, 622) de carcasa que se extienden radialmente hacia abajo en uno de los flancos (104, 304, 404, 504, 604),

caracterizado por que

30 las al menos tres lonas de carcasa incluyen:

35 una primera lona (114, 310, 410, 510, 610) de carcasa que tiene un primer extremo (126, 326, 430, 534, 638) de solapa que está en contacto con al menos una de las lonas (114, 116, 118, 310, 312, 314, 316, 410, 412, 414, 416, 418, 510, 512, 514, 516, 518, 520, 610, 612, 614, 616, 618, 620, 622) de carcasa que se extienden radialmente hacia abajo en uno de los flancos (104, 304, 404, 504, 604);

40 una segunda lona (116, 312, 412, 512, 612) de carcasa que tiene un segundo extremo (128, 328, 432, 536, 640) de solapa vuelto axialmente hacia dentro con respecto a un plano ecuatorial y radialmente por debajo del primer extremo (126, 326, 430, 534, 638) de solapa, en donde el segundo extremo (128, 328, 432, 536, 640) de solapa no está en contacto con al menos una de las lonas (114, 116, 118, 310, 312, 314, 316, 410, 412, 414, 416, 418, 510, 512, 514, 516, 518, 520, 610, 612, 614, 616, 618, 620, 622) de carcasa que se extienden radialmente hacia abajo en uno de los flancos (104, 304, 404, 504, 604), y

45 una tercera lona (118, 314, 414, 514, 614) de carcasa que tiene un tercer extremo (130, 330, 434, 538, 642) de solapa vuelto axialmente hacia dentro con respecto a un plano ecuatorial y radialmente por encima del segundo extremo (128, 328, 432, 536, 640) de solapa, y axialmente hacia dentro con respecto a un plano ecuatorial y radialmente por debajo del primer extremo (126, 326, 430, 534, 638) de solapa, en donde el tercer extremo (130, 330, 434, 538, 642) de solapa está en contacto con al menos una de las lonas (114, 116, 118, 310, 312, 314, 316, 410, 412, 414, 416, 418, 510, 512, 514, 516, 518, 520, 610, 612, 614, 616, 618, 620, 622) de carcasa que se extienden radialmente hacia abajo en uno de los flancos (104, 304, 404, 504, 604).

2. El neumático (100, 300, 400, 500, 600) de la reivindicación 1, que además comprende:

55 un cubre-pestañas (204), que tiene un primer extremo (210) axialmente hacia dentro con respecto a un plano ecuatorial de un extremo superior (112) del relleno (110, 308, 408, 508, 608) de talón, que se extiende desde el primer extremo (210) radialmente hacia abajo a lo largo de un perímetro axialmente interior del relleno (110, 308, 408, 508, 608) de talón y alrededor de un perímetro del núcleo (108, 306, 406, 506, 606) de talón, que continúa radialmente hacia arriba a lo largo de un perímetro axialmente exterior del relleno (110, 308, 408, 508, 608) de talón y que termina en un segundo extremo (212) axialmente hacia fuera con respecto a un plano ecuatorial del extremo superior (112) del relleno (110, 308, 408, 508, 608) de talón;

60 al menos dos piezas (144, 146, 334, 336, 338, 440, 442, 444, 446, 546, 548, 550, 552, 554, 652, 654, 656, 658, 660, 662) de inserción de hombro, incluyendo las al menos dos piezas de inserción de hombro
65 una primera y segunda piezas (144, 146, 334, 336, 440, 442, 546, 548, 652, 654) de inserción de hombro que se extienden circunferencialmente alrededor del neumático (100, 300, 400, 500, 600), estando la

