

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 586**

51 Int. Cl.:  
**B60C 13/02** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09010036 .3**
- 96 Fecha de presentación: **13.09.2006**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2112005**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.10.2009**

54 Título: **Neumático**

30 Prioridad:  
**13.09.2005 JP 2005265019**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.10.2012**

73 Titular/es:  
**BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)  
10-1, KYOBASHI 1-CHOME, CHUO-KU  
TOKYO 104-8340, JP**

72 Inventor/es:  
**YAMAGUCHI, MASASHI**

74 Agente/Representante:  
**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 389 586 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.

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un neumático, y en particular, a un neumático adaptado a la reducción de las temperaturas en una parte lateral del neumático en la que tienden a desarrollarse deterioros.

**Antecedentes de la técnica**

10 El neumático puede tener temperaturas elevadas acompañadas, entre otros, por la promoción de variaciones temporales, tales como cambios en la propiedad de los materiales, o la causa de una rotura o tal como en una carrera de alta velocidad, lo cual es desfavorable desde el punto de vista de la durabilidad. En particular, para un neumático radial para autobús o camión (TBR) o un neumático radial todo terreno (ORR, siglas en inglés de "radial fuera de la carretera") para su uso con carga elevada, o para un neumático de tipo Run Flat (que funciona con una presión interna de 0 kPa), la reducción de la temperatura del neumático ha sido un desiderátum significativo para mejorar la durabilidad. Por ejemplo, un neumático de tipo Run Flat tiene medias lunas de caucho de refuerzo, que se ponen muy calientes con deformaciones radiales concentradas en un Run Flat, dando una influencia significativa en la durabilidad.

15 En una técnica relevante conocida para promover la disipación del calor por el neumático, un neumático de tipo Flat provisto de un protector de llanta tiene muchos resaltes dispuestos en el protector de llanta para proporcionar un área superficial mayor para promover la disipación de calor.

20 En la técnica antes mencionada para promover la disipación de calor de un neumático, el neumático tiene un área superficial mayor para promover la disipación de calor, aunque es deseable una mejora adicional de la eficiencia de la disipación de calor.

Los documentos DE 44 29 796, JP 2003-237317 y JP 2001-206024 describen neumáticos conocidos, entre los que el documento DE 44 29 796 es considerado ser la técnica anterior más próxima al neumático de la reivindicación 1.

**Descripción de la invención**

25 Por lo tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar un neumático con una durabilidad todavía mejorada mediante la reducción eficiente de la temperatura en una parte en la que tienden a producirse deterioros en una variedad de neumáticos.

30 Para la solución del objetivo descrito, el presente inventor ha realizado estudios de una superficie de neumático deformable para la mejora de la eficiencia de la disipación de calor, encontrando que la eficiencia de la disipación de calor se puede todavía mejorar mediante la provisión de una cara lateral exterior al neumático, o de una cara lateral interior al neumático, con ranuras o nervios dispuestos radialmente al neumático definidos por su forma.

Según la presente invención, hay provisto un neumático según está reivindicado en la reivindicación 1.

35 En relación con la invención, una parte lateral del neumático con tendencia a que se produzca un fallo está provista de una parte cóncavo-convexa que genera turbulencias, permitiendo por tanto que la disipación de calor de la parte lateral del neumático sea promovida con flujos turbulentos de aire generado en la parte cóncavo-convexa que genera turbulencias. El neumático está hecho de un material de caucho con una mala conductividad térmica, y para la disipación de calor, puede esperarse un efecto mayor mediante la promoción de generación de turbulencias para tener flujos de aire turbulento que golpean directamente la parte lateral del neumático, que teniendo un área de radiación expandida para promover la disipación de calor.

40 La presente invención es aplicable para que un efecto de reducción de la temperatura aumente en una parte lateral del neumático provisto de una parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias, en particular, a un neumático como tal que tiene una parte lateral del neumático con una tendencia a que se produzca un fallo en parte con respecto a otras partes, como un neumático de tipo TBR que tiene una parte lateral del neumático en la que se termina la carcasa, o un neumático de tipo Run Flat que tiene una parte lateral del neumático provista de media lunas de caucho de refuerzo.

45 Se observa ahora que, para los nervios, puede especificarse una relación de  $(p/h)$  del paso ( $p$ ) y la altura ( $h$ ) dentro de un margen de  $2,0 \leq p/h \leq 24,0$ , preferiblemente dentro de un margen de  $10,0 \leq p/h \leq 20,0$ , para la mejora de la transferencia de calor en las superficies de la parte lateral del neumático.

50 Como más arriba, un margen de  $p/h$  puede ser especificado para una disposición posible del estado del flujo de aire (turbulencia), que depende aproximadamente de  $p/h$ , en consideración de los flujos de aire que pueden fallar para encontrar caminos en el fondo de las ranuras, si el paso ( $p$ ) está tallado demasiado pequeño, y de una condición como la ausencia de una parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias procesada en forma, para ser golpeada si el paso ( $p$ ) se amplía en exceso.

También se observa que para el paso (p), una parte de la anchura (w) con respecto a la parte de un nervio se refiere como  $(p-w) / w$ . Si se establece un valor demasiado pequeño, es probable que para las áreas de las superficies (ranura) donde se desea que mejore la disipación de calor, las áreas superficiales de los nervios tienen proporciones equivalentes. Para los nervios hechos de caucho, es poco esperable la mejora del efecto de disipación de calor debido al aumento del área superficial, de modo que  $(p-w) / w$  tiene un valor mínimo especificado de 1,0. El valor de  $(p-w) / w$  puede ser especificado dentro de un margen tal que  $1,0 \leq (p-w) / w \leq 100$ , preferiblemente tal que  $4 \leq (p-w) / w \leq 39,0$ .

En un neumático según el aspecto mencionado más arriba, la parte cóncavo-convexa que genera turbulencias puede tener una dirección que se extiende formando un ángulo  $\theta$  con una dirección radial del neumático, dentro de un margen de  $-70^\circ \leq \theta \leq 70^\circ$ , preferiblemente dentro de un margen de  $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ , más preferentemente  $-20^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ .

Además, para la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias, los nervios pueden tener preferentemente vértices en sus mismos extremos interiores del neumático radial.

Además, los nervios pueden tener preferentemente resaltes por lo menos en los mismos extremos interiores del neumático radial.

El neumático es un cuerpo de revolución, y los flujos de aire a lo largo de las superficies de la parte lateral del neumático están alimentados por fuerzas centrífugas que se mueven radialmente hacia el exterior, aunque poco. Y, en los nervios, se acumulan regiones de estancamiento detrás del aire que fluye. Para su reducción para mejorar la disipación de calor, la inclinación hacia una dirección radial se puede establecer preferiblemente dentro del margen mencionado más arriba.

Aún más, la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias puede tener una dirección que se extiende formando un ángulo  $\theta$  con una dirección radial del neumático, que varía dependiendo de una posición radial del neumático. Para el neumático en revolución, el flujo de aire tiene una velocidad de flujo diferente que depende de la posición radial, de manera que el ángulo que forma la dirección que se extiende de la parte cóncavo-convexa que genera turbulencias con la dirección radial puede variarse preferiblemente dependiendo de la posición radial.

Además, la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias puede estar dispuesta de manera desigual a lo largo de una dirección circunferencial del neumático. A este respecto, para los nervios previstos en una superficie de la parte lateral del neumático, se acumulan regiones de estancamiento detrás del aire afluente, empeorando la disipación de calor, en parte, en comparación con el caso de que no haya ninguna provisión de nervios. A fin de eliminar tales partes, empeoradas por la disipación de calor, para mejorar la transferencia de calor en promedio, puede ser efectivo que la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias sea dividida a fin de ser discontinua en la dirección de extensión.

Sin embargo, según la invención, entre otros, un neumático orientado a cargas pesadas, y un neumático de tipo Run Flat provisto de medias lunas de caucho de refuerzo en una parte lateral del neumático puede tener temperaturas reducidas en las partes laterales del neumático.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral de un neumático de tipo Run Flat según una primera realización presente sólo para ayudar en la comprensión de la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva, con una sección de una parte esencial, del neumático de tipo Run Flat según la primera realización.

La figura 3 es una vista en sección, como una sección de la parte esencial, del neumático de tipo Run Flat según la primera realización.

La figura 4 es una vista en perspectiva de una parte esencial de una parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias del neumático de tipo Run Flat según la primera realización.

La figura 5 es una ilustración en sección que representa un estado de generación de turbulencias en la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias del neumático de tipo Run Flat según la primera realización.

La figura 6 es una vista lateral de la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias del neumático de tipo Run Flat según la primera realización.

La figura 7 es una ilustración que representa un paso p y un ángulo  $\theta$  de la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias del neumático de tipo Run Flat según la primera realización.

La figura 8 es una vista en perspectiva, con una sección de una parte esencial, de un neumático de tipo Run Flat según una segunda realización presente sólo para ayudar en la comprensión de la presente invención.

La figura 9 (a) es una vista del neumático de tipo Run Flat según la segunda realización, (b) es una vista lateral del extremo interno radial de un neumático, de un nervio visto desde un eje de revolución del neumático, (c) es una sección A-A de (a), y (d) es una vista lateral del neumático de tipo Run Flat.

5 La figura 10 es una vista en perspectiva detallada de una parte esencial de los nervios de un neumático de tipo Run Flat según una primera modificación presente sólo para ayudar en la comprensión de la presente invención.

La figura 11 es una ilustración en sección de los nervios del neumático de tipo Run Flat según una segunda modificación presente sólo para ayudar en la comprensión de la presente invención.

La figura 12 es una ilustración en sección de los nervios del neumático de tipo Run Flat según una tercera modificación presente sólo para ayudar en la comprensión de la presente invención.

10 La figura 13 es una ilustración en sección de los nervios del neumático de tipo Run Flat según una cuarta modificación presente sólo para ayudar en la comprensión de la presente invención.

La figura 14 es una ilustración en sección de los nervios del neumático de tipo Run Flat según una quinta modificación presente sólo para ayudar en la comprensión de la presente invención.

15 La figura 15 es una ilustración en sección de los nervios del neumático de tipo Run Flat según una sexta modificación presente sólo para ayudar en la comprensión de la presente invención.

La figura 16 es una ilustración en sección de los nervios del neumático de tipo Run Flat según una séptima modificación presente sólo para ayudar en la comprensión de la presente invención.

La figura 17 es una ilustración en sección de los nervios del neumático de tipo Run Flat según una octava modificación presente sólo para ayudar en la comprensión de la presente invención.

20 La figura 18 es una vista lateral de las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias del neumático de tipo Run Flat según una modificación presente sólo para ayudar en la comprensión de la presente invención.

La figura 19 es una vista lateral de las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias del neumático de tipo Run Flat según una modificación.

25 La figura 20 es una vista lateral de las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias del neumático de tipo Run Flat según una modificación.

La figura 21 es una vista lateral de las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias del neumático de tipo Run Flat según una modificación.

La figura 22 es una vista lateral de las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias del neumático de tipo Run Flat según una modificación.

30 La figura 23 es una vista lateral de las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias del neumático de tipo Run Flat según una modificación.

La figura 24 es una vista lateral de las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias del neumático de tipo Run Flat según una modificación presente sólo para ayudar en la comprensión de la presente invención.

35 La figura 25 es una vista lateral de las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias del neumático de tipo Run Flat según una modificación.

La figura 26 es una vista lateral de las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias del neumático de tipo Run Flat según una modificación.

La figura 27 es una vista lateral de las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias del neumático de tipo Run Flat según una modificación.

40 La figura 28 es una vista lateral de las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias del neumático de tipo Run Flat según una modificación presente sólo para ayudar en la comprensión de la presente invención.

La figura 29 es un gráfico de una relación entre el coeficiente de transferencia de calor y  $p/h$  en la realización.

La figura 30 es un gráfico de una relación entre el coeficiente de transferencia de calor  $(p-w)/w$  en la realización.

45 La figura 31 es un gráfico de una relación entre el coeficiente de transferencia de calor y el ángulo  $\theta$  de inclinación en la realización.

La figura 32 es una vista en perspectiva de un neumático según otra realización de la presente invención presente sólo para ayudar en la comprensión de la presente invención.

La figura 33 es una ilustración en sección del neumático según la otra realización de la presente invención.

**Mejor modo de llevar a cabo la invención**

Aquí se detallarán los neumáticos, haciendo referencia a los dibujos.

(Primera realización)

5 La figura 1 a la figura 3 muestran un neumático de tipo Run Flat 1 como un neumático según una primera realización presente sólo para ayudar en la comprensión de la presente invención, y la figura 4 a la figura 6 muestran una parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5 proporcionada a una parte lateral 3 del neumático, del neumático de tipo Run Flat 1. La figura 1 es una vista lateral del neumático de tipo Run Flat 1; la figura 2, una vista en perspectiva de una parte esencial del neumático de tipo Run Flat 1; la figura 3, una vista en sección, como una sección radial, de la parte esencial del neumático de tipo Run Flat 1; la figura 4, una vista en perspectiva de una parte esencial de la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5; la figura 5, una vista en sección de la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5; y la figura 6, una vista lateral de un nervio de la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5 visto en una dirección circunferencial del neumático.

