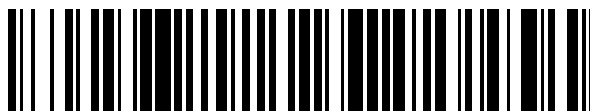


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 431 575**

51 Int. Cl.:

B60C 11/00 (2006.01)

B60C 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2008** **E 08878036 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2013** **EP 2346702**

54 Título: **Banda de rodadura de neumático moldeada**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.11.2013

73 Titular/es:

MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A.
(50.0%)
Route Louis Braille 10
1763 Granges-Paccot, CH y
COMPAGNIE GENERALE DES
ETABLISSEMENTS MICHELIN (50.0%)

72 Inventor/es:

CRESS, RONALD;
DE-STAERCKE, GILDAS;
GARRETT, JAMES F. y
PANNING, NATHAN J.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 431 575 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

Banda de rodadura de neumático moldeada.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la Invención

5 Esta invención se refiere generalmente a bandas de rodadura de neumáticos que tienen huecos dentro de un espesor de la banda de rodadura del neumático, y más concretamente, a bandas de rodadura que tienen características para restringir el flujo de material en tales huecos durante las operaciones de moldeo y/o curado, y/o reducir la iniciación y/o propagación de fisuración a lo largo de cualquiera de tales huecos durante el funcionamiento del neumático.

10 Descripción de la Técnica Referida

Comúnmente se sabe que los neumáticos contienen diversos elementos y características de banda de rodadura moldeados para aumentar el rendimiento del neumático. También es comúnmente conocido que estos elementos y características de la banda de rodadura moldeados se pueden formar de manera concurrente con un neumático durante las operaciones de moldeo y curado, o independientemente por medio de un moldeo de banda de rodadura anterior a la aplicación de la banda de rodadura a un neumático o carcasa de neumático, tal como cuando se realizan las operaciones de recauchutado.

15 Las características de banda de rodadura incluyen, sin limitación, ranuras y hendiduras, cada una de las cuales forma huecos dentro de un espesor del neumático. En ciertos casos, los huecos tratados se mantienen debajo y fuera de la superficie de la banda de rodadura, o, en otras palabras, sumergidos (es decir, ocultos o embebidos) debajo de la superficie de banda de rodadura exterior de manera que se pueden esconder sustancialmente de la vista en el estado nuevo de la banda de rodadura. En tales casos, las características sumergidas se pueden proporcionar para suministrar huecos de banda de rodadura adicionales y/o bordes de tracción para mejorar el rendimiento del neumático en las etapas desgastadas de la banda de rodadura del neumático. Cuando se pre-forma una banda de rodadura, tal como para recauchutar un neumático, los huecos de banda de rodadura sumergidos se pueden formar a lo largo o a través de la superficie de la banda de rodadura, siendo la superficie de la parte inferior la superficie que más tarde se unirá a la carcasa del neumático.

20 Después de que se aplique un premoldeo a un neumático, el neumático es finalmente moldeado o curado en un proceso posterior, en el que el neumático es calentado y sometido a presión. Durante cualquiera de tales procesos, el material no curado, tal como el material de unión, puede ser forzado al interior del hueco a través de la superficie inferior. En efecto, este material rellena, al menos parcialmente, el hueco, lo que puede reducir la efectividad de la característica sumergida. Por ejemplo, cuando la característica es una ranura, la ranura proporciona un hueco para consumir o absorber agua para mejorar el rendimiento en mojado. Sin embargo, cuando la ranura está, rellena al menos parcialmente de material desplazado, el volumen del hueco y la efectividad de la ranura es menor que la óptima. En otro ejemplo, la característica de banda de rodadura puede comprender una hendidura, que generalmente comprende una muesca o ranura estrecha. La hendidura proporciona un borde de tracción adicional para la tracción del neumático mejorada, pero también tiene el efecto de reducir la rigidez local de la banda de rodadura debido a la discontinuidad de forma. Cuando la hendidura, sin embargo, se llena al menos parcialmente de material desplazado, la hendidura puede no funcionar óptimamente como borde de tracción, y/o reducir la rigidez local de la banda de rodadura. Por consiguiente, existe la necesidad de limitar sustancialmente y/o evitar el flujo interior, flujo, o entrada de material al interior del hueco de característica de la banda de rodadura desde la parte inferior de la banda de rodadura durante una operación de curado.

35 Un problema adicional puede surgir durante el funcionamiento del neumático, posterior a la formación del neumático. Más concretamente, cuando se extiende un hueco a la parte inferior de una banda de rodadura, se puede iniciar una fisura en las proximidades del hueco, tal como donde el hueco intersecta la superficie inferior de la banda de rodadura.

Una banda de rodadura de neumático moldeada se conoce del documento GB-A-997690.

SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención proporciona una banda de rodadura de neumático moldeada de acuerdo con la reivindicación 1.

50 Las realizaciones particulares de la presente invención incluyen bandas de rodadura de neumático que tienen miembros para minimizar o evitar sustancialmente el flujo de material desde una parte inferior de la banda de rodadura al interior de un hueco contenido dentro de un espesor de la banda de rodadura y/o para reducir o eliminar la iniciación y/o propagación de fisuras adyacentes al hueco. Las realizaciones particulares de la banda de rodadura de neumático incluyen un cuerpo de banda de rodadura que tiene una longitud, una anchura, y un espesor, estando el espesor limitado mediante una superficie exterior y una superficie inferior. Tales bandas de rodadura también

pueden incluir un hueco situado dentro del espesor del cuerpo de la banda de rodadura. Tales bandas de rodadura pueden incluir además uno o más miembros que se extienden desde un lado del hueco, y entre al menos una parte del hueco y la superficie inferior de la banda de rodadura. En realizaciones particulares, tales bandas pueden formar una parte de un neumático.

- 5 Lo anterior y otros objetivos, características y ventajas de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción más detallada de las realizaciones particulares de la invención, como se han ilustrado en los dibujos adjuntos en los que los mismos números de referencia representan partes iguales de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 10 La Fig. 1 es una vista en sección transversal de un neumático a modo de ejemplo que tiene huecos de banda de rodadura sumergidos, de acuerdo con una realización de la presente invención.

- 15 La Fig. 2 es una vista parcial aumentada de un neumático, que muestra un hueco de banda de rodadura sumergido situado dentro de una banda de rodadura, en la que el hueco no incluye ningún saliente o miembro que se extienda desde un lado del hueco, y situado entre al menos una parte del hueco y la parte inferior de la banda de rodadura, que permite que el material no deseado fluya al interior del hueco durante la operación de curado del neumático, y/o que las fisuras se inicien y/o propaguen a lo largo de la parte inferior de la banda de rodadura durante el funcionamiento del neumático.

- 20 La Fig. 3 es una vista aumentada de un neumático, que muestra un hueco de banda de rodadura sumergido que incluye un saliente o miembro que se extiende desde un alado del hueco, y situado entre al menos una parte del hueco y la superficie inferior de la banda de rodadura, de manera que se reduce suficientemente o se evita el flujo de material no deseado al interior del hueco durante una operación de curado de neumático, y/o se reduce la iniciación y/o propagación de fisuras a lo largo de la parte inferior de la banda de rodadura durante el funcionamiento del neumático, de acuerdo con una realización de la presente invención.

- 25 La Fig. 4 es una vista parcial aumentada de una banda de rodadura de neumático, que proporciona una realización alternativa de las características mostradas en la Fig. 3, incluyendo la banda de rodadura un hueco sumergido y salientes o miembros que se extiende desde un lado del hueco, y que se extiende entre al menos una parte del hueco y la parte inferior de la banda de rodadura, de manera que se evita sustancialmente que el material fluya al interior del hueco durante las operaciones de curado, y/o se reduce la iniciación y/o propagación de fisuras a lo largo de la parte inferior de la banda de rodadura durante el funcionamiento, en donde los miembros se ahúsan de forma no lineal desde los bordes del hueco de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención.

- 30 La Fig. 5 es una vista parcial aumentada de la banda de rodadura de neumático, que proporciona una realización alternativa de las características mostradas en la Fig. 3, en la que el hueco forma un trapecioide, y los salientes o miembros incluyen transiciones o filetes, de acuerdo con una realización de la presente invención.

- 35 La Fig. 6 es una vista parcial aumentada de una banda de rodadura de neumático, que proporciona una realización alternativa de la banda de rodadura mostrada en la Fig. 3, en la que la forma en sección transversal del hueco es una forma ovalada y la abertura está reducida a una abertura suficientemente estrecha, de acuerdo con una realización de la presente invención.

- La Fig. 6 es una vista aumentada de una banda de rodadura de neumático que proporciona una realización alternativa de la banda de rodadura mostrada en la Fig. 3, en la que la forma de sección transversal del hueco es circular y los miembros se superponen de acuerdo con una realización de la presente invención.

- 40 La Fig. 7a es una vista parcial aumentada de una banda de rodadura de neumático, que proporciona una realización alternativa de las características mostradas en la Fig. 3, en la que los miembros se extienden desde los lados opuestos del hueco y se superponen entre sí, de acuerdo con una realización de la presente invención.

- 45 La Fig. 7b es una vista parcial aumentada de una banda de rodadura de neumático, que proporciona una realización alternativa de las características mostradas en la Fig. 7, en la que los miembros se extienden desde lados opuestos del hueco y se superponen entre sí por medio de muescas de acoplamiento o un perfil de acoplamiento, de acuerdo con una realización de la presente invención.