- 5 primera y segunda piezas (144, 146, 334, 336, 440, 442, 546, 548, 652, 654) de inserción de hombro proporcionadas entre el forro interior (202) y al menos uno de los flancos (104, 304, 404, 504, 604) del neumático (100, 300, 400, 500, 600), en donde al menos un extremo inferior (144b, 146b, 334b, 336b, 440b, 442b, 546b, 548b) de la primera y la segunda piezas (144, 146, 334, 336, 440, 442, 546, 548, 652, 654) de inserción de hombro terminan en una sección superior (U) del neumático (100, 300, 400, 500, 600) encima de una anchura (W) de sección máxima del neumático y los extremos superiores (144a, 146a, 334a, 336a, 440a, 442a, 546a, 548a) de la primera y segunda piezas (144, 146, 334, 336, 440, 442, 546, 548, 652, 654) de inserción de hombro terminan en una sección superior (U) del neumático (100, 300, 400, 500, 600) radialmente por debajo de al menos un cinturón (132a-f, 340a-f, 448a-f, 556a-f);
- 10 un refuerzo (206) de pestaña que se extiende axialmente hacia fuera con respecto a un plano ecuatorial desde el forro interior (202) hacia uno de los flancos (104, 304, 404, 504, 604) y que tiene una parte curva que se curva radialmente hacia arriba a lo largo de una parte axialmente exterior del núcleo (108, 306, 406, 506, 606) del talón, y
- 15 una banda (208) de caucho del flanco que se extiende radialmente hacia arriba desde la parte curva del refuerzo (206) de pestaña, en donde la banda (208) de caucho del flanco se encuentra axialmente entre el al menos un extremo (126, 128, 130, 326, 328, 330, 332, 430, 432, 434, 436, 438, 534, 536, 538, 540, 542, 544, 638, 640, 642, 644, 646, 648, 650) de solapa de la lona de la carcasa y un flanco (104, 304, 404, 504, 604).
- 20 3. El neumático (100, 300, 400, 500, 600) de la reivindicación 2, en donde el neumático (100, 300, 400, 500, 600) está configurado para trabajar a una presión de al menos 0,241 MPa (2,41 bar) cuando está montado en un llanta de neumático.
- 25 4. El neumático (400, 500, 600) de la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en donde las al menos tres lonas (410, 412, 414, 416, 418, 510, 512, 514, 516, 518, 520, 610, 612, 614, 616, 618, 620, 622) de carcasa incluyen una cuarta lona (416, 516, 616) de carcasa y una quinta lona (418, 518, 618) de carcasa que tienen un cuarto y un quinto extremos (436, 438, 540, 542, 644, 646) de solapa.
- 30 5. El neumático (400, 500, 600) de la reivindicación 4, en donde al menos dos extremos de solapa no están en contacto con al menos una de las lonas (410, 412, 414, 416, 418, 510, 512, 514, 516, 518, 520, 610, 612, 614, 616, 618, 620, 622) de carcasa que se extienden radialmente hacia abajo, el cubre-pestañas (204) o el relleno (408, 508, 608) del talón en uno de los flancos (404, 504, 604).
- 35 6. El neumático (500, 600) de la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en donde las al menos tres lonas (510, 512, 514, 516, 518, 520, 610, 612, 614, 616, 618, 620, 622) de carcasa incluyen una cuarta lona (516, 616) de carcasa, una quinta lona (518, 618) de carcasa y una sexta lona (520, 620) de carcasa que tienen un cuarto, quinto y sexto extremos (540, 542, 544, 644, 646, 648) de solapa.
- 40 7. El neumático (500, 600) de la reivindicación 6, en donde al menos dos extremos de solapa no están en contacto con al menos una de las lonas (510, 512, 514, 516, 518, 520, 610, 612, 614, 616, 618, 620, 622) de carcasa que se extienden radialmente hacia abajo, el cubre-pestañas (204) o el relleno (508, 608) del talón en uno de los flancos (504, 604).
- 45 8. El neumático (600) de la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en donde las al menos tres lonas (610, 612, 614, 616, 618, 620, 622) de carcasa incluyen una cuarta lona (616) de carcasa, una quinta lona (618) de carcasa, una sexta lona (620) de carcasa y una séptima lona (622) de carcasa que tienen un cuarto, quinto, sexto y séptimo extremos (644, 646, 648, 650) de solapa.
- 50 9. El neumático (600) de la reivindicación 8, en donde al menos dos extremos de solapa no están en contacto con al menos una de las lonas (610, 612, 614, 616, 618, 620, 622) de carcasa que se extienden radialmente hacia abajo, el cubre-pestañas (204) o el relleno (608) del talón en uno de los flancos (604).
- 55 10. El neumático (100, 300, 400, 500, 600) de la reivindicación 1, en donde un extremo (126, 326, 430, 534, 638) de solapa más externo es un extremo de solapa radialmente más alto.