<Configuración general de un neumático de tipo Run Flat>

15 Como se muestra de la figura 1 a la figura 3, el neumático de tipo Run Flat 1 está constituido por una parte de rodadura 2 que se pone en contacto con la superficie de la carretera, partes laterales 3 del neumático a ambos lados del neumático, y partes de talón 4 previstas a lo largo de los bordes abiertos de las partes laterales 3 del neumático.

20 Como se muestra en la figura 1, cada parte lateral del neumático 3 está provista de una pluralidad de partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias intermitentes 5 (cinco, en esta realización) a lo largo de una dirección circunferencial. Se observa que las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias 5 se forman dentro de un margen (margen procesado) de la parte lateral 3 del neumático, que se extiende, como se muestra en la figura 3, desde el 10 al 90% de una altura de sección (SH en sus siglas en inglés) con relación a una línea de base de una llanta (no mostrada).

25 Como se muestra en la figura 1 y en la figura 2, cada talón 4 está provisto de un núcleo de talón 6A y de un relleno de talón 6B, que se extienden circunferencialmente como un círculo, a lo largo de un borde de una abertura de cualquier parte lateral 3 del neumático. Para el núcleo de talón 6A, específicamente, se utiliza un código de acero o similar.

30 Como se muestra en la figura 2 y en la figura 3, el neumático de tipo Run Flat 1 tiene una capa de carcasa 7 como marco del neumático. En el interior (lado interior transversal del neumático) de la capa de carcasa 7 correspondiente en la posición de la parte lateral 3 del neumático, hay una capa de refuerzo de la pared lateral 8 provista para el refuerzo de la parte lateral 3 del neumático. La capa de refuerzo de la pared lateral 8 está formada por materiales de caucho con forma de media luna en una sección transversal del neumático.

35 En un lado exterior radial del neumático de la capa de carcasa 7, hay una capa de cinta compuesta de una pluralidad de capas (capas de cintas de acero 9 y 10, y capa circunferencial de refuerzo 11). Provisto en un lado exterior radial del neumático de la capa circunferencial de refuerzo 11 está la parte de rodadura 2 para ponerse en contacto con la superficie de la carretera.

<Configuración de las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias>

40 Como se muestra en la figura 2, en la figura 4 y en la figura 5, para el neumático de tipo Run Flat 1 según la presente realización, cada parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5 formada en el mismo incluye una pluralidad de nervios (tiras convexas) 12 dispuestos, en una región superficial de una parte exterior de la parte lateral del neumático 3, de manera que se extiende sustancialmente a lo largo de una dirección radial r, y ranuras 13 entre los nervios 12. Como se muestra en la figura 5, esos nervios 12 vecinos entre sí en una dirección circunferencial del neumático se establecen a una altura mutuamente idéntica, y al igual que la altura (h) de los nervios 12, un paso (p) viene dado por los nervios 12, para que estén mutuamente fijados al mismo. Se nota que, como se muestra en la figura 5, el paso (p) es una distancia entre puntos que bisecan sus anchuras en los centros en la dirección que se extiende de los nervios 12.

50 En la presente realización, como se muestra en la figura 6, para cada nervio 12, la altura está establecida para así aumentar gradualmente alrededor de un centro en una dirección que se extiende del nervio 12 (sustancialmente idéntica a la dirección r radial del neumático), con una altura mayor (h<sub>2</sub>) en el centro del nervio 12 en la dirección en la que se extiende el nervio 12, que las alturas (h<sub>1</sub>) en los extremos en la dirección en la que se extiende el nervio 12. Haremos referencia a la altura (h) del nervio 12 como altura central (h<sub>2</sub>). Se hace notar que, para la altura del nervio 12 en la presente realización, la altura central (h<sub>2</sub>) puede estar igual establecida que las alturas (h<sub>1</sub>) en los extremos.

Como se muestra en la figura 7, para el nervio (o los nervios) 12, se asume que  $\theta$  es el ángulo que el ángulo  $\alpha$  que

se extiende forma con la dirección r radial del neumático.

Las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias 5 están provistas de forma intermitente a lo largo de una dirección circunferencial de la parte lateral 3 del neumático, como se ha descrito. Para una respectiva parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5 compuesta de nervios 12 y ranuras 13 al menos en parte de la parte lateral 3 del neumático, la dirección que se extiende está establecida en un ángulo  $\theta$ . Para la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5, los nervios 12 están establecidos para tener, entre la altura (h) y el paso (p) y la anchura (w), por ejemplo, una relación tal que  $1,0 \leq p/h \leq 50,0$ , y reúnen una relación tal que  $1,0 \leq (p-w)/w \leq 100,0$ . Para los nervios, la relación (p/h) del paso (p) y la altura (h), puede ser especificado preferiblemente dentro de un margen de  $2,0 \leq p/h \leq 24,0$ , más preferiblemente dentro de  $10,0 \leq p/h \leq 20,0$ , para mejorar la transferencia de calor en superficies de la parte lateral del neumático.

En la presente realización, la parte lateral del neumático 3, que tiene mayor tendencia a que se produzca deterioro que otras partes, está provista de las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias 5, permitiendo de ese modo que la disipación de calor de la parte lateral 3 del neumático se promueva con flujos turbulentos de aire generados en las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias 5. El neumático está hecho de un material de caucho con una mala conductividad térmica, y para la disipación de calor, puede esperarse un efecto mayor mediante la promoción de generación de turbulencias que tienen flujos de aire turbulento que golpean directamente la parte lateral del neumático, que teniendo un área de radiación expandida para la promoción de la disipación de calor.

Puede conseguirse una aumento en el efecto de reducción de la temperatura en la parte lateral 3 del neumático, en particular para un neumático que tiene una parte lateral 3 del neumático con tendencia a que se produzca un fallo en parte en un servicio largo con relación a otras partes, tal como un neumático de tipo TBR (radial para camión o autobús) o de tipo Run Flat 1 que tiene una parte lateral 3 del neumático provista de medias lunas de caucho de refuerzo, o un neumático orientado a cargas pesadas.

Los flujos (turbulencias) de aire especificados por p/h, como más arriba, fallan al encontrar caminos en el fondo de las ranuras si el paso (p) está tallado demasiado pequeño, es decir, si el paso (p) se hace más estrecho, y tienen una condición como la ausencia de una parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias procesada en forma, para ser golpeada si el paso (p) está ensanchado en exceso, de manera que se pueden establecer preferiblemente dentro de los márgenes numéricos indicados más arriba.

Además, para el paso (p), una proporción de anchura (w) con respecto a la parte de un nervio está referida como  $(p-w)/w$ , y si es establecida demasiado pequeña, es probable que, para las áreas de superficies (ranura 13) en las que se desea una mejora de la disipación de calor, las áreas superficiales de los nervios 12 tienen proporciones equivalentes. Para los nervios 12 hechos de caucho, la mejora del efecto sobre la disipación de calor debido a un aumento del área superficial es poco esperable, de modo que  $(p-w)/w$  tiene un valor mínimo especificado de 1,0.

La parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5 (nervios 12 y ranuras 13) puede tener preferentemente la dirección a que se extiende (ver figura 7) que forma un ángulo  $\theta$  con la dirección r radial del neumático, dentro de un margen de  $-70^\circ \leq \theta \leq 70^\circ$ . El neumático de tipo Run Flat 1 es un cuerpo de revolución, y los flujos de aire a lo largo de superficies de la parte lateral del neumático 3 están alimentados por fuerzas centrífugas que se mueven radialmente hacia el exterior, aunque poco. Y, en los nervios 12, las regiones de estancamiento se acumulan por detrás del aire afluente. Para que su reducción mejore la disipación de calor, la inclinación de la dirección radial r puede estar establecida, preferiblemente, dentro del margen de ángulo mencionado más arriba.

Aún más, la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5 puede tener la dirección a que se extiende formando un ángulo  $\theta$  con la dirección r radial del neumático, variada dependiendo de la posición en una dirección r radial prescrita del neumático. Para el neumático (neumático de tipo Run Flat 1) en revolución, el flujo de aire tiene una velocidad de flujo diferente que depende de la posición radial, de modo que el ángulo que forma la dirección a que se extiende de la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5 con la dirección radial r puede ser variada preferiblemente dependiendo de la posición radial.

Además, la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5 puede estar dividida para ser discontinua a lo largo de la dirección a que se extiende. Además, la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias puede ser dispuesta desigual a lo largo de una dirección circunferencial del neumático. A este respecto, para los nervios previstos en una superficie de la parte lateral 3 del neumático, allí se acumulan regiones de estancamiento detrás del aire afluente, empeorando la disipación de calor en parte, en comparación con el caso de que no haya disposición de nervios. A fin de que la eliminación de tales partes, como empeoramiento de la disipación de calor para mejorar la transferencia de calor en promedio, puede ser efectiva para que la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias se divida a fin de ser discontinua en la dirección de extensión.

Ahora se hace una descripción de un estado de generación de turbulencias, haciendo referencia a la figura 5. Junto con una revolución del neumático de tipo Run Flat 1, un flujo S1 de aire, ya que ha estado en contacto con una región de la parte lateral 3 del neumático, en la que no se extiende la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5, está separado de la parte lateral 3 del neumático por un nervio 12, y monta sobre el nervio 12. Una

parte (región)  $S_2$  del flujo estancado de aire se acumula luego en la parte trasera de ese nervio 12. Luego, el flujo  $S_1$  de aire reinicia adhiriéndose a una región del fondo antes de un nervio posterior 12, y es separado de nuevo por este nervio 12. Entre este flujo  $S_1$  de aire y la separación de nuevo por el nervio 12, se acumula una parte (región)  $S_3$  del flujo estancado de aire. Se supone que un gradiente aumentado de velocidad (velocidad) es superior para la mejora de la eficiencia de disipación de calor.

En la presente realización, las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias 5 están dispuestas de forma intermitente a lo largo de una dirección circunferencial del neumático. Sin embargo, nervios 12 y ranuras 13 que se alternan pueden estar uniformemente distribuidos en una totalidad de la circunferencia, como una cuestión de rutina.

(Segunda realización)

La figura 8 y la figura 9 muestran un neumático de tipo Run Flat 1D como un neumático según una segunda realización presente sólo para ayudar en la comprensión de la presente invención. La figura 8 es una vista en perspectiva del neumático de tipo Run Flat 1D; la figura 9 (a), una vista lateral de una pluralidad de nervios 20 de partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias provistas en una parte lateral 3 del neumático; la figura 9 (b), una vista lateral de un extremo interior de un neumático radial (en el lado de un eje de revolución del neumático) de un nervio visto desde el lado del eje de revolución del neumático; la figura 9 (c), una sección A-A de la figura 9 (a); y la figura 9 (d), una vista lateral del neumático de tipo Run Flat. Se hace notar que, para el neumático de tipo Run Flat 1D según la presente realización, las partes iguales del neumático de tipo Run Flat 1 según la primera realización se designan con los mismos caracteres de referencia, para eliminar la redundancia.

Para el neumático de tipo Run Flat 1D de la presente realización, la configuración general es como la de la primera realización descrita, y está constituido por una parte de rodadura 2 que se pone en contacto con la superficie de la carretera, partes laterales 3 de los neumáticos en ambos lados del neumático, y partes de talón 4 provistas a lo largo de los bordes abiertos de las partes laterales 3 de los neumáticos.

En el neumático de tipo Run Flat 1D según la presente realización, una parte exterior de cada parte lateral 3 del neumático está totalmente formada como una parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias. El neumático de tipo Run Flat 1D tiene una pluralidad de nervios (tiras convexas) 20 dispuestos en una superficie en la parte exterior de la parte lateral 3 del neumático, de modo que se extiende a lo largo de direcciones sustancialmente idénticas a direcciones  $r$  radiales. Esos nervios 12 se establecen para tener una altura idéntica a lo largo de las direcciones  $r$  radiales del neumático. Los nervios 12 están establecidos mutuamente a un paso constante.

Como se muestra en las figuras 9 (a) a (c), cada nervio 20 tiene, en un extremo interior radial del neumático 21 del mismo, una cara ascendente 22 que asciende desde la superficie exterior de la parte lateral 3 del neumático, cruzando la cara ascendente 22 un lado superior 24, en el que tiene resaltes 23 y 23.

Ahora se observa que los nervios 20 están establecidos para tener, entre la altura ( $h$ ) y el paso ( $p$ ) y una anchura ( $w$ ), de manera que se consigue una relación  $1,0 \leq p / h \leq 50,0$ , y una relación tal que  $1,0 \leq (p-w) / w \leq 100,0$ . Para los nervios, la relación ( $p / h$ ) del paso ( $p$ ) y la altura ( $h$ ) puede ser especificada, preferentemente, dentro de un margen de  $2,0 \leq p / h \leq 24,0$ , más preferiblemente dentro  $10,0 \leq p / h \leq 20,0$ , para la mejora de la transferencia de calor en las superficies de la parte lateral del neumático.