- 50 La Fig. 8 es una vista parcial aumentada de una banda de rodadura de neumático, que proporciona una realización alternativa de las características mostradas en la Fig. 3, en la que el miembro se extiende desde un lado del hueco para proporcionar una abertura suficientemente estrecha o sustancialmente cerrada, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Fig. 9 es una vista parcial aumentada de una banda de rodadura de neumático, que proporciona una realización alternativa de las características mostradas en la Fig. 8, en la que el miembro se extiende desde un lado del hueco para acoplar una muesca o rebaje a lo largo del lado opuesto del hueco, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Fig. 10a es una vista parcial aumentada de una banda de rodadura de neumático que proporciona una realización alternativa de las características mostradas en la Fig. 9, en la que los miembros están moldeados en una posición abierta de acuerdo con una realización de la presente invención.

5 La Fig. 10b es una vista parcial aumentada de una banda de rodadura de neumático, que proporciona una realización alternativa de las características mostradas en la Fig. 10a, en la que el miembro incluye una muesca para facilitar el cierre del miembro sobre el hueco, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Fig. 11 es una vista parcial aumentada de una banda de rodadura de neumático, que proporciona una realización alternativa de las características mostradas en la Fig. 4, en la que los miembros están moldeados en una posición abierta, de acuerdo con una realización de la presente invención.

10 La Fig. 12 es una vista parcial aumentada de una banda de rodadura de neumático, que proporciona una realización alternativa de las características mostradas en la Fig. 3, en la que un miembro formado independientemente se aplica a la banda de rodadura para extenderse desde cada lado del hueco, de acuerdo con una realización de la presente invención.

15 La Fig. 13 es una vista extrema en sección transversal de un molde para utilizar en la formación de las características de banda de rodadura de la invención, generalmente mostrada en la Fig. 3, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Fig. 14 es una vista parcial en sección transversal aumentada de un molde, que muestra un molde de la realización alternativa de la Fig. 3, en la que el molde forma la banda de rodadura mostrada en la Fig. 10a, de acuerdo con una realización de la presente invención.

20 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PARTICULARES

25 Las realizaciones particulares de la presente invención proporcionan bandas de rodadura que tiene huecos de banda de rodadura situados dentro de un espesor de la banda de rodadura, y miembros o salientes que se extiende desde un lado del hueco, y que están situados entre al menos una parte del hueco y la superficie de la parte inferior del neumático, y moldes de banda de rodadura para formar la misma, con el fin de reducir suficientemente y/o evitar sustancialmente que material no deseado fluya al interior del hueco durante las operaciones de curado, y/o para reducir la iniciación y/o propagación de fisuras en las proximidades de los huecos, y a lo largo de la parte inferior de la banda de rodadura durante el funcionamiento del neumático. Cualquiera de tales bandas de rodadura que tengan uno o más miembros como se ha contemplado aquí puede formar una parte de un neumático.

30 En casos particulares, una banda de rodadura pre-moldeada se utiliza para formar un producto de neumático final. Por ejemplo, en las operaciones de recauchutado, una banda de rodadura de neumático es moldeada primero y posteriormente se aplica a un neumático o carcasa de neumático para formar un neumático recauchutado. Una banda de rodadura premoldeada incluye generalmente una superficie superior o exterior, que está generalmente asociada con la superficie exterior de un neumático, y una superficie inferior utilizada para unir de forma acoplada la banda de rodadura al neumático o carcasa de neumático. Después de moldear el neumático, que puede ser curado total o parcialmente, la banda de rodadura se aplica al neumático o a la carcasa del neumático. Una capa de material adhesivo puede estar interpuesta o no entre la banda de rodadura y el neumático o la carcasa del neumático para facilitar la adhesión y unión de la banda de rodadura al neumático o la carcasa del neumático. La capa de material adhesivo puede comprender, por ejemplo, una capa de caucho de goma acolchada u otro adhesivo.

40 Las bandas de rodadura de neumático pueden incluir una variedad de características de banda de rodadura. Por ejemplo, las bandas de rodadura pueden incluir características de banda de rodadura tales como nervios, bloques, ranuras y/o hendiduras, cada uno de los cuales se puede extender en una dirección del neumático, tal como, lateralmente, o circunferencialmente. Las características particulares, tales como ranuras y hendiduras, por ejemplo, forman huecos en la banda de rodadura. En ciertos casos, puede ser deseable colocar una característica de banda de rodadura o hueco debajo de la superficie exterior de la banda de rodadura, y dentro de un espesor de la banda de rodadura, para proporcionar una característica o hueco sumergido (es decir, oculto o embebido). Por ejemplo, el hueco puede formar una ranura o hendidura sumergida. Una característica de banda de rodadura o hueco también puede estar en combinación con la superficie exterior de banda de rodadura (es decir, sumergida o no sumergida). Para cualquier característica de banda de rodadura, cuando la banda de rodadura está premoldeada, puede estar formado un hueco existente dentro de la banda de rodadura mediante la penetración en la parte inferior de la banda de rodadura. Por consiguiente, cuando una banda de rodadura premoldeada es aplicada a una carcasa de neumático, el material subyacente o adyacente a la parte inferior de la banda de rodadura puede entrar en el hueco durante cualquier operación de moldeo y/o curado si la abertura que se extiende a través de la superficie de la parte inferior no es lo suficientemente reducida o está sustancialmente cubierta o cerrada. Si material no deseado entra en el hueco, la característica de banda de rodadura puede no funcionar como se desee. Como se ha expuesto anteriormente, si la característica es una ranura, el hueco deseado es dimensionado para aceptar una cantidad de agua para mejorar el rendimiento del neumático en mojado, que puede funcionar menor que óptimamente cuando recibe un material indeseado. También, como se ha expuesto anteriormente, si la característica es una hendidura, la

hendidura puede funcionar menos que óptimamente si material indeseado llena al menos parcialmente la hendidura. Por consiguiente, es deseable evitar sustancialmente que el material entre en el hueco de banda de rodadura desde la parte inferior de la banda de rodadura durante las operaciones de curado del neumático. Además, después de la formación del neumático y durante el funcionamiento del neumático, se pueden iniciar fisuras y/o propagar en las proximidades de la característica o hueco a lo largo de la parte inferior de la banda de rodadura, tales como donde el hueco intersecta la superficie de la parte inferior de la banda de rodadura.

Con referencia a la Fig. 1, se muestra de manera general, una vista en sección transversal de un neumático 10. El neumático 10 incluye una banda de rodadura 20 unida a la extensión radial del neumático 10, teniendo la banda de rodadura 20, una anchura que se extiende (a lo ancho) entre las paredes laterales opuestas 12, y una longitud que se extiende alrededor de una circunferencia del neumático 10. La banda de rodadura 20, incluye también un cuerpo 21 que se extiende entre la superficie exterior 22 y la superficie 24 de la parte inferior opuesta. La superficie exterior 22 generalmente se acopla a una superficie de funcionamiento, tal como una superficie de carretera o terreno, durante el funcionamiento del neumático, mientras que la superficie 24 de la parte inferior se acopla a una parte del neumático o carcasa del neumático para la unión con la banda de rodadura 20. Como se ha mencionado anteriormente, la capa adhesiva 26 puede estar dispuesta, donde la capa 26 se acopla con la parte inferior 24 de la banda de rodadura 20 para facilitar o promover la unión mejorada de la banda de rodadura 20 a una parte del neumático 10 o carcasa del neumático.

Siguiendo con la referencia a la Fig. 1, la banda de rodadura 20 incluye una característica de banda de rodadura 28, que proporciona un hueco 29 dentro de un espesor t de la banda de rodadura 20. En la técnica anterior, tal como se muestra en el ejemplo de la Fig. 1, la característica de banda de rodadura 28 o hueco 29 está sustancialmente expuesta a la parte inferior 24 de banda de rodadura mediante una abertura 30, en donde la abertura 30 es sustancialmente equivalente a una anchura de hueco 29. En otras palabras, la característica de banda de rodadura 28 o hueco 29 se extiende sustancialmente hacia abajo a la parte inferior 24 de banda de rodadura, en donde una anchura o lado 29a del hueco 29 intersecta la parte inferior 24 en la localización I. Por consiguiente, y como se muestra mediante el ejemplo de la Fig. 2, los materiales de neumático, tales como, por ejemplo, la capa adhesiva 26 pueden fluir o deformarse introduciéndose en el hueco 29 de la característica de banda de rodadura 28 durante una operación de curado o moldeo de neumático, por lo que el material del neumático se vuelve fluido debido al calor y la presión proporcionada por cualquiera de tales operaciones. Debido que pueden estar situados diferentes materiales en la parte inferior 24, tales materiales pueden ser capaces de fluir más o menos durante las operaciones de moldeo o curado particulares. Tal material también puede fluir más o menos o ser hacerse fluido cuando se utilizan diferentes parámetros de moldeo o curado, tales como, por ejemplo, calor o presión elevados o reducidos. Además, las fisuras también se pueden iniciar y/o propagar en la intersección I del lado 29a y el lado de banda de rodadura 24 durante el funcionamiento del neumático, ya que la intersección I puede convertirse un área de concentración de esfuerzos.

Haciendo referencia a la Fig. 3, para reducir suficientemente y/o eliminar sustancialmente el flujo de material en el hueco 29, y/o reducir o eliminar la iniciación y/o propagación de fisuras a lo largo de la parte inferior 24, la banda de rodadura 20 puede incluir un o más miembros 32 que se extienden entre al menos una parte del hueco 29 y la parte inferior 24. Más concretamente, cada uno de los uno o más miembros 32 se extiende desde el cuerpo de la banda de rodadura 21, o un lado 29a de la característica 29, hasta un extremo libre 34 una anchura deseada w_{32} . En otras palabras, uno o más miembros 32 se extienden al menos parcialmente a través de la abertura 30, o una anchura de característica 28 o hueco 29. Cualquiera de tales bandas de rodadura 20 que tenga uno o más miembros 32 puede estar unida a un neumático 10 para formar una parte de un neumático 10.