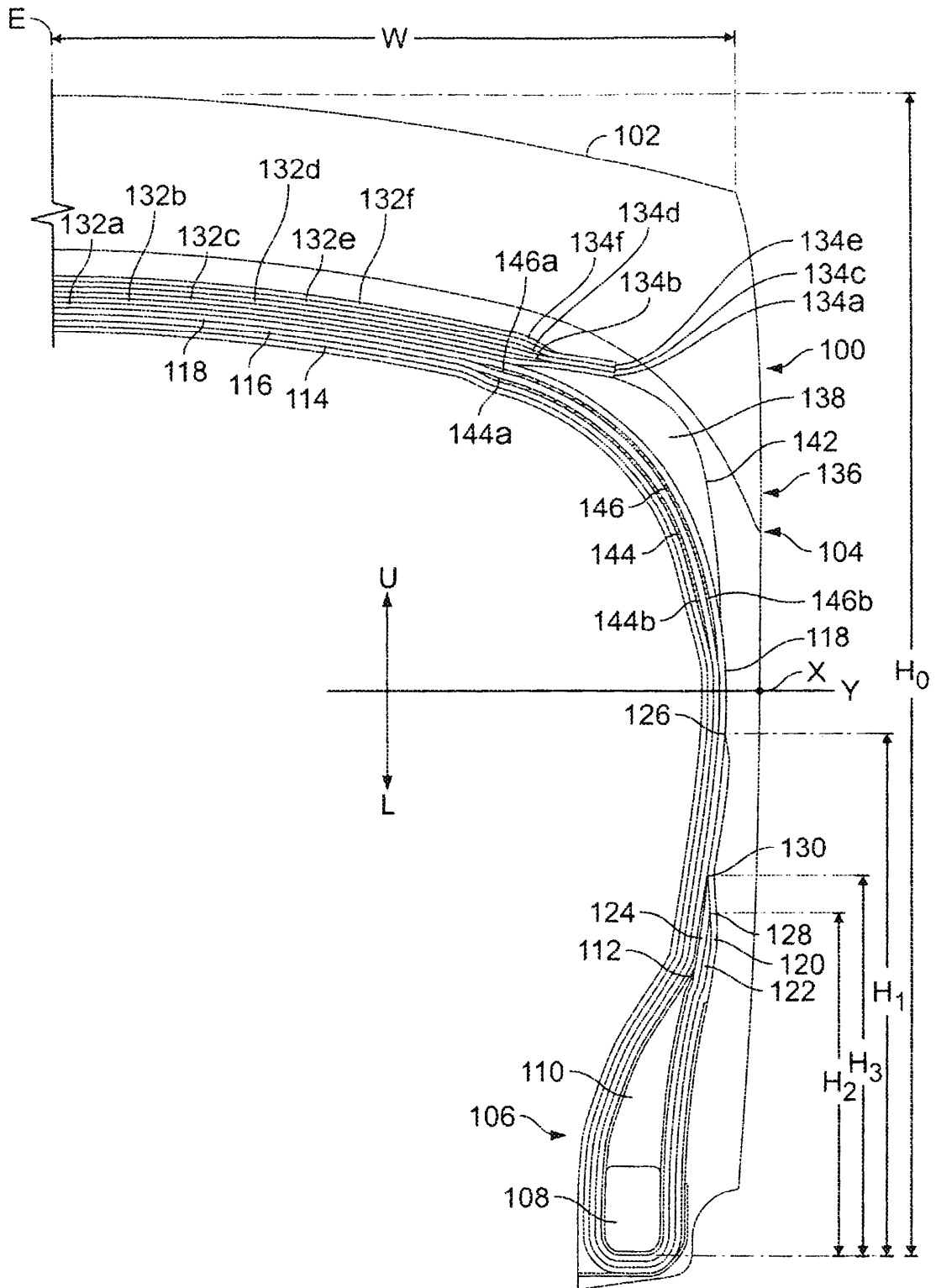


FIG. 1