En la presente realización, la parte lateral 3 del neumático, que tiene una tendencia mayor a que se produzca deterioro que otras partes, está provista de nervios 20 dispuestos con un paso prescrito, lo que permite la disipación de calor de la parte lateral del neumático 3 para ser promovido con flujos turbulentos de aire generados en los nervios 20. El neumático está hecho de un material de caucho con una mala conductividad térmica, y para la disipación de calor, cabe esperar un efecto mayor mediante la promoción de generación de turbulencias que tienen flujos de aire turbulento que directamente golpean la parte lateral del neumático, que tienen un área de radiación expandida para ser promovida la disipación de calor.

Puede conseguirse una mejora en el efecto de reducción de la temperatura en la parte lateral 3 del neumático, en particular para un neumático que tiene una parte lateral 3 del neumático con tendencia a que se produzca un fallo en parte en un servicio largo en relación con otras partes, tal como un neumático de tipo TBR (radial para camión o autobús) o de tipo Run Flat 1D que tiene una parte lateral 3 del neumático provisto de medias lunas de caucho de refuerzo, o un neumático orientado a cargas pesadas.

Los flujos (turbulencias) de aire especificados por  $p / h$ , como más arriba, fallan en encontrar caminos en la superficie exterior de la parte lateral 3 del neumático si el paso ( $p$ ) está tallado demasiado pequeño, es decir, si el paso ( $p$ ) se hace más estrecho, y tienen una condición como ausencia de nervios 20 formados en la forma, para ser golpeados si el paso ( $p$ ) es ensanchado en exceso, de manera que se pueden establecer preferiblemente dentro de los márgenes numéricos indicados más arriba.

Además, para el paso ( $p$ ), una proporción de anchura ( $w$ ) con respecto a un nervio 20 se refiere como  $(p-w) / w$ , y si se establece demasiado pequeña, es probable que, para las áreas de superficies (en el exterior de la parte lateral del neumático), en las que se desea la mejora de la disipación de calor, las áreas superficiales de los nervios 20 tienen proporciones equivalentes. Para los nervios 12 hechos de caucho, es poco esperable la mejora del efecto

sobre la disipación de calor debido a un aumento en el área superficial, de modo que  $(p-w) / w$  tiene un valor mínimo especificado de 1,0.

5 El nervio 20 puede tener preferentemente una dirección  $a$  que se extiende (ver figura 7) que forma un ángulo  $\theta$  con una dirección  $r$  radial del neumático, dentro de un margen de  $-70^\circ \leq \theta \leq 70^\circ$ . El neumático de tipo Run Flat 1 es un cuerpo de revolución, y los flujos de aire  $a$  lo largo de superficies de la parte lateral 3 del neumático están sesgados por fuerzas centrífugas que los mueven radialmente hacia el exterior, aunque poco. Y, en los nervios 20, regiones estancadas acumulan aire afluente por detrás. Para su reducción, para mejorar la disipación de calor, la inclinación hacia la dirección radial  $r$  se puede establecer, preferiblemente, dentro del margen de ángulos mencionado más arriba.

10 Además, el nervio 20 se puede dividir para ser discontinuo a lo largo de la dirección  $a$  que se extiende. Además, los nervios 20 pueden estar dispuestos desigualmente, con pasos desiguales, a lo largo de una dirección circunferencial del neumático. A este respecto, para el nervio 20 previsto en la superficie exterior de la parte lateral 3 del neumático, allí se acumulan regiones de estancamiento de aire afluente detrás, empeorando la disipación de calor en parte, en comparación con el caso de que no hubiera ninguna disposición de nervios 20. Para la eliminación de tales partes como empeoramiento de la disipación de calor para mejorar la transferencia de calor en promedio, puede ser efectivo que se dividan los nervios 20 a fin de ser discontinua en la dirección de extensión.

20 Para el neumático de tipo Run Flat 1D según la presente realización, junto con una revolución del neumático, un flujo de aire, ya que ha estado en contacto con una región de la superficie exterior de la parte lateral 3 del neumático en la que los nervios 20 no se extienden, está separado de la superficie exterior de la parte lateral 3 del neumático por un nervio 20, y monta sobre el nervio 20. Una parte de flujo estancado (región) de aire se acumula luego en la parte trasera de ese nervio 20. Luego, el flujo de aire reinicia la adhesión a una región inferior antes de un nervio posterior 20, y vuelve a ser separado por este nervio 20. Entre este flujo de aire y la nueva separación por el nervio 20, se acumula una parte del flujo estancado (región) de aire. Se supone que un gradiente mayor de velocidad (velocidad) es superior para la mejora de la eficiencia de disipación de calor.

25 Además, para el neumático de tipo Run Flat 1D según la presente realización en la que cada nervio 20 tiene resaltes 23 en un extremo interior del propio neumático radial, se supone que un flujo de aire se separa en un borde 23 como punto de partida, y causa el giro, mientras se mueve a lo largo de una dirección en la que actúan las fuerzas centrífugas. Por lo tanto, este borde 23 puede estar dispuesto en un lado radialmente interior de un lugar donde más se desea la reducción de la temperatura, permitiendo así una mejora selectiva de la disipación de calor. En consecuencia, el nervio 20 puede tener una estructura dividida a lo largo de una dirección radial del neumático, de modo que una pluralidad de nervios 23 están dispuestas a lo largo de la dirección radial del neumático, lo que permite la disipación de calor en una región ampliada por las corrientes de aire en remolinos que tienen estos resaltes 23 como puntos de inicio, también.

30 En la segunda realización, los nervios 20 están dispuestos en intervalos idénticos. Sin embargo, como se muestra en la figura 18, partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias, cada una compuesta por un conjunto de nervios 12, pueden estar dispuestas intermitentemente a lo largo de una dirección circunferencial del neumático.

(Primera modificación de los nervios)

40 La figura 10 muestra una primera modificación de nervios aplicable a un neumático de tipo Run Flat 1 o 1D según la primera o segunda realización descrita. Se apunta ahora que, para la siguiente descripción de las modificaciones, las partes parecidas o similares al neumático de tipo Run Flat 1 según la primera realización se designan con caracteres de referencia iguales o similares.

45 Aquí, una parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5A está configurada con nervios 12A formados cada uno con una anchura que se reduce gradualmente a medida que se extiende en el sentido de una dirección radial  $r$  del neumático. Esta primera modificación es aplicable como un diseño de una parte lateral del neumático 3 que se va a destinar a conseguir una eficiencia mejorada de la disipación de calor con los nervios 12A para ser ensanchado, cada uno en particular, a regiones que necesitan disipación de calor. Esto es, al nervio 12A se le permite tener una relación  $(p / h)$  de paso  $(p)$  y altura  $(h)$  que varía dependiendo de la posición en la dirección radial  $r$  del neumático, para una eficiencia óptima de la disipación de calor. Se observa que, en esta modificación, así como en otras descritas más adelante, la relación de  $(p / h)$  de paso  $(p)$  y altura  $(h)$  puede satisfacer preferentemente una relación tal que  $1,0 \leq p / h \leq 50,0$ , y  $1,0 \leq (p-w) / w \leq 100,0$ , o más preferiblemente, por ejemplo, una relación tal que  $2,0 \leq p / h \leq 24,0$ .

(Segunda modificación de los nervios)

55 La figura 11 muestra una segunda modificación. Como se muestra en la figura 11, según la segunda modificación, una parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5B está configurada con una disposición alterna a lo largo de una dirección de revolución del neumático, de una combinación de: un nervio 12B sustancialmente en forma de rectángulo recto en una sección en una dirección circunferencial del neumático, y curvada de una forma ligeramente cóncava a lo largo de una pendiente en la parte posterior de un lado donde un flujo  $S_1$  de partículas de aire, y un nervio 12C sustancialmente en forma de rectángulo en una sección, y redondeado en forma de R en una esquina en

la parte posterior de un lado donde el flujo  $S_1$  de partículas de aire. Tales partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias 5B compuestas de nervios 12B y 12C están dispuestas de forma intermitente a lo largo de una dirección de rotación de una parte lateral del neumático.

5 Para la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5B según la segunda modificación, como se muestra en la figura 11, la pendiente con un receso en la parte posterior del nervio 12B proporciona un espacio para que se acumule un flujo de aire estancado  $S_2$ , lo que permite una influencia reducida de aire estancado en la región superficial como un objeto radiante entre el nervio 12B y el nervio 12C.

(Tercera modificación de los nervios)

10 La figura 12 muestra una tercera modificación. Como se muestra en la figura 12, según la tercera modificación, una parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5C está configurada con una pluralidad de nervios 12D sustancialmente en forma de rectángulo en una sección, y formado cada uno con una vuelta en R en una esquina en la parte posterior de un lado en el que se produce un flujo  $S_1$  de golpes de aire, y dispuestos a lo largo de una dirección radial  $r$  del neumático en un paso  $p$  prescrito.

15 En la tercera modificación, un flujo  $S_1$  de aire que ha circulado sobre un nervio 12D, se desplaza a lo largo de un lado en R en la parte posterior del nervio 12D, entrando entre los nervios 12D, permitiendo que se estanque un espacio reducido para un flujo de aire  $S_2$ , por lo que se puede mejorar el efecto de la disipación de calor en la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5C.

(Cuarta modificación de los nervios)

20 La figura 13 muestra una cuarta modificación. Según la cuarta modificación, una parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5D tiene nervios 12E formados en la misma, a intervalos determinados, en forma trapezoidal en una sección en una dirección de revolución

(Quinta modificación de los nervios)

25 La figura 14 muestra una quinta modificación. En la quinta modificación, una parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5E está configurada con la provisión alterna a lo largo de una dirección de revolución del neumático, por una combinación de un nervio 12F rectangular en sección, y un nervio 12G que tiene una altura ( $h_2$ ) ligeramente menor que una altura ( $h_1$ ) del nervio 12G. Además, el nervio 12F está configurado por una ranura 13D formada en un lado superior del mismo a lo largo de una dirección radial  $r$  del neumático, y el nervio 12G, configurado por una ranura 13E formada en un lado superior del mismo a lo largo de una dirección radial  $r$  del neumático. Según la quinta modificación, las ranuras 13D y 13E formadas en los lados superiores de los nervios 12F y 12G permiten la generación de flujos turbulentos todavía complicados.

30 (Sexta modificación de los nervios)

35 La figura 15 muestra una sexta modificación. En la sexta modificación, una parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5F está configurada con la provisión alternativa de una combinación de: un nervio 12H con una altura elevada, y un nervio 12I con una altura reducida. La diferencia de altura entre los nervios 12H y 12I genera flujos turbulentos, lo que permite una eficiencia mejorada de la disipación de calor sobre la superficie entre los nervios 12H y 12I.

(Séptima modificación de los nervios)

40 La figura 16 muestra una séptima modificación. En la séptima modificación, una parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5G está configurada con la provisión alternativa de una combinación de nervios 12J y 12K con unas dimensiones tales que son mutuamente idénticos en altura y diferentes en anchura.

(Octava modificación de los nervios)

45 La figura 17 muestra una octava modificación. En la octava modificación, una parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias 5H tiene una serie de nervios 12L rectangulares en sección, y una pluralidad de pequeños nervios 12M dispuestos en la parte inferior entre los nervios 12L.

(Otras modificaciones)

Se describirán otras modificaciones de las partes cóncavo-convexas que generan turbulencias. Se observa que en cada modificación que se va a describir, el carácter de referencia 5 designa una parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias, y el carácter de referencia 12 designa un nervio.

50 La figura 18 a la figura 21 muestran partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias 5, en las que conjuntos de nervios 12 que tienen cada uno una longitud seccionada por tres partes en una dirección radial  $r$  del neumático o conjuntos de nervios 12 desconectados centralmente, están dispuestos de una forma en la que están escalonados entre sí en la dirección de revolución.

La figura 22 muestra partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias 5 que incluyen, cada una, una matriz de combinaciones de nervios 12 que tienen longitudes superpuestas entre sí en una región central de una longitud en una dirección radial r del neumático, y están dispuestos de una forma en la que están escalonados para estar separados unos de otros en la dirección de revolución.

5 La figura 23 muestra partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias 5 como un ejemplo de combinaciones compuestas cada una de un nervio externo 12 del neumático radial y un nervio interior 12, que están separados uno de otro en una región central de una longitud en una dirección radial r del neumático, e inclinados en direcciones diferentes el uno del otro.

10 La figura 24 muestra partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias 5 configuradas cada una con una pluralidad de nervios paralelos 12 que se extienden cada una en dirección oblicua a una dirección radial r del neumático.

La figura 25 y la figura 26 muestran partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias 5 que incluyen, cada una, una matriz de conjuntos de nervios 12 separados radialmente del neumático que tienen, cada una, una dirección diferente a la dirección radial r del neumático.

15 La figura 27 muestra partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias 5 que incluyen, cada una, conjuntos de nervios 12 separados radialmente del neumático, y un conjunto de nervios 12 dispuestos oblicuamente.

20 La figura 28 muestra partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias 5 que incluyen, cada una, una pluralidad de nervios 12 cada una formada en una dirección radial r del neumático, de una manera en la que está gradualmente inclinada con respecto a la dirección r radial del neumático, ya que se extiende radialmente hacia el exterior del neumático.

En las realizaciones mostradas en la figura 18 a la figura 28, partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias 5 están dispuestas en forma intermitente en una dirección circunferencial del neumático. Sin embargo, partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias 5 pueden estar formadas de manera continua sobre una circunferencia completa.