Cuando se extienden entre al menos una parte del hueco 29, una parte inferior 24, uno o más miembros 32 se pueden extender sustancialmente a lo largo de la parte inferior 24, tal como se muestra por ejemplo en las Figs. 3-9. o, en ciertas realizaciones, pueden estar desplazados o separados de la parte inferior 24 por cualquier distancia a lo largo de un lado 29a dentro del espesor t de la banda de rodadura. Se entiende que cualquiera de tales características de banda de rodadura 28 o hueco 29 también puede estar abierta a, o en comunicación con, la superficie exterior 22 de la banda de rodadura. Por consiguiente, una característica de banda de rodadura 28 puede estar sumergida debajo de la superficie de banda de rodadura exterior 22 (es decir, un característica oculta o embebida) o puede estar parcialmente sumergida (es decir, partes de la característica 28 están en comunicación con o expuestas a la superficie exterior 22), o no sumergidas (es decir, sustancial o totalmente expuestas a la superficie exterior 22). Como se ha establecido anteriormente, la característica 28 incluye un hueco 29.

Siguiendo con la Figura 3, la iniciación de fisuras y/o propagación se puede reducir y/o eliminar cuando uno o más miembros 32 se extienden desde un lado 29a del hueco 29 o característica 28, entre al menos una parte del hueco 29 y la parte inferior 24. Para reducir y/o eliminar la iniciación y/o propagación de fisuras, cualquier miembro 32 que tenga un espesor t_{32} se pueden extender cualquier distancia o anchura w_{32} desde un lado 29a. Por consiguiente, el miembro 32 se puede extender parcialmente a través de la abertura 30 o una anchura de hueco 29, tal como se muestra en el ejemplo de las Figs. 3-6b, 7b, o al menos sustancialmente a través de la abertura 30 o una anchura de hueco 29, tal como se muestra en el ejemplo de las Figs. 7a, 8-9. Haciendo referencia general a las Figs. 6b-7b, los miembros 32 pueden superponerse. Proporcionando un miembro 32 que se extiende desde un lado 29a, se puede eliminar la zona I de iniciación de fisuras o se puede mover a la posición de esfuerzo reducido. Además, cuando un extremo libre 34 se apoya o se aproxima sustancialmente a un lado opuesto 29a, tal como se muestra mediante el

ejemplo de la Fig. 8, o se extiende más allá de un lado opuesto 29a, tal como se muestra por el ejemplo de la Fig. 9, la iniciación y/o propagación de la fisuración se pueden reducir y/o eliminar a lo largo de tal lado opuesto 29a.

En las realizaciones particulares, para reducir y/o eliminar la iniciación y/o propagación de la fisuración, cada miembro 32 tiene una anchura mínima W_{32} de al menos aproximadamente 0,5 milímetros (mm) o al menos aproximadamente 1 milímetro (mm), aunque también puede tener una espesor máximo $t_{32,max}$ de al menos aproximadamente 0,5 mm. En otras realizaciones, el uno o más miembros 32 pueden comprender cualquier otra anchura, espesor, o forma para proporcionar un miembro suficientemente rígido 32 para reducir, transferir y/o eliminar la iniciación y/o propagación de fisuras en la localización I. Cualquiera de dichos miembros 32 puede variar en base al tamaño y/o forma de la característica asociada 28 o hueco 29, las propiedades fisuras o químicas del material que forma la banda de rodadura 20, y las cargas impuestas en la banda de rodadura 20 durante el funcionamiento del neumático. Cuando los miembros 32 se superponen o apoyan, como se ha sugerido anteriormente, la dimensión de cualquiera de dichos miembros 32 se puede reducir, ya que se puede disponer soporte adicional por el otro miembro de superposición o apoyo 32.

Cuando se proporciona cualquier miembro 32 de acuerdo con esta invención, la iniciación y propagación de fisuras puede surgir a lo largo de la superficie superior (es decir el lado del hueco) de tal miembro 32, en o cerca de la posición desde la cual se extiende el miembro 32 desde (es decir intersecta) el lado 29a. Haciendo referencia general a las Figs. 5, 7-9, una transición 33 puede estar dispuesta para reducir y/o eliminar esta iniciación y/o propagación de fisura, la cual funciona para reducir o eliminar sustancialmente cualquier concentración de esfuerzo local. Tal transición puede comprender un filete (es decir una transición radiada, curvilínea o no lineal 33) como se muestra en las Figuras, o un bisel (es decir, una transición lineal 33), por ejemplo. Un miembro 32 que tiene una transición 33 puede ser considerado como un miembro de espesor variable 32.

En realizaciones particulares, el flujo o desplazamiento de material no deseado en la característica 28 o hueco 29 desde la parte inferior 24 se reduce y/o elimina cuando se desee si uno o más miembros 32 se extiende desde un lado 29a de la característica 28 y/o el hueco 29, o desde el cuerpo de banda de rodadura 21, para proporcionar una abertura suficientemente estrecha o sustancialmente cerrada 30a (es decir se extiende suficientemente transversalmente o abran sustancialmente la abertura 30), al menos hasta la aplicación de la banda de rodadura 20 al neumático 10 o a la carcasa de neumático. Por ejemplo, el uno o más miembros 32 de las Figs. 3-9 se pueden extender para proporcionar una abertura estrechada o cerrada 30a, que está formada entre los miembros opuestos 32, como se representa generalmente por las Figs. 3-7, o entre un miembro 32 y un lado 29a o parte de cuerpo de banda de rodadura 21, como generalmente se representa por las Figs. 8-9. Como tal, el uno o más miembros 32 funcionan como una barrera o resistencia al flujo entre la parte inferior 24 y el hueco 29 separando suficiente o sustancialmente al menos una parte del hueco 29 desde la parte inferior 24. Cualquiera de tales miembros puede ser referido como una barrera, una resistencia al flujo, un impedimento, o una tapa.

En realizaciones particulares, como por ejemplo, las bandas de rodadura utilizadas en ciertos neumáticos de camino de carretera, la anchura de la abertura estrechada 30a mide aproximadamente 2 milímetros (mm) o menos, y en otras realizaciones, aproximadamente 1 mm o menos. En otras realizaciones, una abertura suficientemente estrechada 30a puede ser mayor que 1 ó 2 mm, esto es, puede ser suficiente para que la abertura 30a sea mayor que 1 ó 2 mm con el fin de reducir o eliminar el flujo de material al interior del hueco 29 en ciertas condiciones. Por ejemplo, el material no deseado puede no ser como un fluido o deformable durante las operaciones de moldeo y/o curado particulares, ya que se pueden alterar diferentes parámetros de moldeo y/o curado, tales como las temperaturas y/o presiones. Además, debido a que el material no deseable situado adyacente al hueco puede variar, un material que tenga diferentes propiedades físicas o químicas puede ser menos fluido o deformable en condiciones de moldeo o curado similares. Aún más, los miembros 32 que tiene rigidez aumentada pueden deformarse menos, los cuales pueden permitir aberturas 30a más grandes. Se pueden conseguir miembros más rígidos 32 proporcionando un área de sección transversal aumentada, o empleando el solape o apoyo de los miembros 32, por ejemplo. Cualquiera de los uno o más miembros 32 de las Figs. 3-9 pueden funcionar para formar aberturas 30a suficientemente estrechadas, como se muestra generalmente por ejemplo en la Fig. 6a, o puede formar aberturas sustancialmente cerradas 30a (es decir, abertura sustancialmente cerrada 30), como se muestra generalmente en las Figs 3-5, 6b-9.

Las aberturas sustancialmente cerradas 30a (es decir en las que la abertura 30 está sustancialmente cerrada) surgen cuando uno o más miembros 32 se extienden sustancialmente a través de la abertura 30, tal como uno o más miembros 32 se apoyan sustancialmente o superponen a otro miembro 32, un lado 29a, o cualquier otra parte del cuerpo de la banda de rodadura 21. Por ejemplo, los miembros 32 de las Figs. 3-5 se extienden para apoyarse entre sí, mientras que los miembros 32 de las Figs. 6b-7b se superponen entre sí. En la Fig. 8, el miembro 32 se extiende para apoyarse sobre el lado opuesto 29a o del cuerpo de la banda de rodadura 21. Finalmente, en la Fig. 9, el miembro 32 se apoya o acopla con el cuerpo de la banda de rodadura 21 por medio de la muesca o rebaje 36. Cuando los miembros 32 están situados para reducir y/o eliminar el influjo o flujo de material no deseado en cualquier hueco 29, también se pueden conseguir una reducción y/o eliminación de la iniciación y/o propagación de fisuras.

Haciendo referencia a las Figs. 4-11, se muestra en sección transversal varias realizaciones alternativas de los miembros 32. Se contempla que el uno o más miembros 32, sin embargo, pueden comprender cualquier forma o

diseño deseado. Además, cualquier miembro 32 se puede extender a lo largo de cualquier longitud o anchura de la banda de rodadura 20. Más concretamente, un miembro 32 se pueden extender transversalmente, oblicuamente o circunferencialmente a lo largo de cualquier anchura o anchura total o parcial de la banda de rodadura 20.