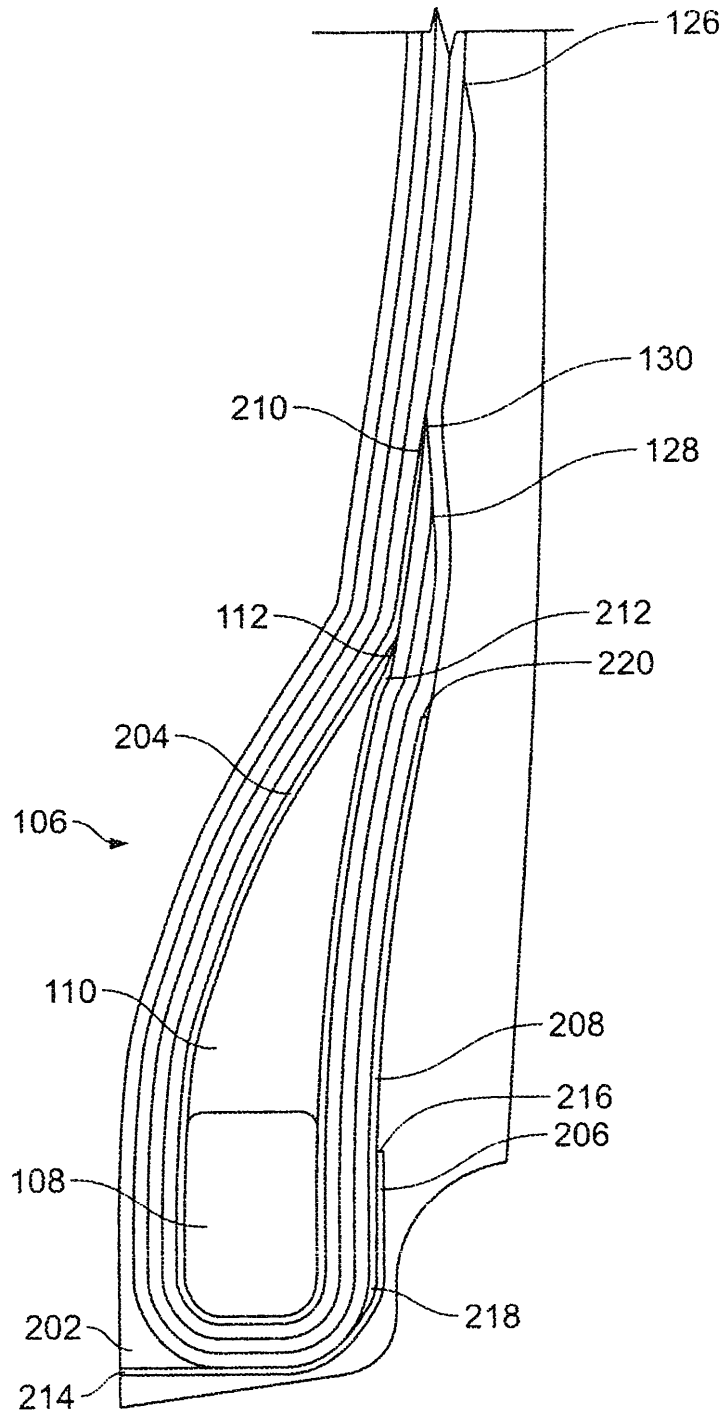


FIG. 2