25 Ahora describimos mediante ejemplos. Para ejemplos de realización y ejemplos comparativos, se realizó un ensayo de duración en tambor bajo las siguientes condiciones. Para los ejemplos de realizaciones, que están enumerados en una tabla 1 de más abajo, los muestreados habían variado p / h, (p-w) / w, y  $\theta$  de partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias similares en configuración a la primera realización mencionada más arriba. Para que los resultados del ensayo de duración en tambor (estimación de la durabilidad), las distancias de duración antes de la ocurrencia de un fallo fueron representadas como índices, que se enumeran en la Tabla 1 y en la Tabla 2 más abajo.

30

Tamaño del neumático: 285/50R20

Borde usado: 8JJx20

Presión interior: 0 kPa

35 Carga: 9,8 kN

Velocidad: 90 km/h

Se observa que p / h, (p-w) / w, y  $\theta$  fueron como se define en el presente documento.

Tabla 1

Parámetros	Comp. Ex	Emb. Ex-1	Emb. Ex-2	Emb. Ex-3	Emb. Ex-4	Emb. Ex-5	Emb. Ex-6	Emb. Ex-7	Emb. Ex-8	Emb. Ex-9	Emb. Ex-10
p/h	-	1.5	3	8	12	15	24	48	15	15	15
(p-w)/w	-	2	5	7	23	29	47	95	29	29	29
$\Theta$	-	0	0	0	0	0	0	0	45	10	0
$\Theta_1$	-	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
H	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
W	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Durabilidad	100	102	120	130	145	146	102	101	102	148	146

Tabla 2

Parámetros	Emb. Ex-11	Emb. Ex-12	Emb. Ex-13	Emb. Ex-14	Emb. Ex-15	Emb. Ex-16	Emb. Ex-17	Emb. Ex-18	Emb. Ex-19	Emb. Ex-20	Emb. Ex-21
p/h	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
(p-w)/w	29	6.4	44	89	99	59	14	9	6.5	29	29
$\Theta$	-4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\Theta_1$	90	90	90	90	90	90	90	90	90	20	110
h	2	0.5	3	7	2	2	2	2	2	2	2
w	1	1	1	1	0.3	0.5	2	3	4	1	1
Durabilidad	102	105	135	102	130	142	140	120	110	138	146

5 Se verá a partir de la Tabla 1 de más arriba que la durabilidad mejora para relaciones (p / h) de paso (p) y altura (h) de nervio dentro de un margen de 1 o más. También se verá que la durabilidad mejora si, por el paso (p), la proporción (p-w) / w con respecto a la anchura (w) de nervio se encuentra dentro de un margen de 2 o más. Además, como se desprende de la Tabla 2, la altura (h) del nervio está preferiblemente dentro de un margen de 0,5 a 3 mm, y la anchura (w) está preferiblemente dentro de un margen de 0,5 a 3 mm.

10 La figura 29 muestra en un gráfico una relación entre la conductividad térmica y la relación (p / h) del paso (p) y la altura (h) del nervio, donde se mejora la conductividad térmica para un margen de p / h de 1,0 o más y de 50,0 o menos. Se observa que en los gráficos de la figura 29 y de la figura 30, el eje de ordenadas representa una transferencia de calor determinada desde una temperatura superficial en el neumático y una cuando se envió una cantidad constante de calor generado con un voltaje constante impuesto a un calentador por un soplador. Además, como se ve en la figura 30, la durabilidad es mejorada con una mejor transferencia de calor, dentro de un margen de p / h de 2,0 a 24,0. Por consiguiente, es deseable que las partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias estén dentro de un margen de  $1,0 \leq p / h \leq 50,0$ , preferiblemente dentro de un margen de  $2,0 \leq p / h \leq 240,0$ , más preferiblemente dentro de un margen de  $10,0 \leq p / h \leq 20,0$ .

15 La figura 30 muestra en un gráfico una relación entre la transferencia de calor y (p-w) / w, de donde se ve que la transferencia de calor se mejora con una relación que se debe cumplir ~~tal que~~  $1,0 \leq (p-w) / w \leq 100,0$ , preferiblemente  $4,0 \leq (p-w) / w \leq 39,0$ .

20 Como se verá desde el ejemplo de realización 11 al ejemplo de realización 14, la durabilidad se mejora con una altura (h) del nervio dentro de un margen de  $0,5 \text{ mm} \leq h \leq 7 \text{ mm}$ , más preferiblemente dentro de un margen de  $0,5 \text{ mm} \leq h \leq 3 \text{ mm}$ .

Como se verá desde el ejemplo de realización 15 hasta el ejemplo de realización 19, la durabilidad se mejora con una anchura (w) de nervio dentro de un margen de  $0,3 \text{ mm} \leq w \leq 4 \text{ mm}$ , más preferiblemente dentro de un margen de  $0,5 \text{ mm} \leq w \leq 3 \text{ mm}$ .

25 Además, como se desprende de la figura 31, por los nervios, el ángulo  $\Theta$  que forma la dirección de extensión con una dirección radial r del neumático es deseable dentro de un margen de  $0^\circ$  a  $70^\circ$ . Se verá que una transferencia de calor similar se puede producir dentro de un margen de  $0^\circ$  a  $-70^\circ$ , también.

(Otras realizaciones)

30 Se comprenderá que la presente invención no se limita a los dibujos y la descripción como parte de la descripción de las realizaciones anteriores. Para los expertos en la técnica, varias sustituciones, ejemplos y técnicas para la utilización de las realizaciones pueden ser evidentes a partir de la descripción.

Por ejemplo, las realizaciones aplicadas a un neumático de tipo Run Flat bien pueden aplicarse a otros tipos de neumáticos, tales como un neumático todo terreno (ORR), neumático para camiones o autobuses (TBR, en sus siglas en inglés), etc.

35 Además, aunque, en las realizaciones descritas, los nervios 12 están formados en el exterior de una parte lateral del neumático 3, también pueden estar formados en el interior de una parte lateral del neumático 3, como se muestra en la figura 32 y en la figura 33. En un neumático de tipo Run Flat 1 mostrado en la figura 32 y en la figura 33, los nervios 12 están dispuestos sobre una superficie de un revestimiento interior 13 provisto en el interior de una parte lateral 3 del neumático, mientras los nervios 12 pueden estar formados en una superficie de una capa de refuerzo de la pared lateral 8, y cubiertos con un forro interior 13.

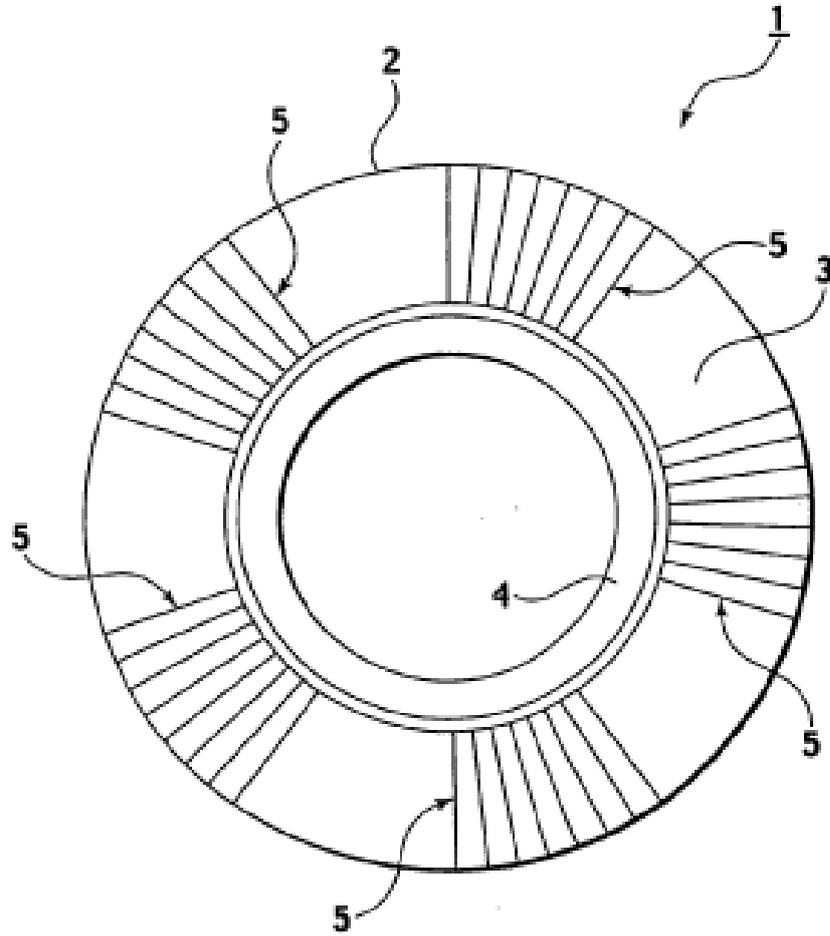
**Aplicabilidad industrial**

5 Como se verá por la descripción anterior, un neumático según la presente invención, que está configurado con partes cóncavo-convexas generadoras de turbulencias dispuestas dentro de un margen prescrito en la superficie de una parte lateral del neumático para controlar así la ocurrencia de un fallo, para una durabilidad mejorada del neumático, es aplicable a técnicas para mejorar la fiabilidad de un neumático que tiene una parte lateral del neumático con una tendencia a que se produzca un fallo, en parte en comparación con otras partes, como un neumático de tipo Run Flat que tiene una parte lateral de neumático provista de medias lunas de caucho de refuerzo, o un TBR que tiene una parte lateral del neumático en la que se encuentra un extremo de la carcasa.

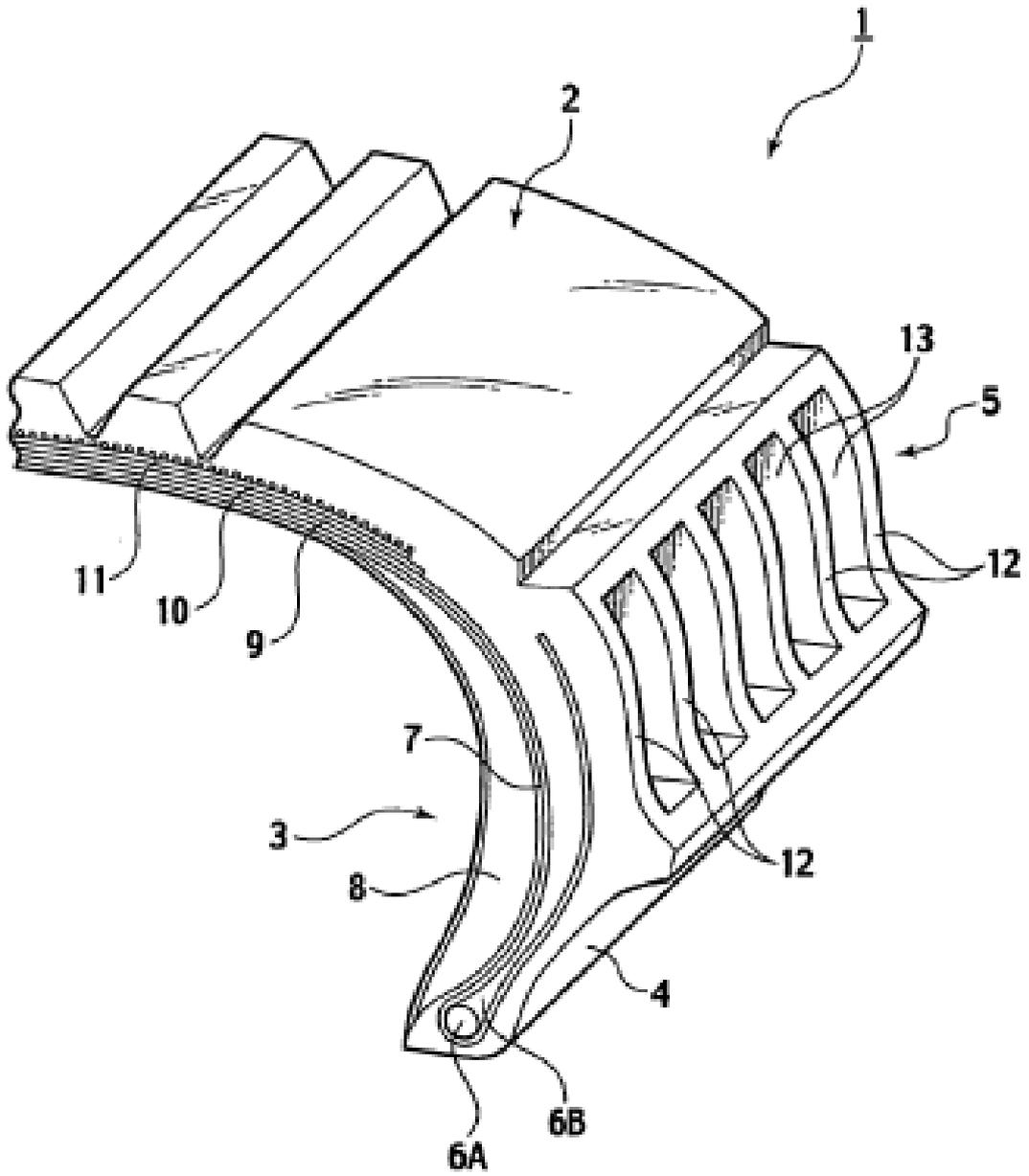
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un neumático que tiene una parte lateral del neumático que comprende un parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias que se extiende a lo largo de al menos parte de la misma y compuesta de ranuras y nervios, en el que los nervios, considerando que  $h$  sea la altura,  $p$  sea el paso, y  $w$  sea la anchura, se cumple una relación tal que  $1,0 \leq p / h \leq 50,0$ , y  $1,0 \leq (p-w) / w \leq 100,0$ ; y la parte cóncavo-convexa generadora de turbulencias está dividida para ser discontinua en la dirección de extensión.
2. Un neumático según la reivindicación 1, en el que el neumático es un neumático orientado a cargas pesadas.