Cada miembro 32 tiene un espesor t_{32} , que puede ser constante o variable a través de la anchura w_{32} . Más concretamente, haciendo referencia general a la Fig. 4, cada miembro 32 pueden tener un espesor máximo $t_{32,max}$ y un espesor mínimo $t_{32,min}$. Por ejemplo, como se muestra específicamente en la Fig. 4, y se muestra no específicamente en las Figs. 5-7a, para un miembro de espesor variable 32, el máximo espesor $t_{32,max}$ pueden producirse a lo largo de un lado adyacente 29a (es decir a lo largo de un lado desde el cual se extiende un miembro 32) y el espesor mínimo $t_{32,min}$ en el extremo libre 34. Por supuesto, el espesor máximo $t_{32,max}$ y el espesor mínimo $t_{32,min}$ pueden cada uno producirse en cualquier posición a lo largo de la anchura w_{32} de un miembro de espesor variable 32 (es decir, en cualquier localización entre los extremos opuestos del miembro 32, tal como entre un lado adyacente 29a y un extremo libre 34). En realizaciones particulares, un miembro 32 puede tener un espesor máximo $t_{32,max}$ de al menos aproximadamente 0,5 mm, 1 mm ó 2 mm. Cuando un miembro 32 se ahúsa hasta un punto, tal como se muestra por ejemplo en las Figs 6b y 7a, el espesor mínimo $t_{32,min}$ se puede aproximar a cero. Un miembro de espesor sustancialmente constante 32 se muestra por ejemplo en la Fig. 3.

Un miembro de espesor constante o variable 32 se puede extender linealmente o no linealmente a lo largo de la anchura w_{32} . Haciendo referencia general a las Figs. 4-9, se muestra miembros de extensión no lineal 32. Un miembro de espesor constante 32 se muestra extendiéndose linealmente en la Fig. 3. Con referencia a las Figs. 5, 7a-7b, las variaciones de las realizaciones mostradas pueden excluir los miembros de transmisión 33, y posteriormente proporcionar miembros de espesor variable 32 que se extiende o ahúsan linealmente. Un miembro que se extiende no linealmente 32 pueden incluir partes (es decir una parte superior (o lado de hueco) y/o una superficie interior (o lado de parte inferior) del miembro 32) que se extienden en cualquier dirección o trayectoria no lineal, tal como, sin limitación, cualquier dirección o trayectoria arqueada, curvilínea (onda) o escalonada. Una trayectoria arqueada se muestra en las Figs. 4, 6a-6b.

Como se ha mencionado anteriormente, la característica 28 puede comprender cualquier característica deseada de la banda de rodadura 20. Por ejemplo, la característica 28 puede ser una ranura u otra oquedad o segmento que forma el hueco 29, que puede estar provisto para incrementar la relación de huecos de la banda de rodadura 20. Esto puede ser beneficioso, por ejemplo, para el rendimiento mejorado en mojado, en nieve, o suelo blando) es decir, suciedad, barro y arena). El hueco 29 de la característica 28 puede comprender también una hendidura, que es esencialmente una ranura delgada que es para cerrar (es decir, colapsar hacia dentro sobre la misma) cuando entra y continúa a través de la huella del neumático, y más tarde se abre cuando sale de la huella del neumático. Por consiguiente, la forma de la característica 28 y el hueco 29 puede comprender cualquier forma en sección transversal. Con referencia a las Figs. 3-4, por ejemplo la forma de sección transversal de la característica 28 y/o el hueco 29 puede ser generalmente rectangular. Haciendo referencia general a las Figs 5-6a, la característica 28 y/o el hueco 29 pueden ser generalmente trapezoidales u ovalados, respectivamente. Con referencia a la Fig. 6b, el hueco 29 puede ser circular, y en realizaciones particulares, puede comprender un círculo que tiene un diámetro de al menos aproximadamente 6 mm, y uno o más miembros 32 que tiene un espesor máximo $t_{32,max}$ de aproximadamente 3 mm o más. En realizaciones particulares, el hueco 29 es de aproximadamente 6-8 mm de ancho y 8 mm de alto en sección transversal; sin embargo, en otras realizaciones, el hueco 29 puede comprender cualquier otro tamaño deseado.

Haciendo referencia general a las Figs. 6b-7b, dos o más miembros 32 se pueden superponer entre sí, mientras que se extiende parcialmente a través de la abertura del hueco 30. Para conseguir una disposición de superposición de los miembros 32, al menos un miembro 32 puede tener un espesor variable o ahusado. Las realizaciones mostradas en las Figs. 6b-7a proporcionan miembros de superposición 32, cada una de los cuales incluye un espesor t_{32} variable o ahusado. En otras realizaciones, los miembros 32 que tienen un espesor t_{32} sustancialmente constante se pueden superponer, tal como mediante la alteración o escalonamiento de las posiciones verticales de cada miembro 32, tal como a lo largo de un lado 29a de espesor t de banda de rodadura. Por ejemplo, la realización mostrada en la Fig. 8 puede ser alterada para proporcionar una disposición escalonada de los miembros de superposición 32, mediante la cual un segundo miembro 32 se extiende desde un lado 29a opuesto al miembro existente 32 y a una parte por encima del miembro existente 32, en donde al menos una de los miembros 32 tiene un espesor t_{32} sustancialmente constante. También se compara que cada uno de los miembros 32 en la disposición escalonada de los miembros 32 puede tener un espesor t_{32} variable o ahusado. En todavía otras variaciones, los miembros de superposición 32 se pueden conseguir proporcionando una interfaz con muesca, escalonada o contorneados (lineal o no lineal) entre los miembros opuestos 32, tal como se muestra de manera general en la Fig. 7b, de acuerdo con una realización. Las variaciones también pueden incluir proporcionar características o textura, tales como ranuras u ondulaciones, a lo largo de una o más superficies de interfaz o miembros de superposición 32 para ayudar al interbloqueo, unión o una interfaz mecánica entre los miembros de superposición 32, o para permitir de otro modo que los miembros 32 resistan mejor las fuerzas que son aplicadas a uno o más miembros 32. Una abertura 30a suficientemente reducida o sustancialmente cerrada 30a puede estar formada entre los miembros de superposición 32.

Como una alternativa a las realizaciones mostradas en las Figs 3-7b, en la que un par de miembros 32 se extiende desde los lados opuestos de un hueco 29 para reducir cooperativamente o cerrar la abertura 30, un único miembro

32 se puede extender a través de al menos una característica de parte 28 y/o hueco 29 para reducir suficientemente o cerrar sustancialmente la abertura 30 (es decir, formar una abertura 30a suficientemente reducida o sustancialmente cerrada) tal como se representa generalmente mediante las Figs. 8-9. Por consiguiente, al menos a lo largo de una longitud particular de la banda de rodadura 20, un único miembro 32 se puede extender a través de al menos una parte o espacio de la abertura 30, o una anchura del hueco 20 a lo largo de la parte inferior 24 de la banda de rodadura 20. En la variación mostrada en la Fig. 8, el extremo libre 34 del miembro 32 proporciona una abertura reducida 30a, que tiene una anchura de aproximadamente 2 mm o menor, o 1 mm o menor, en las realizaciones particulares. En otras realizaciones, el extremo libre 34 está en contacto o se apoya en el lado opuesto 29a de la característica 28, hueco 29 y/o abertura 30.

En la variación mostrada en la Fig. 9, un miembro 32 se extiende mediante una anchura w_{32} que es más ancha que la abertura 30. Por ejemplo, el extremo libre 34 del miembro 32 puede acoplarse a una muesca 36 situada a lo largo del lado opuesto de la característica 28 y/o el hueco 29. La muesca 36 comprende cualquier forma, tal como, por ejemplo, una interfaz escalonada, redondeada o en ángulo (ahusada), o cualquier forma para facilitar el interbloqueo con un miembro 32. La muesca 36 mostrada en la Fig. 9 es una muesca con forma de escalón. Una muesca 36 puede permitir que un miembro 32 resiste mejor el flujo interior de material que intenta entrar en el hueco 29 y el miembro de desplazamiento 32, ya que la muesca 36 proporciona una superficie contra la que el miembro 32 se puede acoplar para resistir las fuerzas que actúan sobre el miembro 32. Las características de superficie o texturas también pueden estar provistas a lo largo de la ranura 36 y/o la parte de interfaz de un miembro 32 para facilitar el interbloqueo entre la muesca 36 y el miembro 32.

Con referencia general a las Figs. 10a-11, se proporcionan realizaciones alternativas de los miembros 32. En tales realizaciones, uno o más miembros 32 están moldeados en una posición relativa a la abertura 30, de manera que el uno o más miembros 32 están moldeados para extenderse hacia fuera desde la parte inferior 24 de la banda de rodadura 20, y después de la aplicación de la banda de rodadura 20 al neumático o carcasa de neumático, el uno o más miembros 32 son deflectados y forzados a extenderse a través de al menos una parte de la abertura 30 para funcionar como el uno o más miembros 32 expuestos anteriormente en otras realizaciones. Por ejemplo, la realización mostrada en la Fig. 10a es generalmente una versión abierta de la realización mostrada en la Fig. 9, mientras que la realización mostrada en la Fig. 11 es una versión abierta de la realización mostrada en la Fig. 4 o la Fig. 7a. Como se muestra de forma general mediante en el ejemplo de la Fig. 10b, una muesca 38 puede estar colocada a lo largo de cualquier lado del miembro 32 para facilitar la deflexión y cierre mejorados del miembro 32 sobre el hueco 29 y la abertura 30. Una muesca 38 (así como la muesca 36) que viene características redondeadas puede resistir mejor la iniciación de fisuración durante el funcionamiento del neumático.