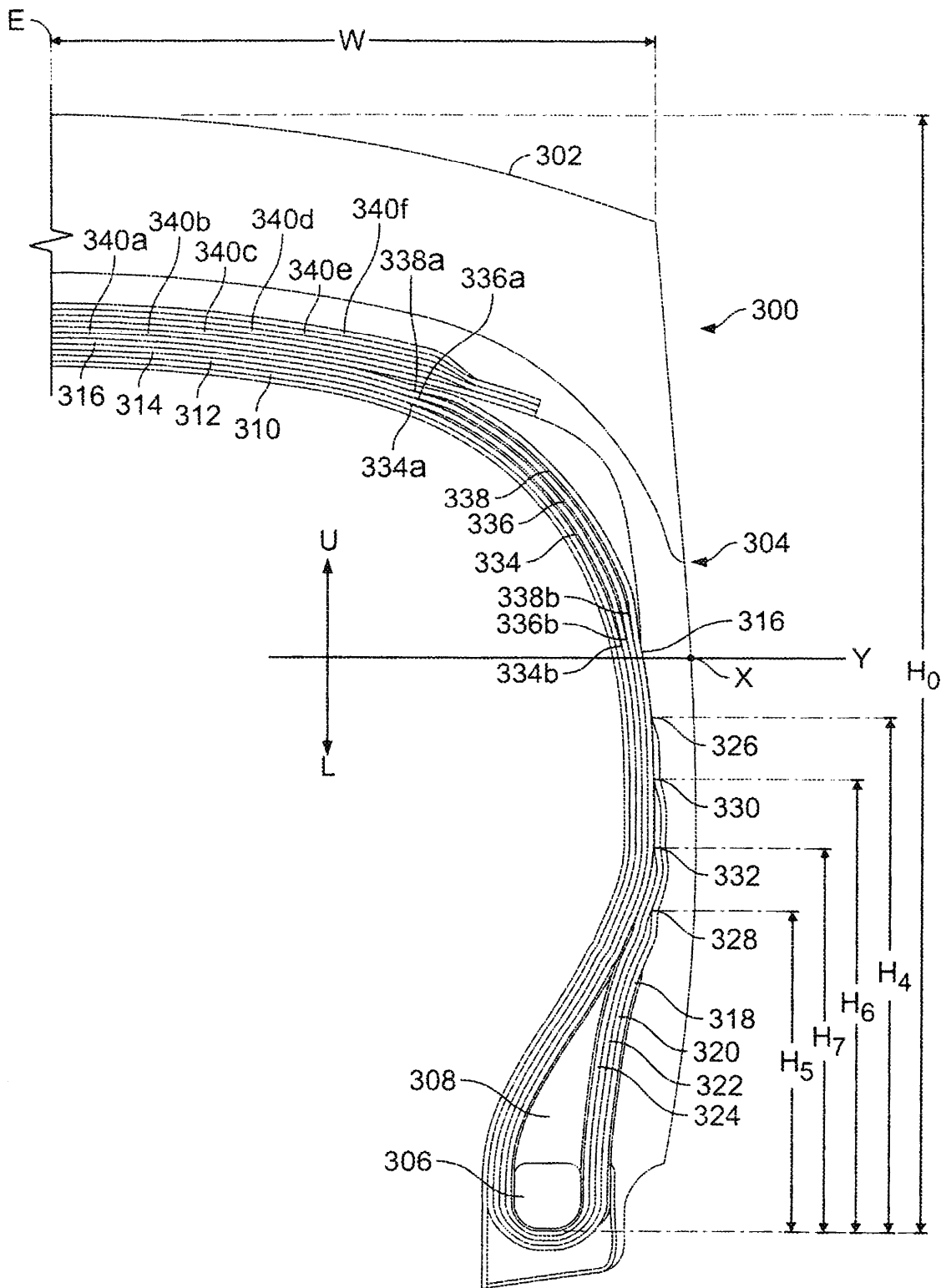


FIG. 3