FIG. 1



**FIG. 2**



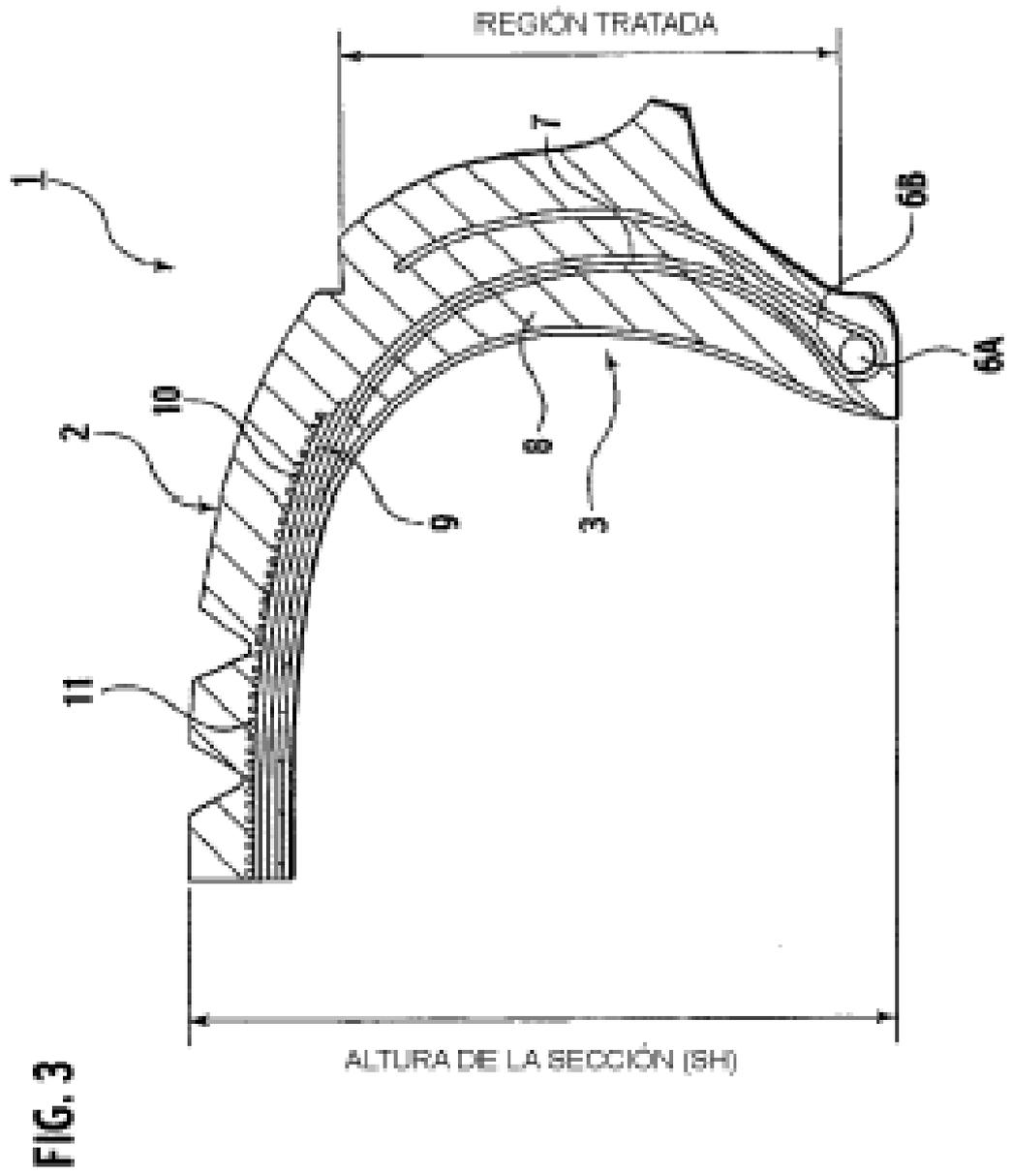


FIG. 4

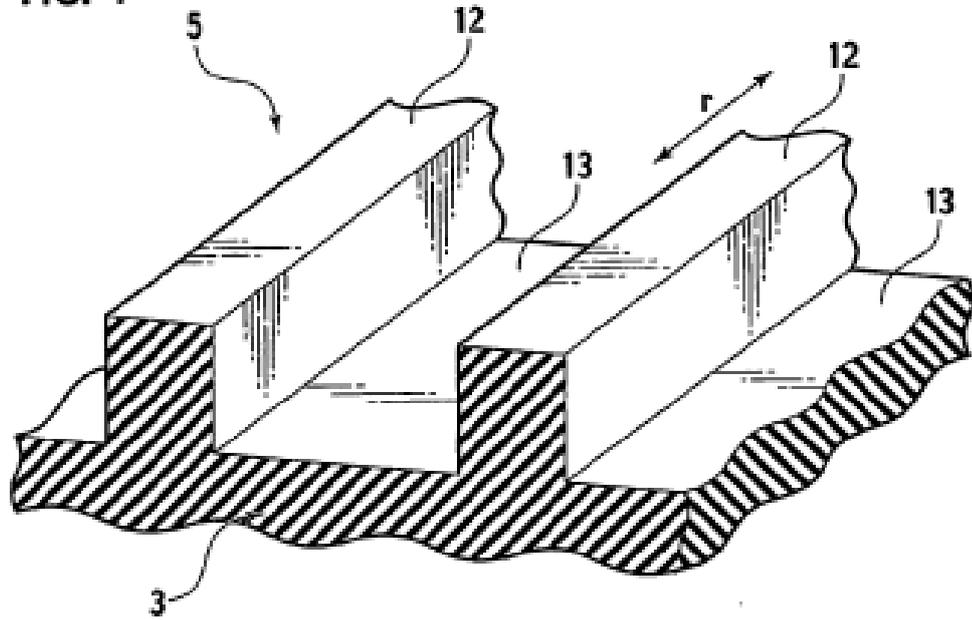


FIG. 5

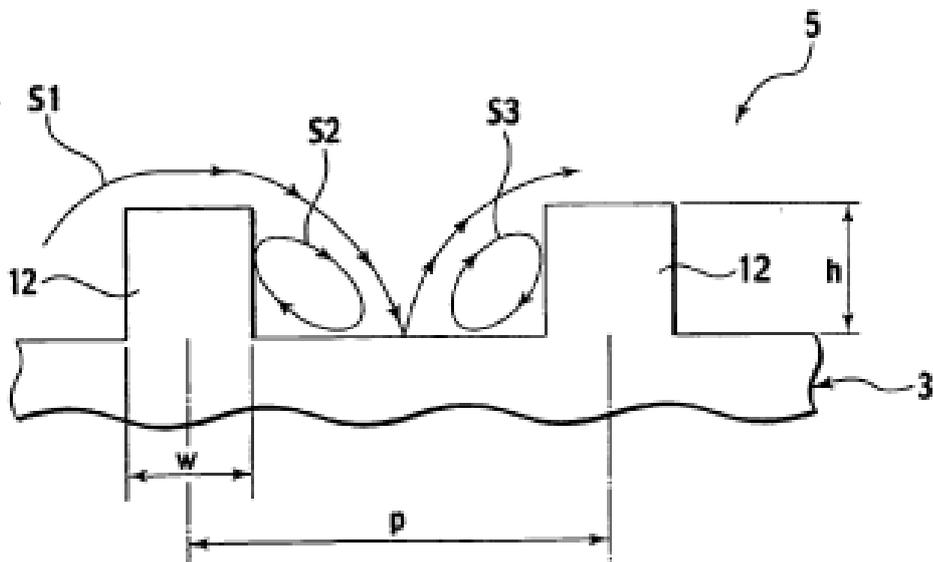


FIG. 6

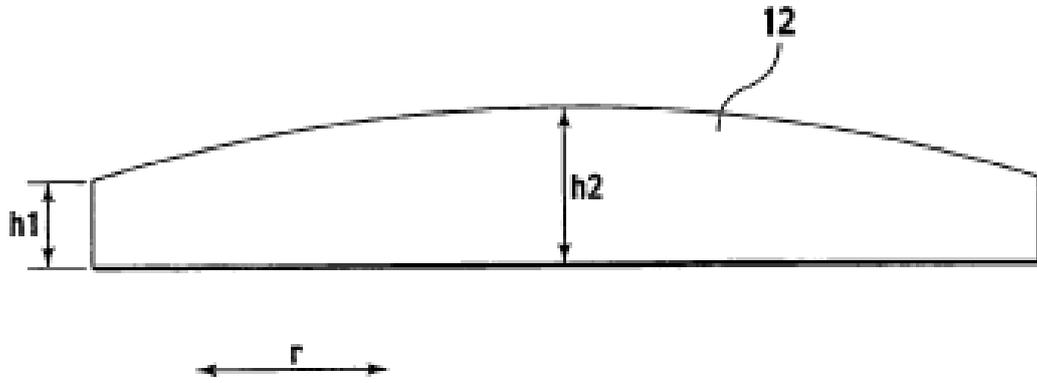
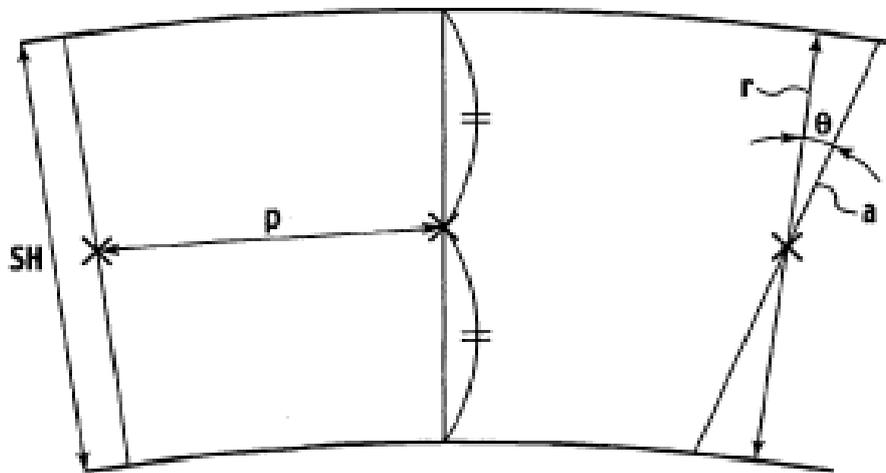