En otras realizaciones, uno o más miembros 32 pueden estar formados independientes de la banda de rodadura 20, y ser posteriormente aplicados a la banda de rodadura 20, en lugar de ser formados (es decir, moldeados) con la banda de rodadura 20. Por ejemplo, cualquier miembro 32 expuesto anteriormente puede estar formado independientemente de la banda de rodadura 20. Haciendo referencia general a la Fig. 12, en otras variaciones, un miembro 32 se puede extender a través del hueco 29 desde un lado 29a del hueco 29 entre las muescas opuestas 36, lo que puede permitir que uno o más miembros 32 se coloquen dentro del espesor de la banda de rodadura 20, y sin sobresalir más allá de la superficie de la parte inferior 24. En otras variaciones, un miembro formado independientemente 32 se puede acoplar sólo a una ranura 36, o se puede no acoplar a ninguna ranura 36. Cualquier miembro independiente 32 puede ser aplicado o unido a la banda de rodadura 20 preformada o premoldeada o neumático antes de que se moldee finalmente y/o se cure el neumático 10. Cualesquiera medios conocidos por los expertos en la técnica se pueden utilizar para unir un miembro independiente 32 a la banda de rodadura 20 y/o el neumático 10, tales como, por ejemplo, un adhesivo. Por el contrario, el uno o más miembros 32 formados en las Figs. 3-11 están formados monolíticamente con el cuerpo de la banda de rodadura 21, tal como, por ejemplo, mediante moldeo.

En cualquier realización expuesta anteriormente, las características de banda de rodadura 28, huecos 29, parte inferior 24, miembros 32, y cualesquiera otras superficies de moldeo, pueden ser tratadas en un esfuerzo por reducir y/o eliminar la contaminación de las mismas, antes y/o durante el proceso de postmoldeo. Reduciendo o eliminando la contaminación, se proporciona adhesión y unión mejoradas de la banda de rodadura 20 y los miembros 32 al neumático o carcasa de neumático. La adhesión y unión mejoradas se pueden producir entre los miembros en contacto 32. Una variedad de materiales y/o procesos conocidos por los expertos en la técnica se pueden utilizar para preparar, proteger y preservar las superficies de banda de rodadura para facilitar la unión con un neumático. Se pueden crear y proteger superficies mediante moldeo de dichas superficies contra películas o tejidos. Las superficies se pueden limpiar y/o se pueden formar en ellas texturas mediante cepillado, pulido o el uso de productos químicos o procesos de chorros, tales como chorro de CO₂ criogénico, ablación con láser, o con cualquier otro proceso o combinaciones de procesos generalmente conocidos por los expertos en la técnica.

Haciendo referencia general a la Fig. 13, un molde 50 está dispuesto para formar miembros 32 dentro de una banda de rodadura 20. El molde 50 se puede utilizar para formar cualquier miembro 32 expuesto anteriormente, o cualquier variación del mismo. El molde 50 generalmente comprende una pluralidad de partes de molde que forman una cavidad de molde 56. En la realización mostrada en la Fig. 13, el molde 50 generalmente incluye partes de molde opuestas 52, 54, que juntas forman la cavidad de molde 56. La primera parte de molde 52 y la segunda parte de molde 54 pueden cada una incluir elementos para formar cualquier característica de banda de rodadura deseada

dentro de la banda de rodadura 20. Por ejemplo, los elementos de molde 58 se pueden extender a la cavidad 56 desde la primera parte de molde 52 para formar una característica de banda de rodadura, tal como ranuras o hendiduras, a lo largo de la superficie exterior de banda de rodadura 22. Además, la segunda parte de molde 54 incluye uno o más elementos de formación de hueco 60 que se extiende desde la superficie inferior 55. Cada elemento de formación de huecos 60 forma una característica 28 y/o un correspondiente hueco 29 a lo largo de la parte inferior 24 de la banda de rodadura 20. La segunda parte de molde 54 incluye uno o más elementos de formación de rebaje 62 para formar uno o más rebajes 64.

Los rebajes 64 están formados entre un elemento de formación de hueco 60 y la superficie inferior de molde 55, y en combinación con los elementos de formación de rebaje 62. Cada rebaje 64 forma cualquier miembro 32 descrito o contemplado anteriormente, en una banda de rodadura correspondiente 20. El uno o más rebajes 64 se extiende al menos parcialmente a través de la anchura del elemento de formación de huecos, como uno o más miembros 32 se extienden a través de una anchura de hueco 29 descrita anteriormente. En las realizaciones particulares, el uno o más rebajes 64 se pueden extender al menos aproximadamente 0,5 mm, 1 mm ó 2 mm. Rebajes 64 que tengan anchuras más pequeñas pueden existir en otras realizaciones. Además, el elemento de formación de rebajes 62 puede formar una abertura reducida 30a del hueco 29 en la banda de rodadura 20, y tener una anchura sustancialmente similar a cualquier anchura de la abertura reducida 30a contemplada anteriormente. En las realizaciones particulares, el elemento de formación de rebajes 62 tiene una anchura de aproximadamente 2 mm o menor, o 1 mm o menor. En otras realizaciones, el elemento de formación de rebajes 62 puede tener anchuras más grandes.

Los elementos de formación de rebajes 62 mantiene a los elementos de formación de huecos 60 en una relación separada de la superficie inferior 55, que forma la superficie 24 de la parte inferior de la banda de rodadura. El elemento de formación de huecos 60 y el correspondiente elemento de formación de rebajes 62 pueden estar formados como un único elemento de molde, o pueden estar formados independientemente y ser unidos posteriormente para utilizar en el molde 50. Se contempla que los elementos de formación de rebajes 62 pueden no existir y en su lugar, una parte del elemento de formación de huecos 60 puede funcionar como elemento de formación de rebajes 62. Los elementos de molde 60 y/o 62 pueden estar formados con una parte de molde correspondiente 54, o pueden estar formados separadamente y unidos a la parte de molde 54 mediante cualesquiera medios conocidos, tales como por ejemplo, utilizando elementos de sujeción o soldadora.

En otras realizaciones, tales como la mostrada en la Fig. 14 a modo de ejemplo, uno o más rebajes 64 para formar miembros 32 se pueden extender en la superficie inferior 55 de cavidad. En tales realizaciones, el molde 50 generalmente es utilizado para formar miembros 32 que están moldeados en una posición abierta, como se ha descrito anteriormente y generalmente mostrado en la Figs 10a-11, que se extiende hacia fuera (des decir hacia abajo) desde la superficie de parte inferior de banda de rodadura 24. El molde 50 también puede incluir elementos de formación de muesca 66 para formar muescas 36 en la banda de rodadura 20. El molde 50 puede incluir también cualesquiera otros elementos o rebajes para la formación de otras características o partes de la banda de rodadura 20 expuestas anteriormente, o cualesquiera variaciones de las mismas.

Aunque la invención ha sido descrita con referencia a las realizaciones particulares de la misma, se entenderá que tal descripción es a modo de ilustración y no modo de limitación. Por consiguiente, el campo y contenido de la invención están definidos sólo por los términos de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una banda de rodadura de neumático (20) que comprende:
un cuerpo de banda de rodadura (21) que tiene una longitud, anchura y espesor, estando el espesor limitado por una superficie exterior (22) y una superficie de parte inferior (24), estando la superficie exterior (22) configurada para acoplarse a una carcasa de neumático ;
un hueco (29) situado dentro del espesor del cuerpo de banda de rodadura (21);
uno o más miembros (32) que se extienden desde un lado del hueco (29), y entre al menos una parte del hueco (29) y la superficie de parte inferior (24) para separar sustancialmente el hueco (29) y la superficie de parte inferior (24), teniendo cada uno del uno o varios miembros (32) un extremo libre caracterizado porque el hueco (29) está situado debajo de la superficie exterior (22) para utilizar a lo largo de la superficie exterior (22) en una etapa desgastada de la banda de rodadura (20) de neumático.
2. La banda de rodadura de neumático de la reivindicación 1, en la que la banda de rodadura (20) forma una parte de un neumático (10).
3. La banda de rodadura de neumático de la reivindicación 1, en la que el uno o más miembros (32) se extienden desde el cuerpo de banda de rodadura (21).
4. La banda de rodadura de neumático de la reivindicación 1, en la que cada uno del uno o más miembros (32) está formado de manera monolítica con el cuerpo de banda de rodadura (21).
5. La banda de rodadura de neumático de la reivindicación 1, en la que el uno o más miembros (32) comprenden un par de miembros, extendiéndose cada uno de los miembros desde los lados opuestos del hueco (29).
6. La banda de rodadura de neumático de la reivindicación 1, en la que cada uno del uno o más miembros (32) se extiende al menos parcialmente a través de una anchura del neumático (29).
7. La banda de rodadura de neumático de la reivindicación 6, en la que al menos uno del uno o más miembros (32) se extiende a través de una abertura del hueco (29).
8. La banda de rodadura de neumático de la reivindicación 1, en la que al menos uno de uno o más miembros (32) se acopla a una muesca situada en el cuerpo de banda de rodadura (21).
9. La banda de rodadura de neumático de la reivindicación 6, en la que el uno o más miembros (32) se superponen.
10. La banda de rodadura de neumático de la reivindicación 6, en la que el uno o más miembros (32) se extienden para formar una abertura reducida (30a).
11. La banda de rodadura de neumático de la reivindicación 10, en la que la abertura reducida (30a) está sustancialmente cerrada.
12. La banda de rodadura de neumático de la reivindicación 11, en la que el uno o más miembros (32) comprenden un par de miembros opuestos que se apoyan sustancialmente para formar la abertura sustancialmente cerrada (30a).
13. La banda de rodadura de neumático de la reivindicación 6, en la que el uno o más miembros (32) se extienden hacia fuera desde la superficie de parte inferior.
14. La banda de rodadura de neumático de la reivindicación 1, en la que el espesor de al menos uno de los miembros (32) varía a lo largo de la anchura del miembro.
15. La banda de rodadura de neumático de la reivindicación 1, en la que el uno o más miembros (32) comprenden un miembro formado independientemente y que se extiende a través de una anchura del hueco, teniendo el miembro extremos opuestos cada uno acoplándose a una muesca (36) situada dentro del cuerpo de banda de rodadura a lo largo del lado del hueco (29).
16. La banda de rodadura de neumático de la reivindicación 1, en la que la característica de banda de rodadura es una ranura o una hendidura.
17. La banda de rodadura de neumático de la reivindicación 1, en la que la característica de banda de rodadura está sumergida o parcialmente sumergida debajo de la superficie exterior de la banda de rodadura.