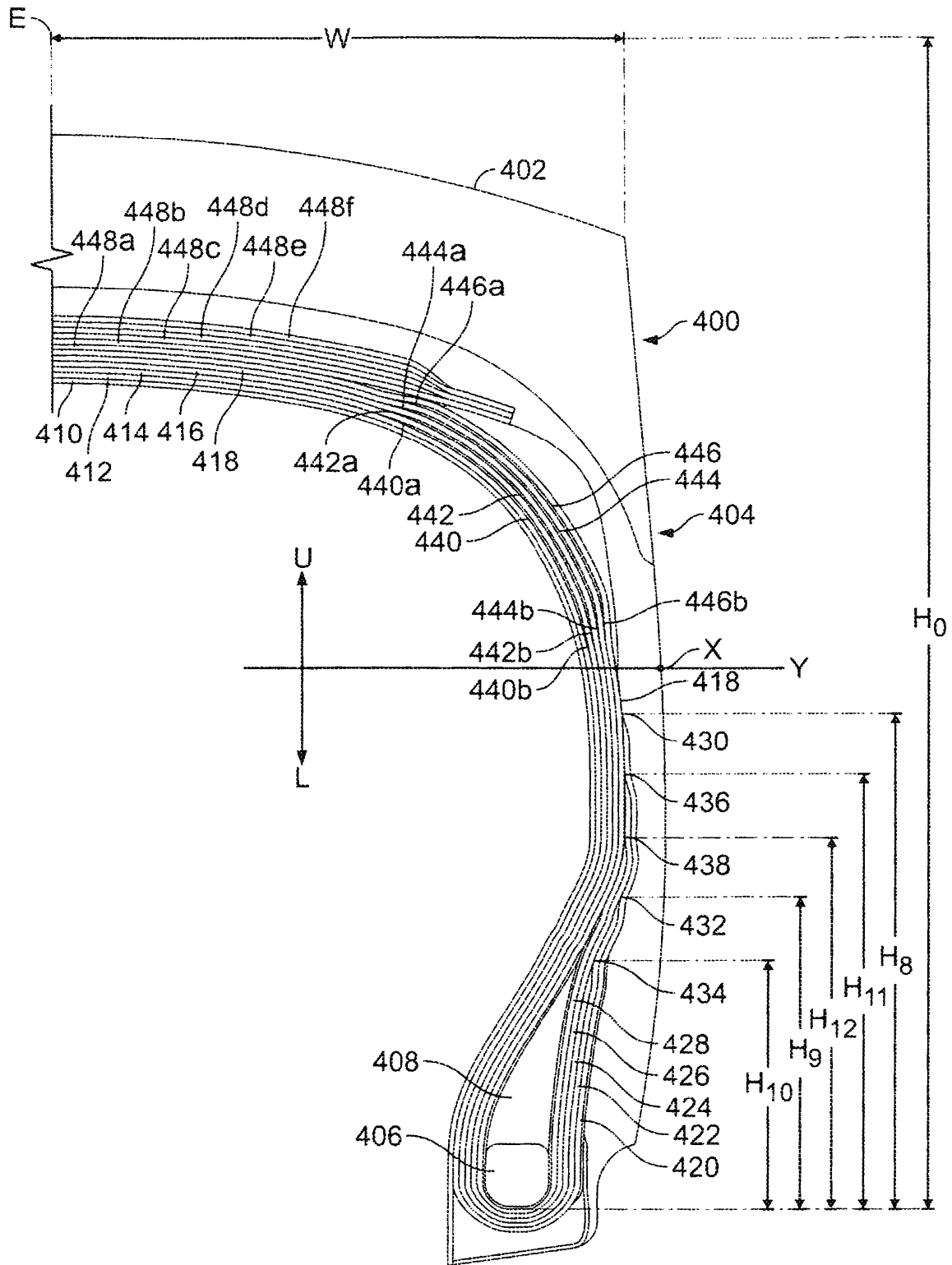


FIG. 4