FIG. 7



**FIG. 8**

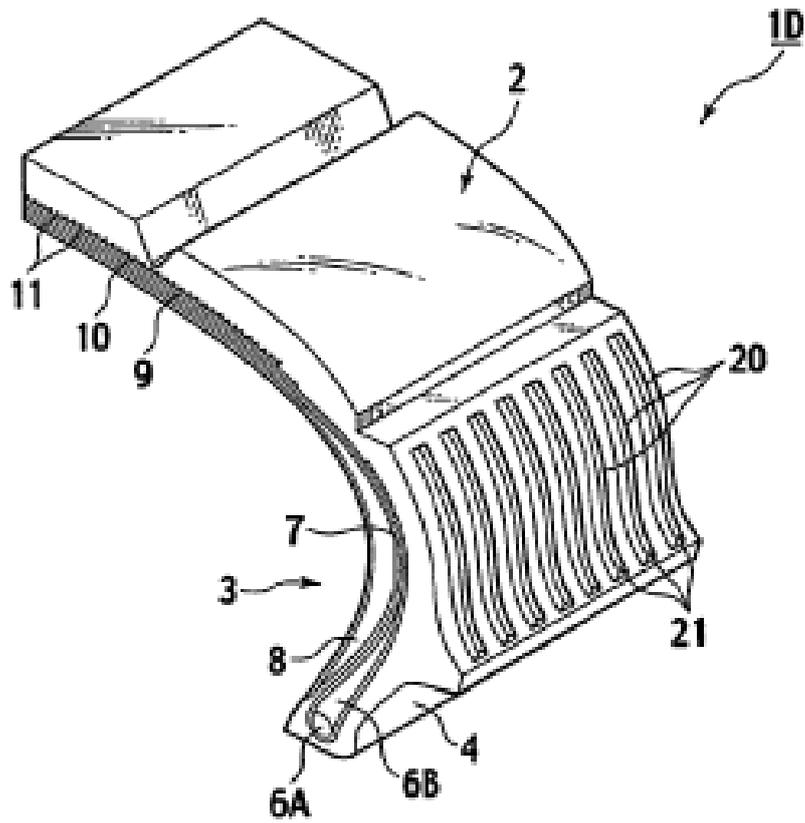
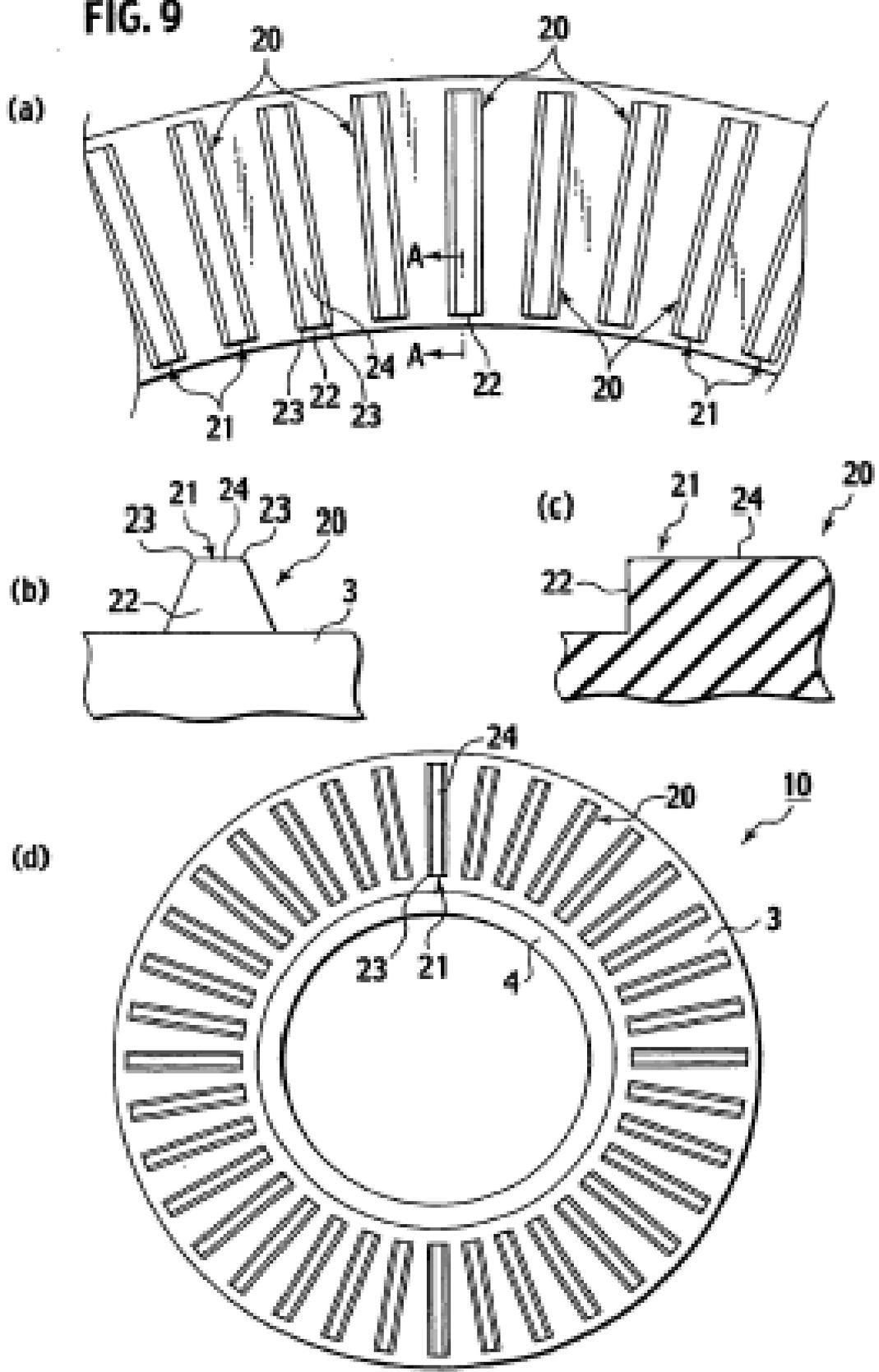


FIG. 9



**FIG. 10**

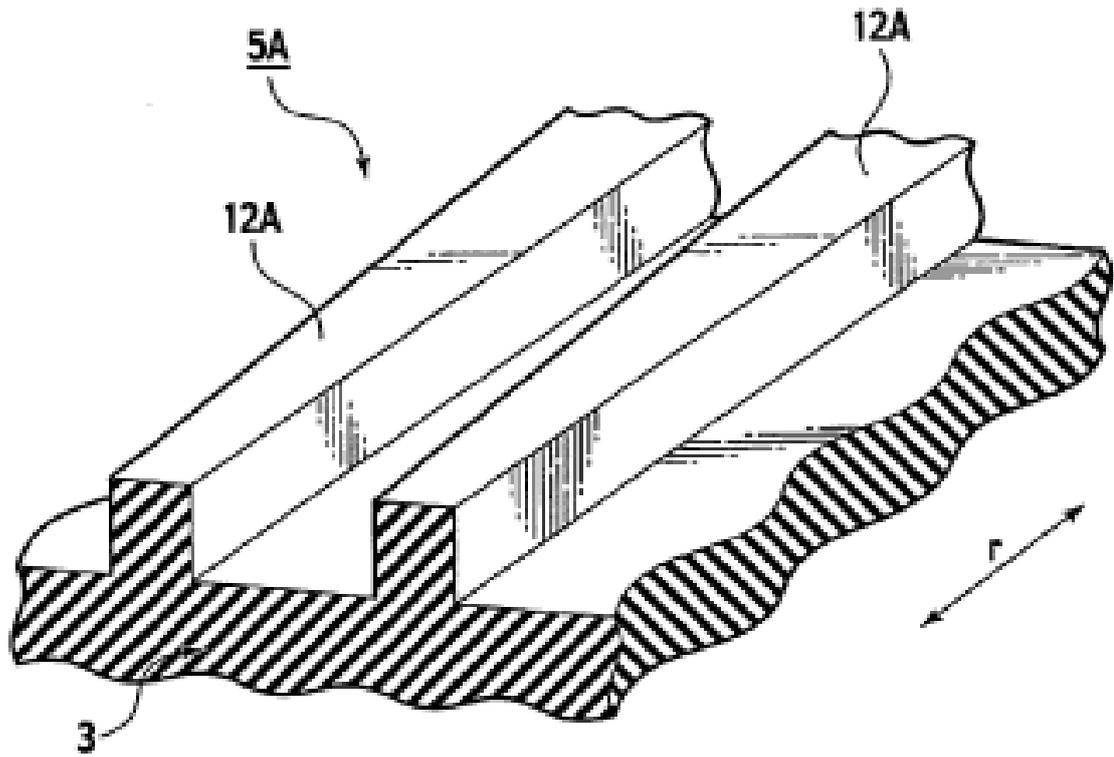


FIG. 11

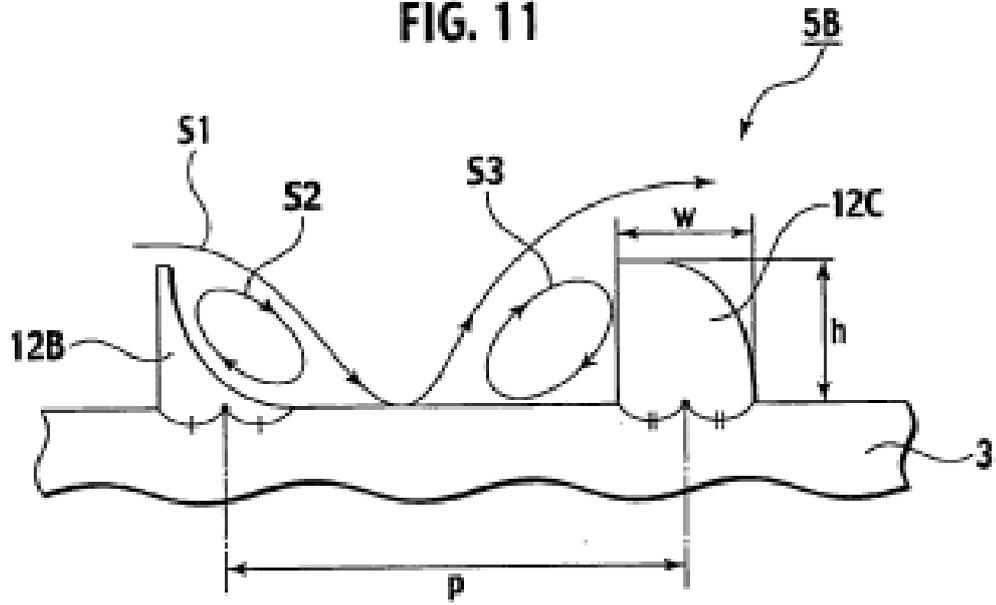
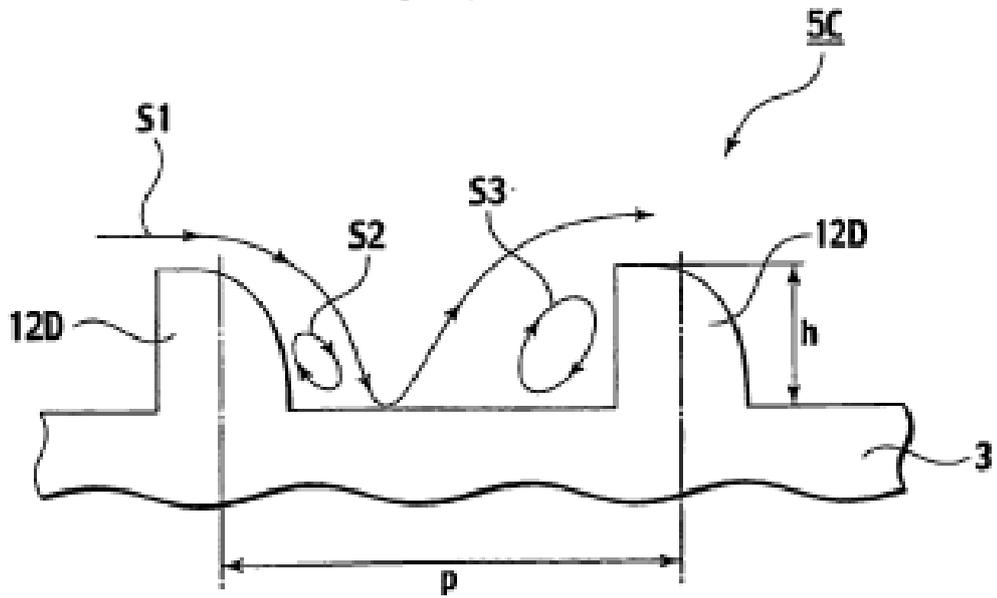
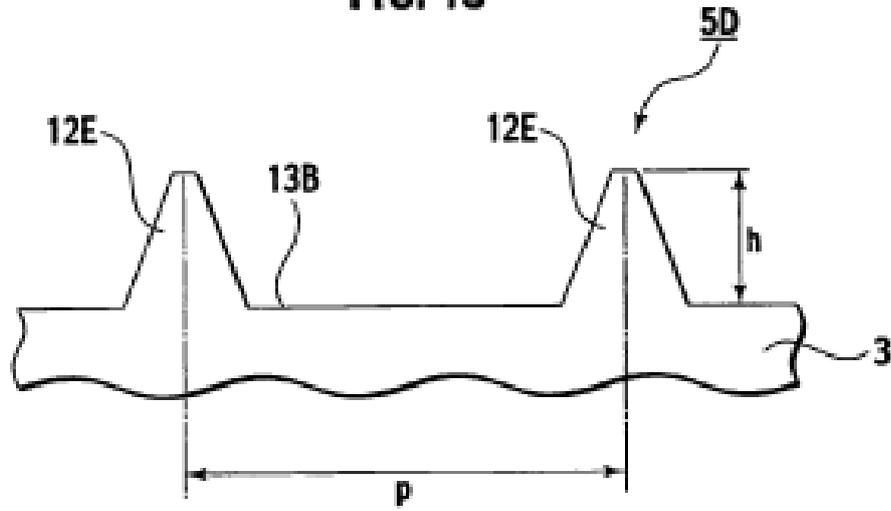