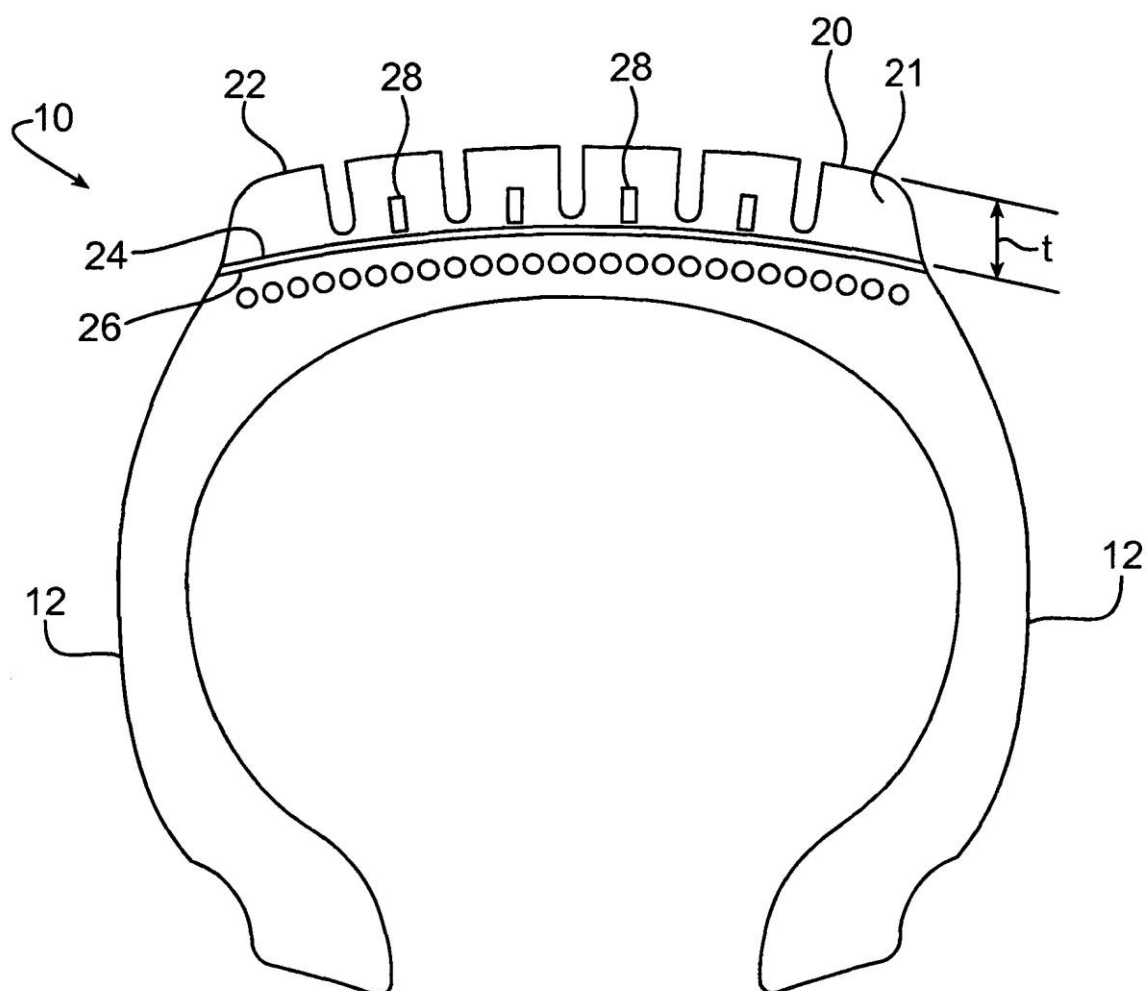


FIG. 1

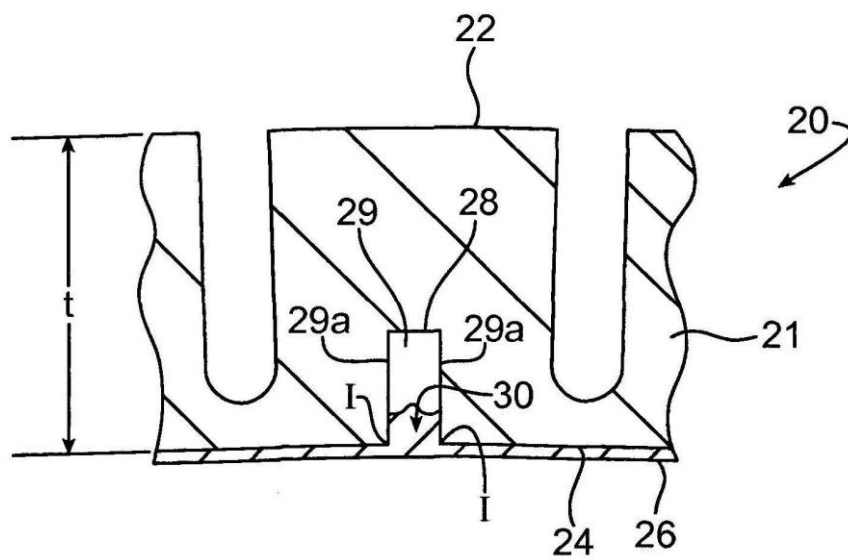


FIG. 2

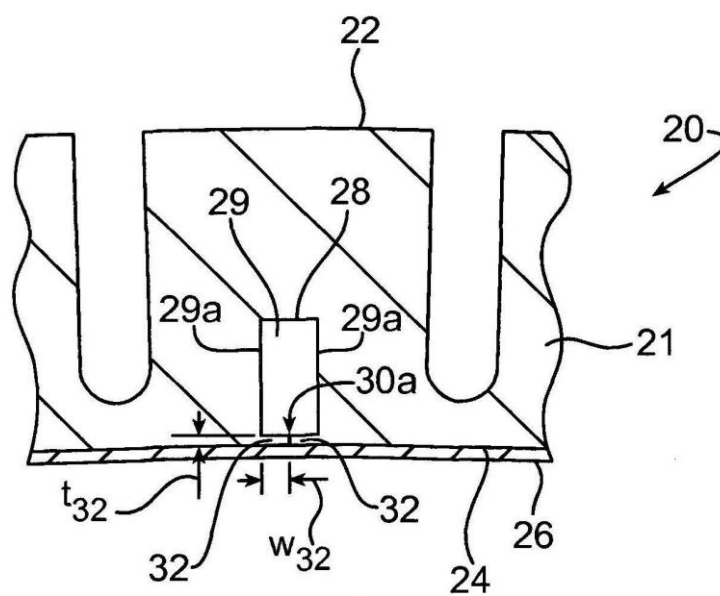


FIG. 3

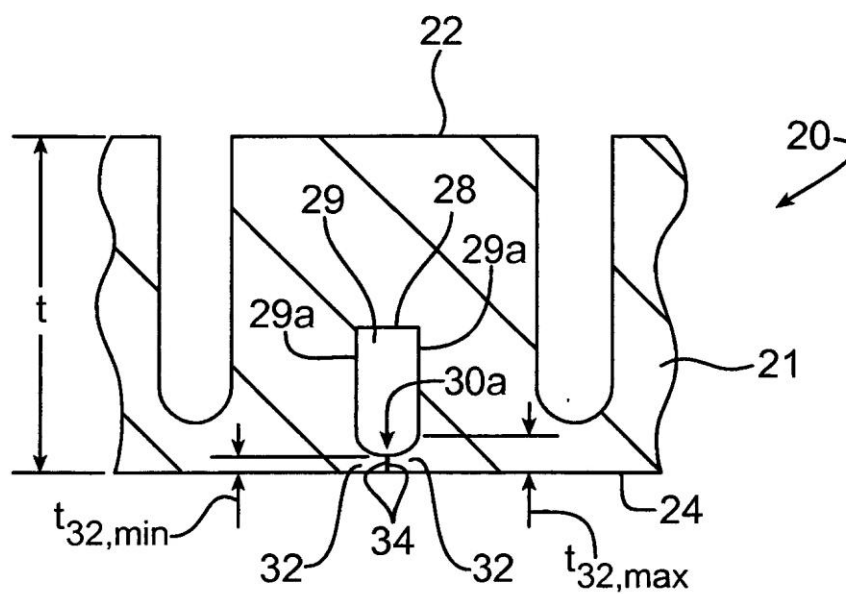


FIG. 4

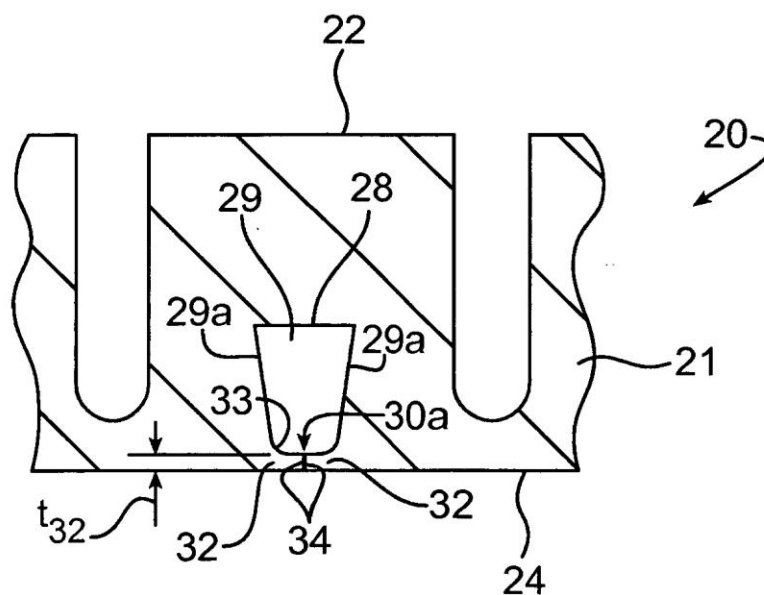


FIG. 5