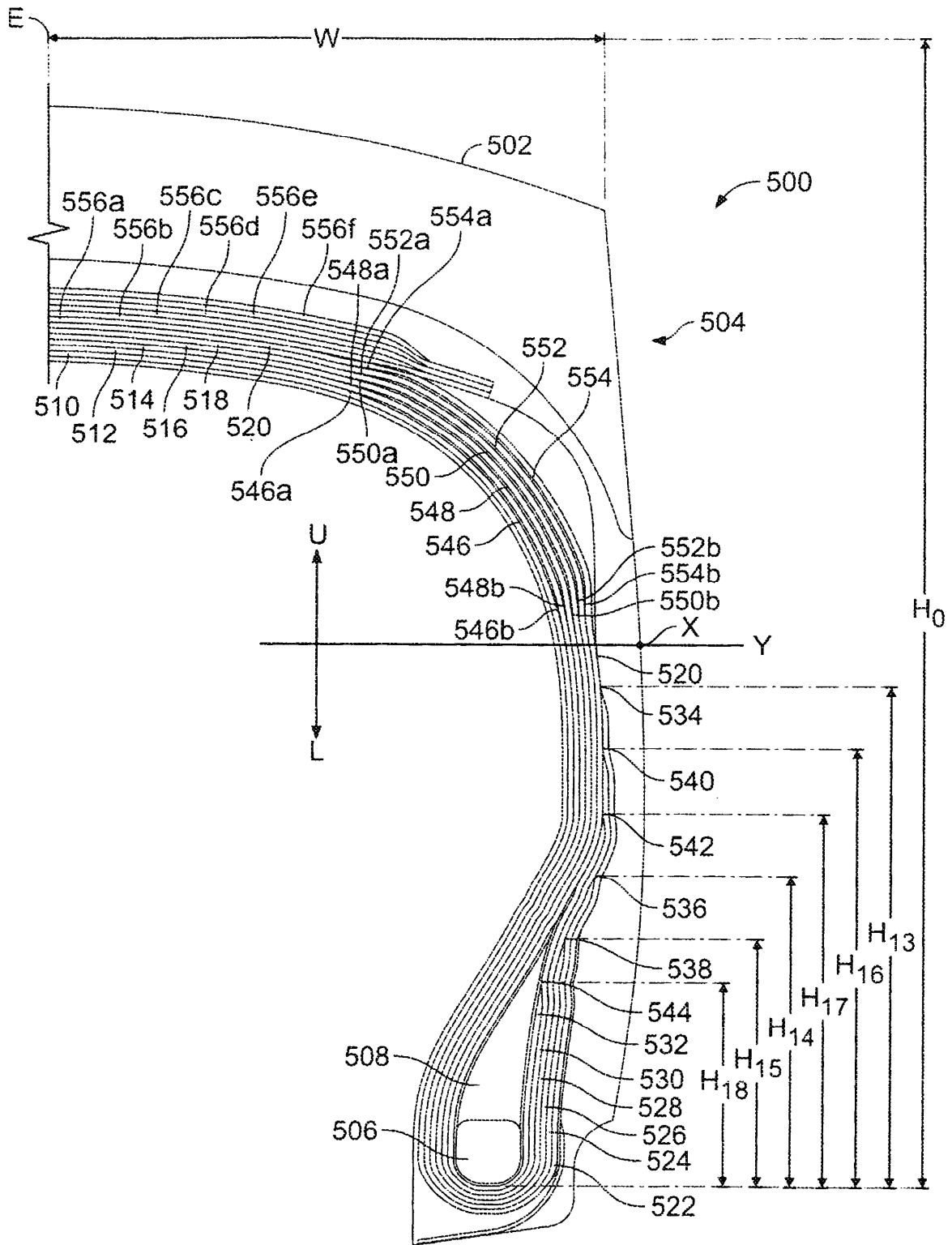


FIG. 5