FIG. 12



**FIG. 13**



**FIG. 14**

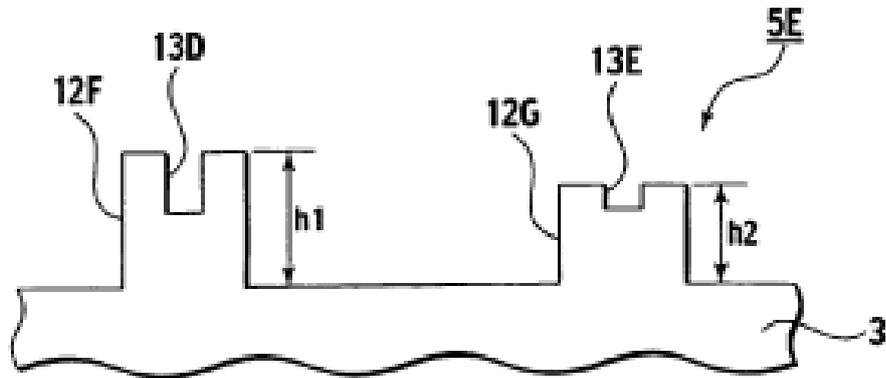


FIG. 15

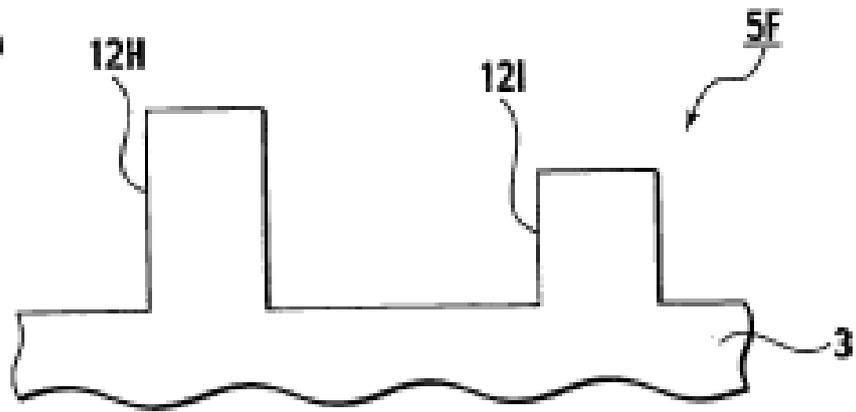


FIG. 16

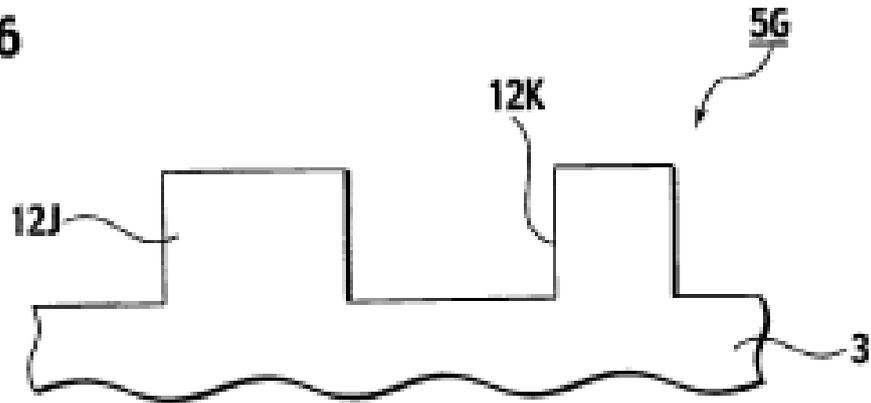
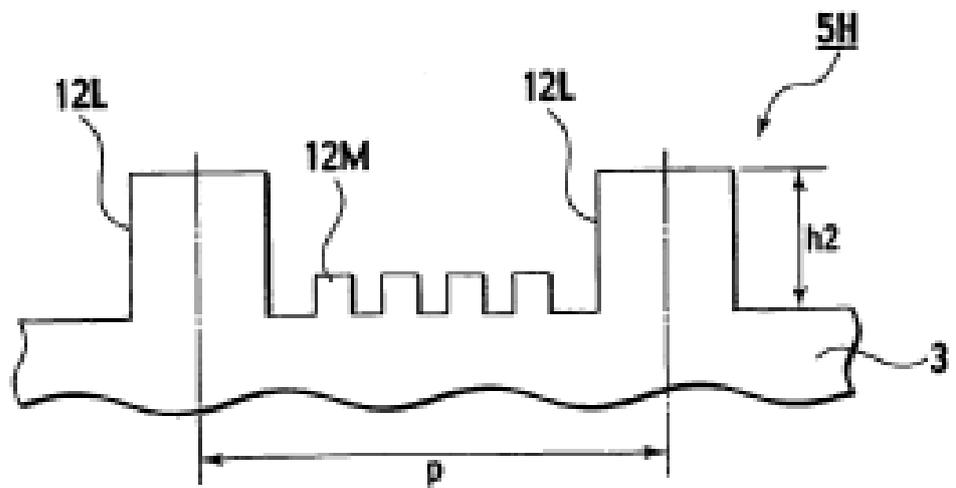
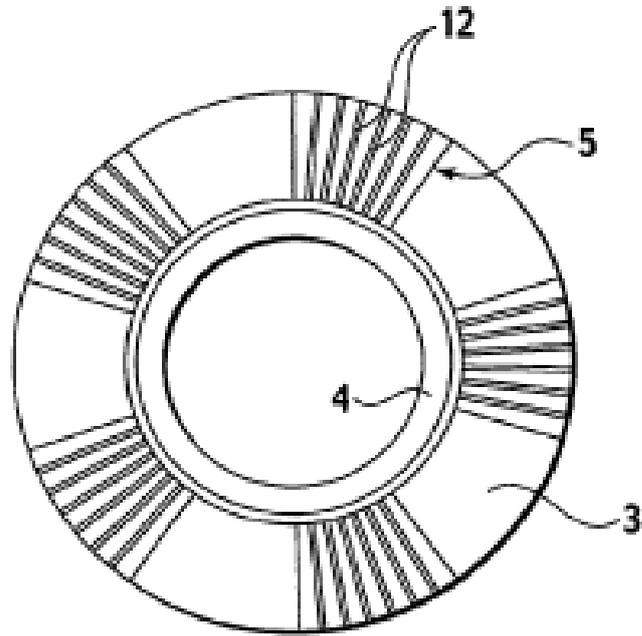