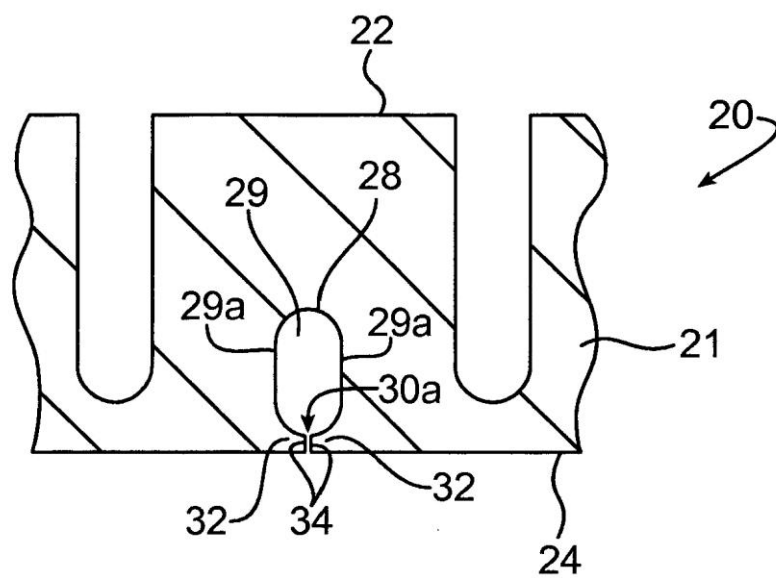


FIG. 6a

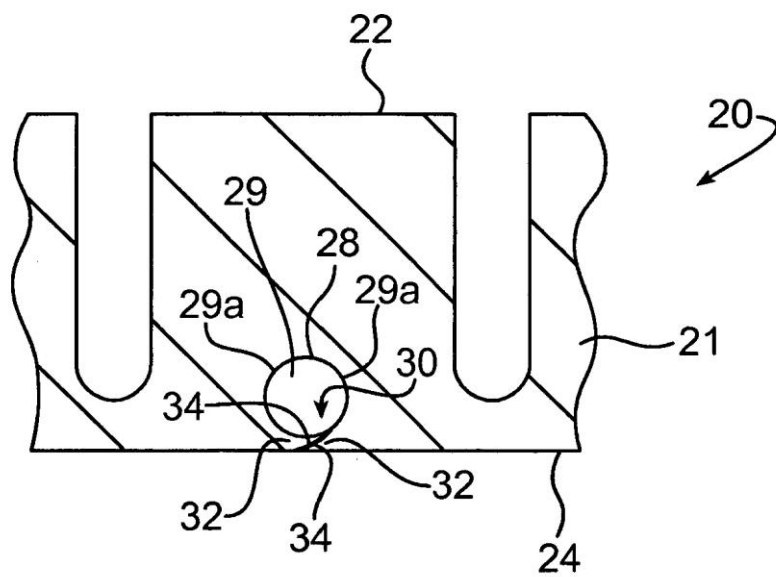


FIG. 6b

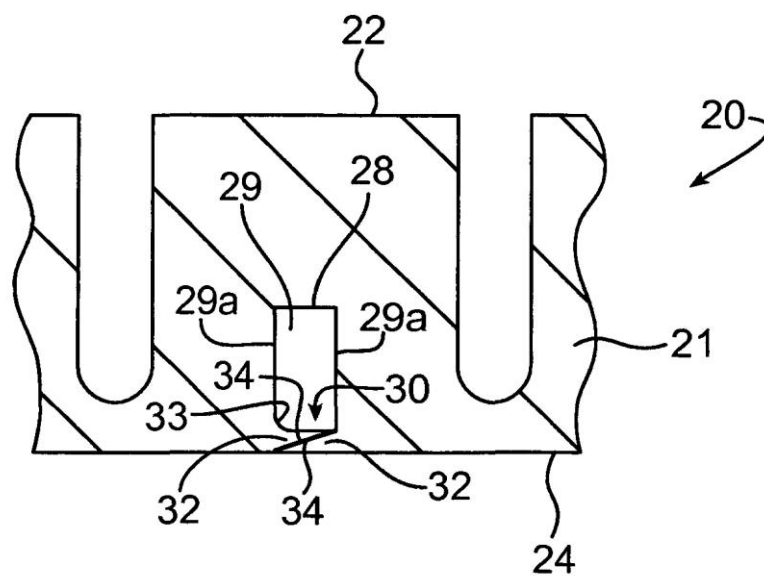


FIG. 7a

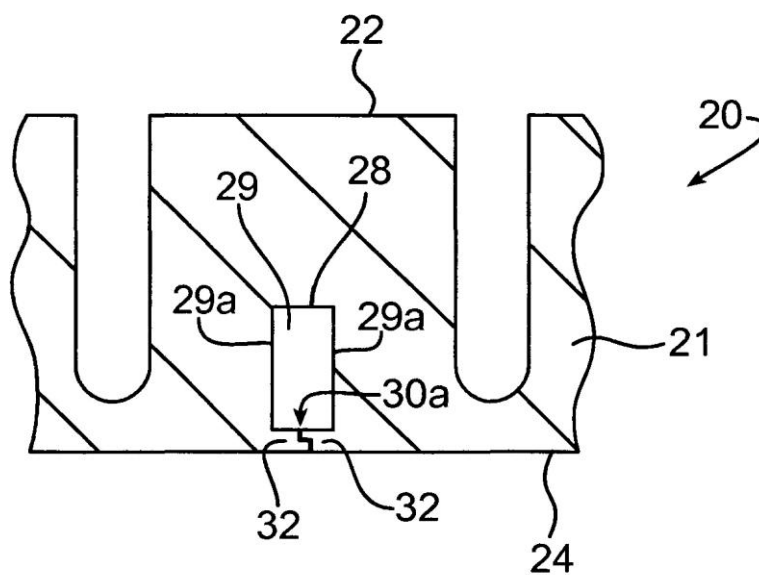
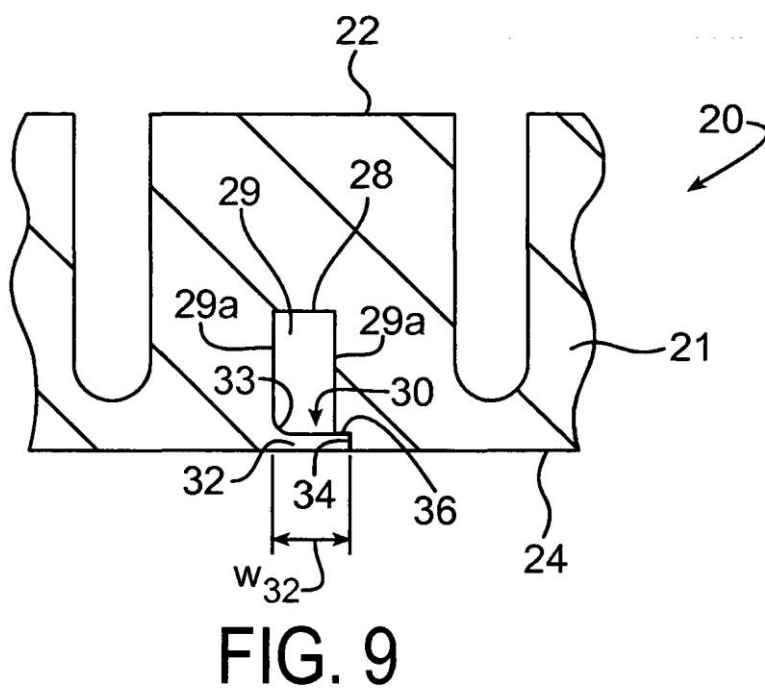
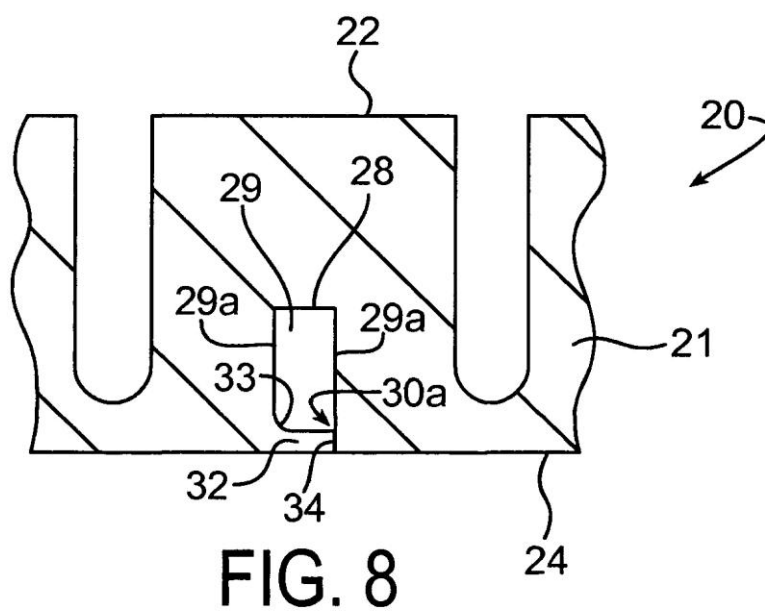