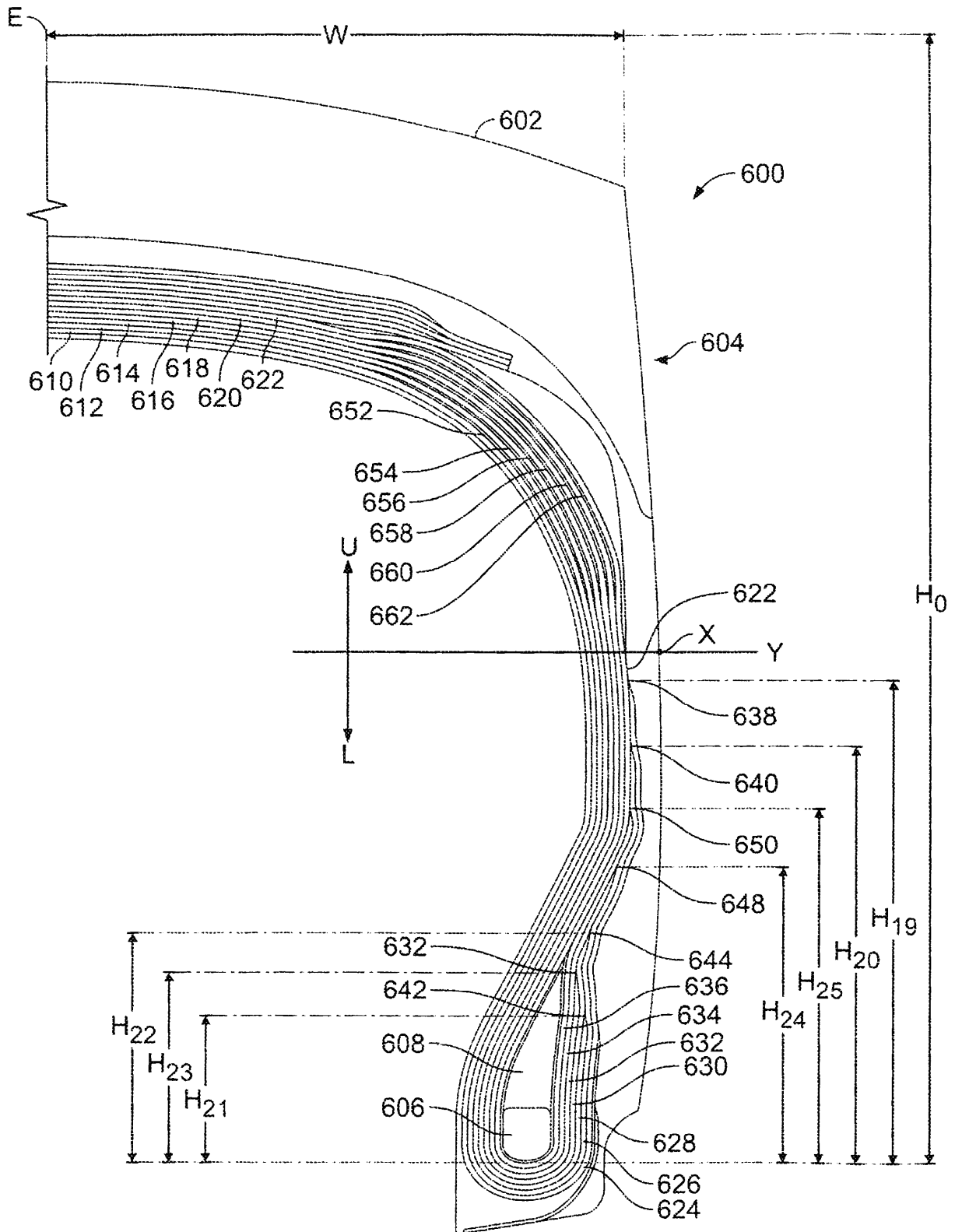


FIG. 6