FIG. 7b



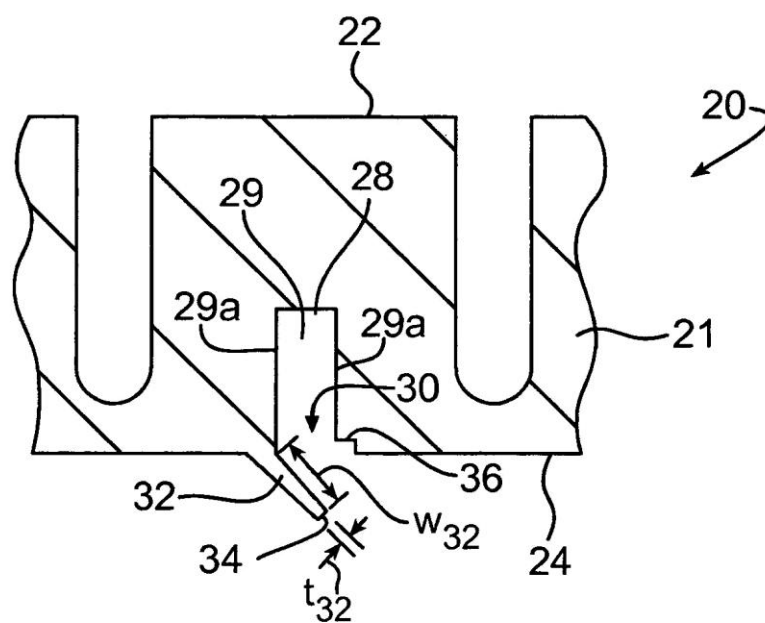


FIG. 10a

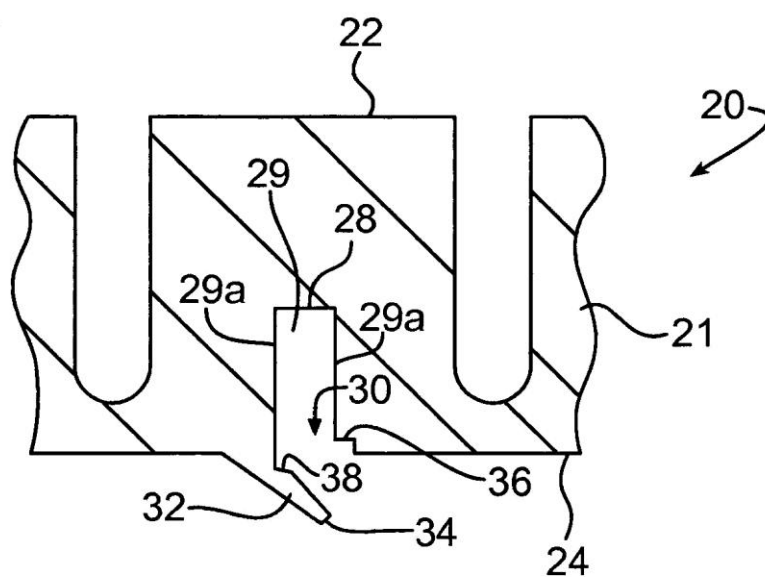


FIG. 10b

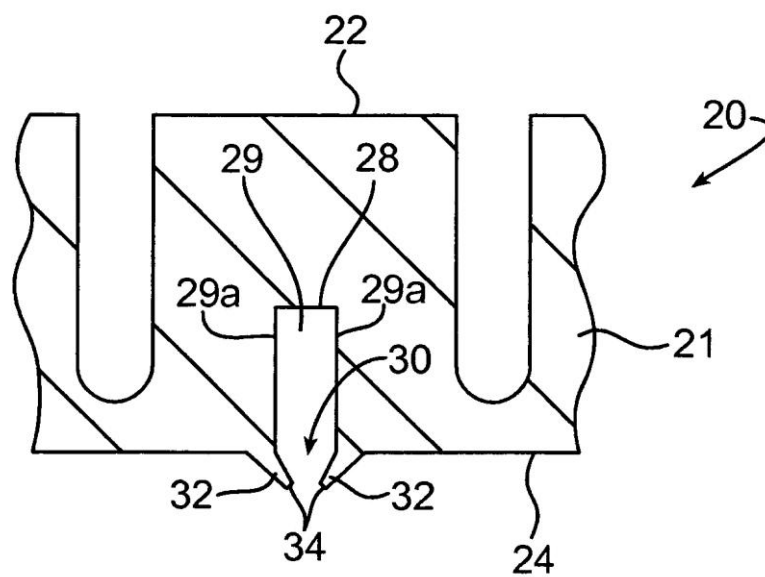


FIG. 11

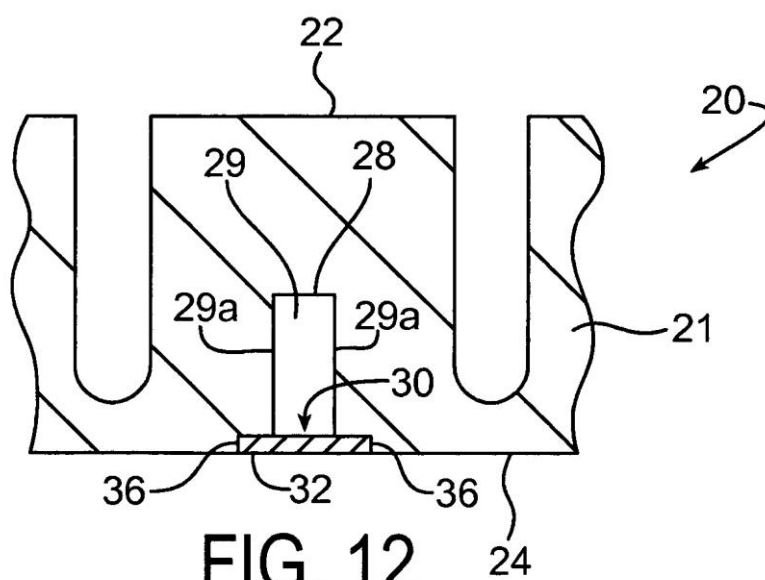


FIG. 12

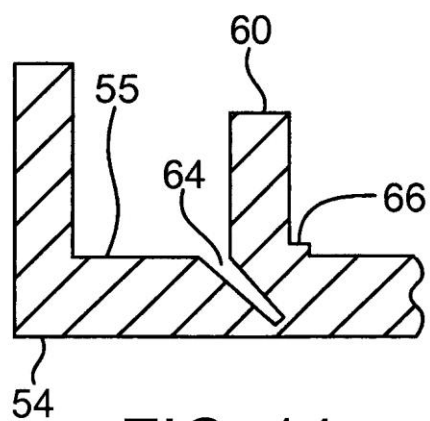
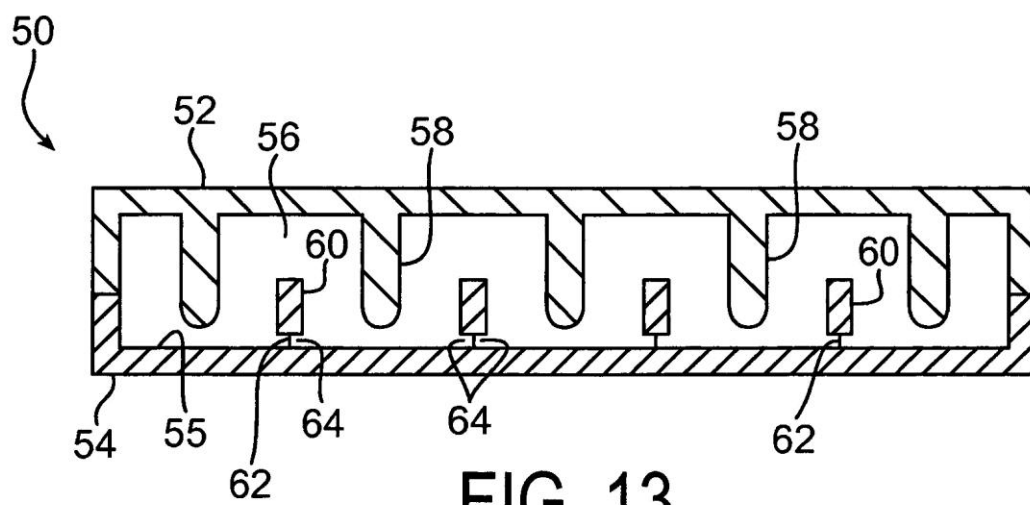


FIG. 14