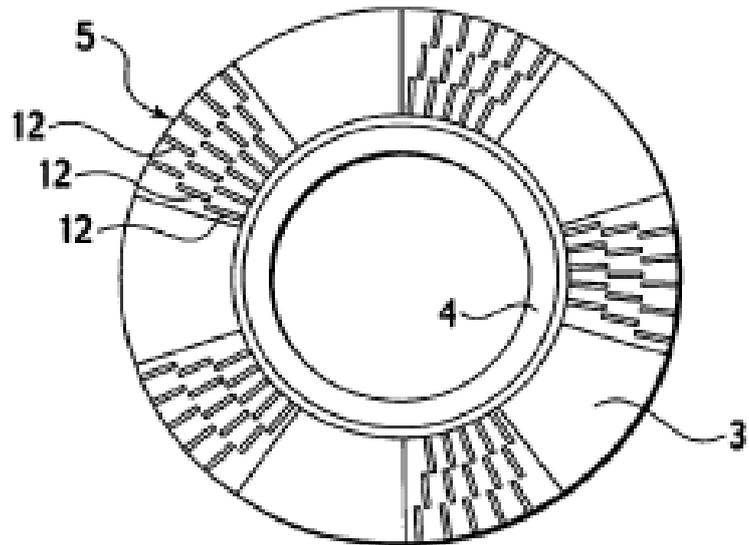
FIG. 17



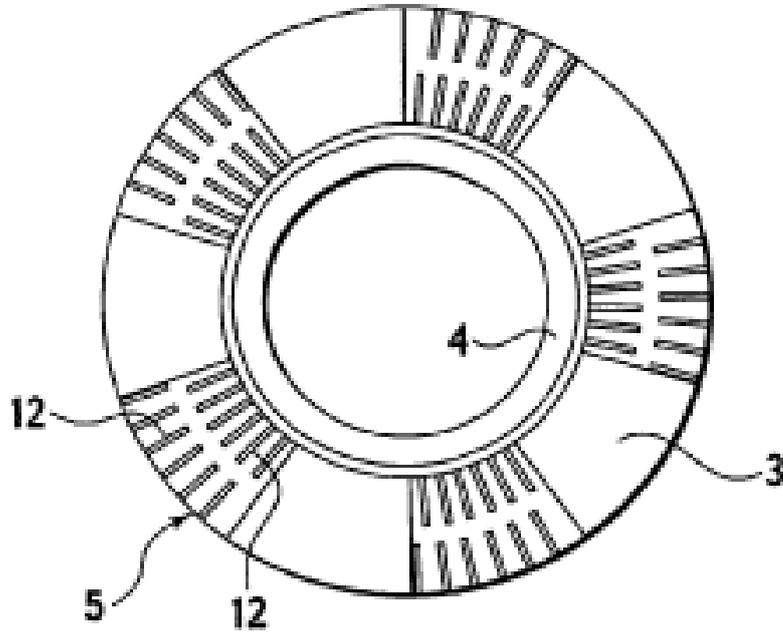
**FIG. 18**



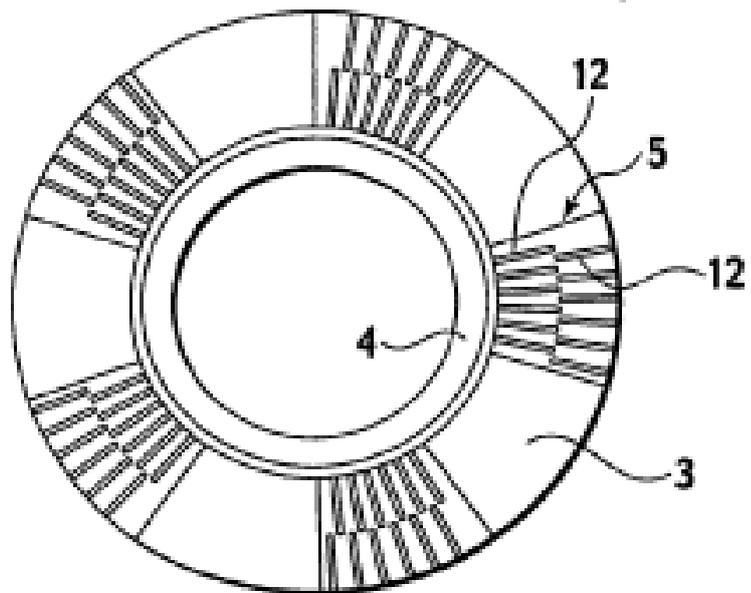
**FIG. 19**



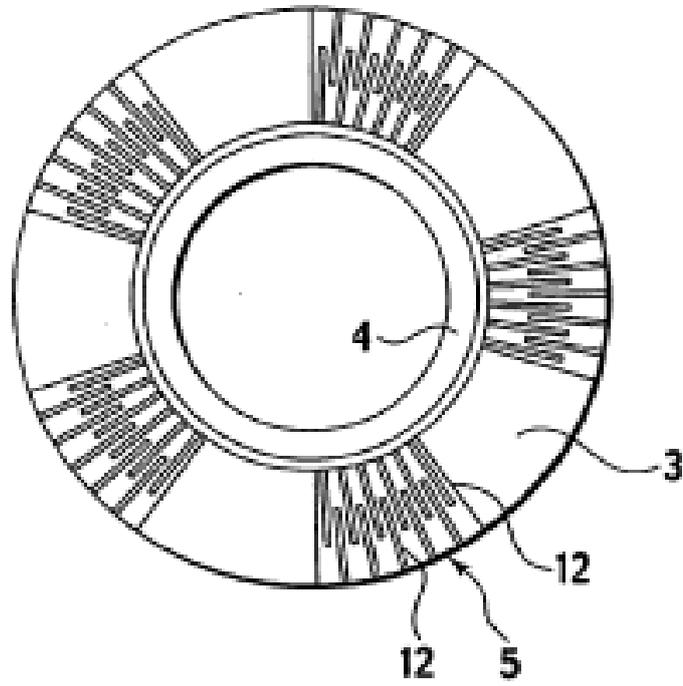
**FIG. 20**



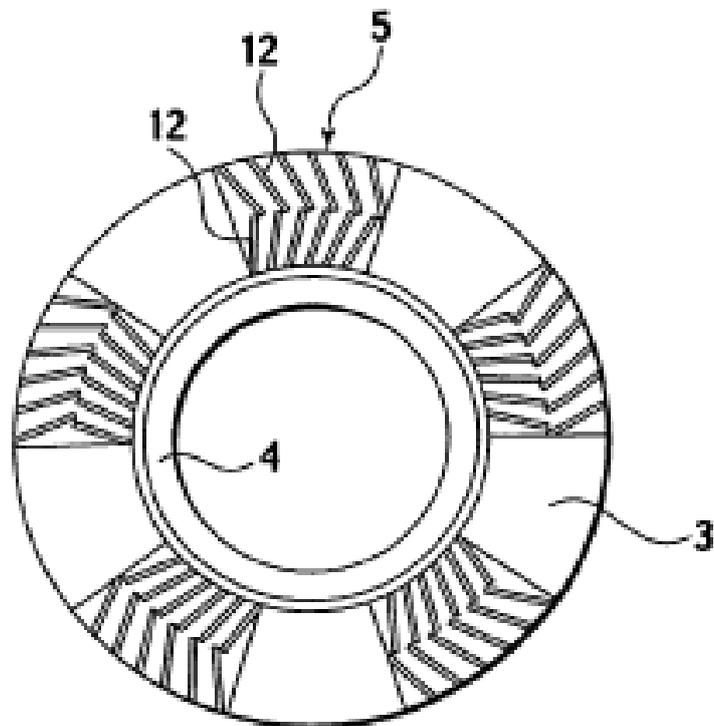
**FIG. 21**



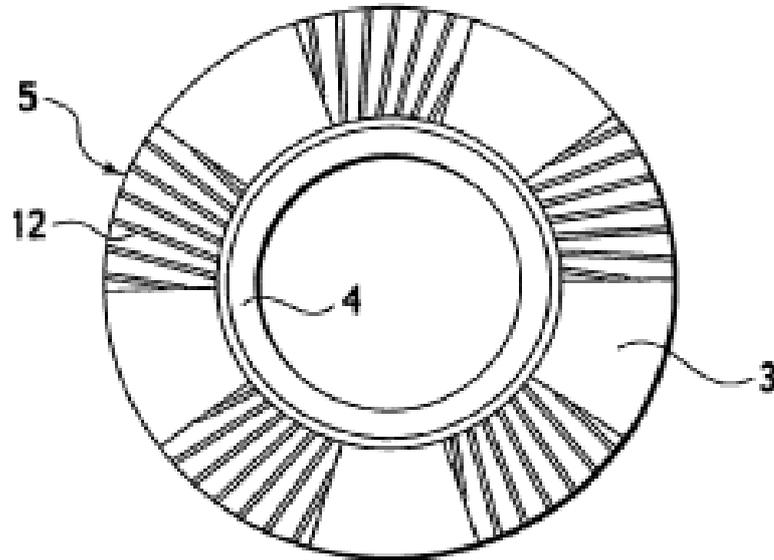
**FIG. 22**



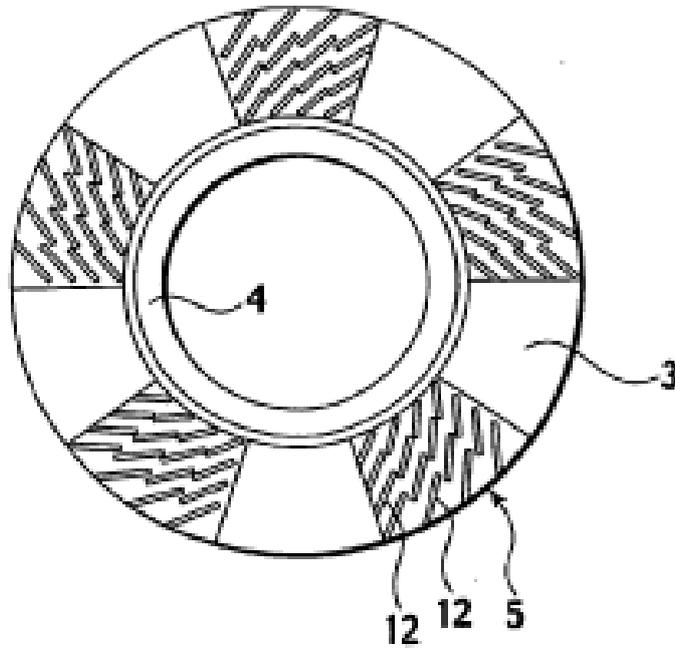
**FIG. 23**



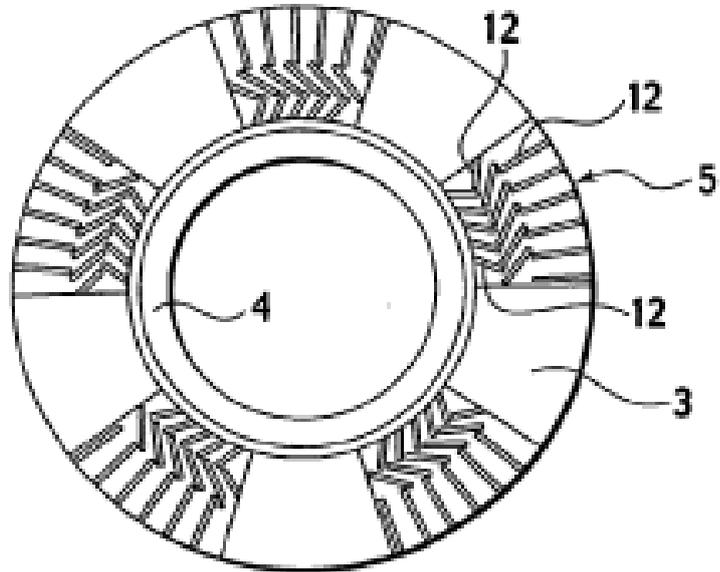
**FIG. 24**



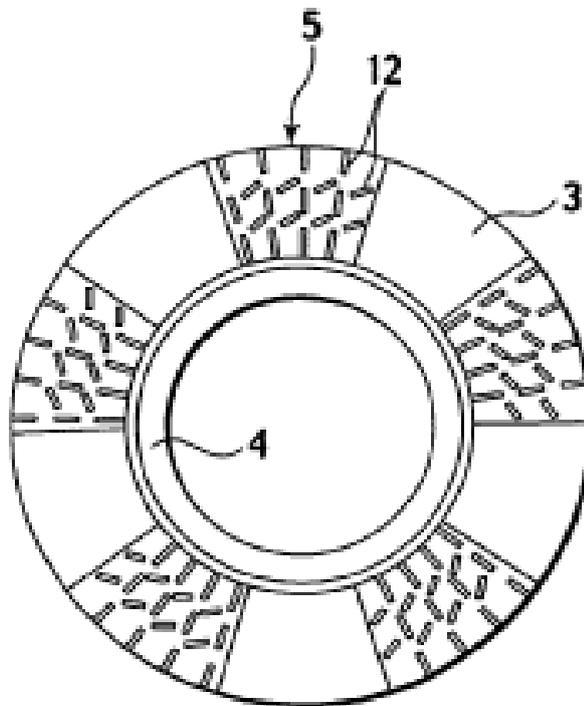
**FIG. 25**



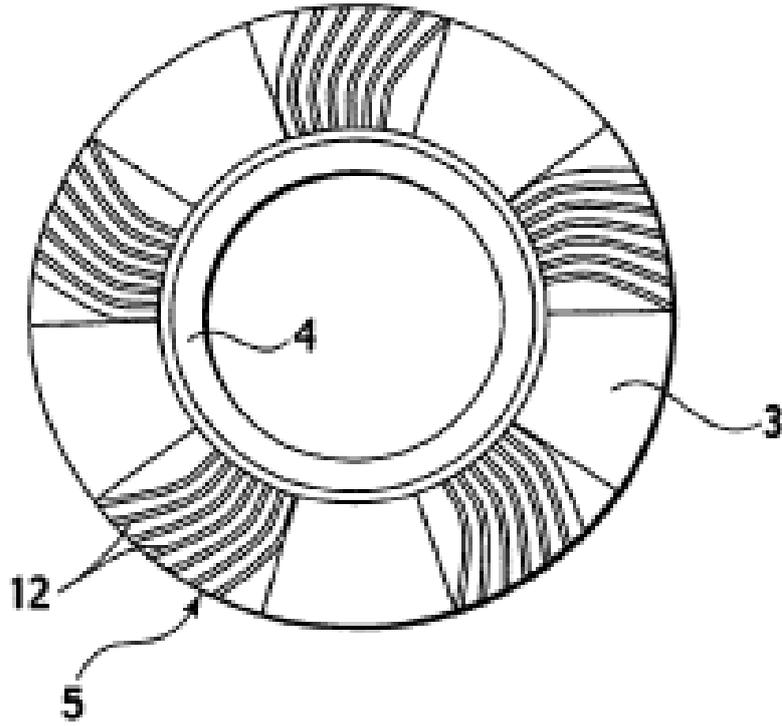
**FIG. 26**



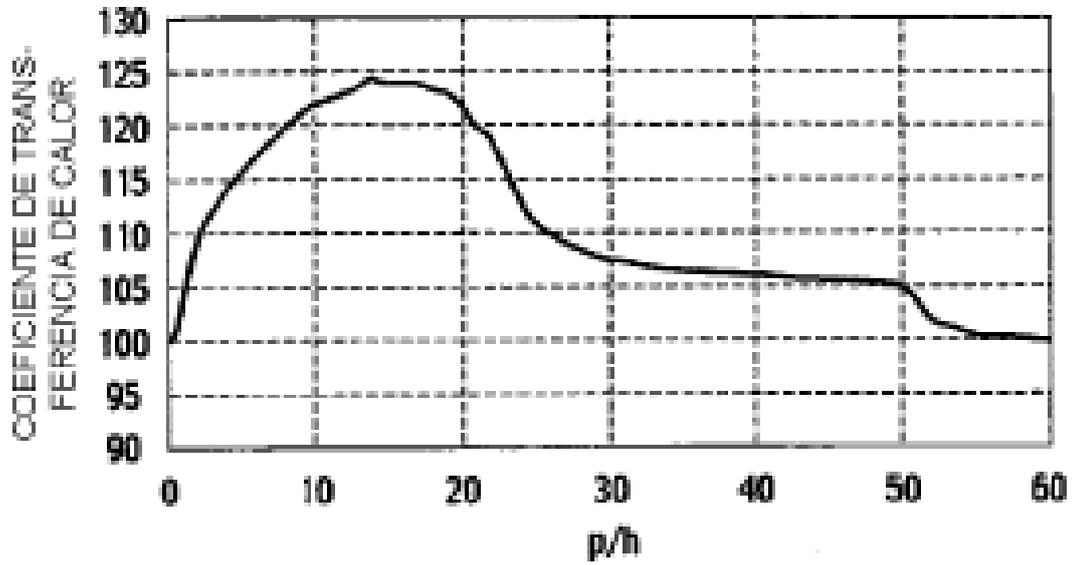
**FIG. 27**



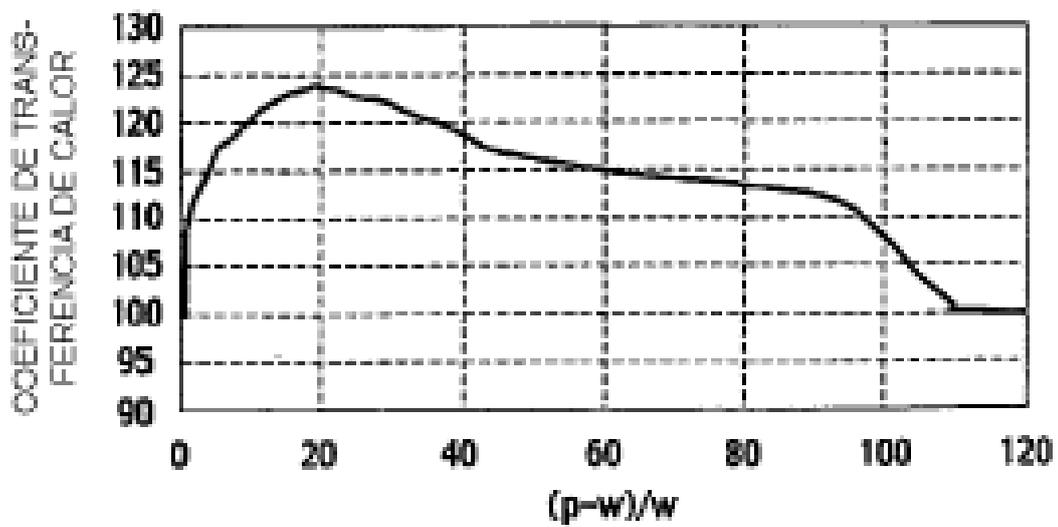
**FIG. 28**



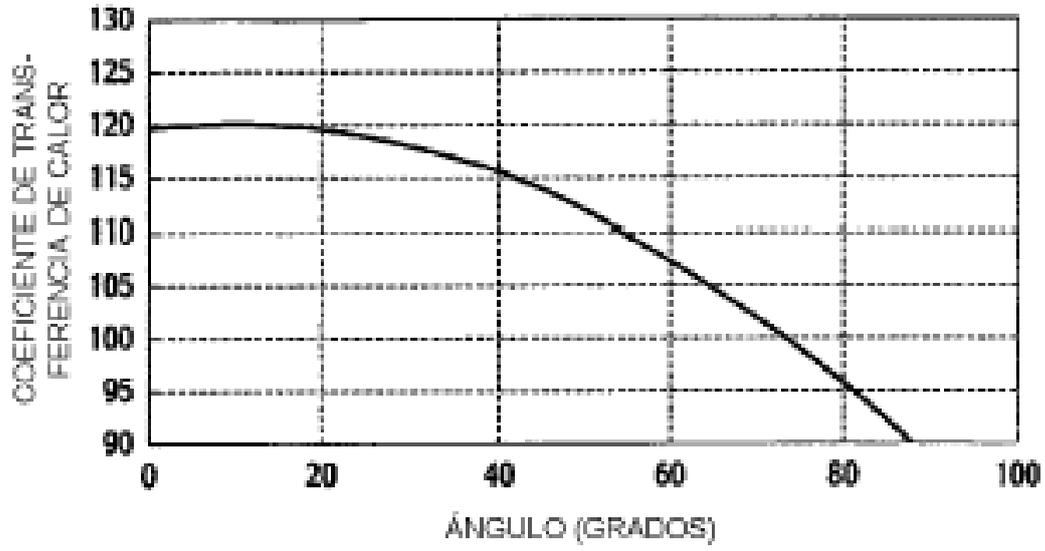
**FIG. 29**



**FIG. 30**



**FIG. 31**



**FIG. 32**

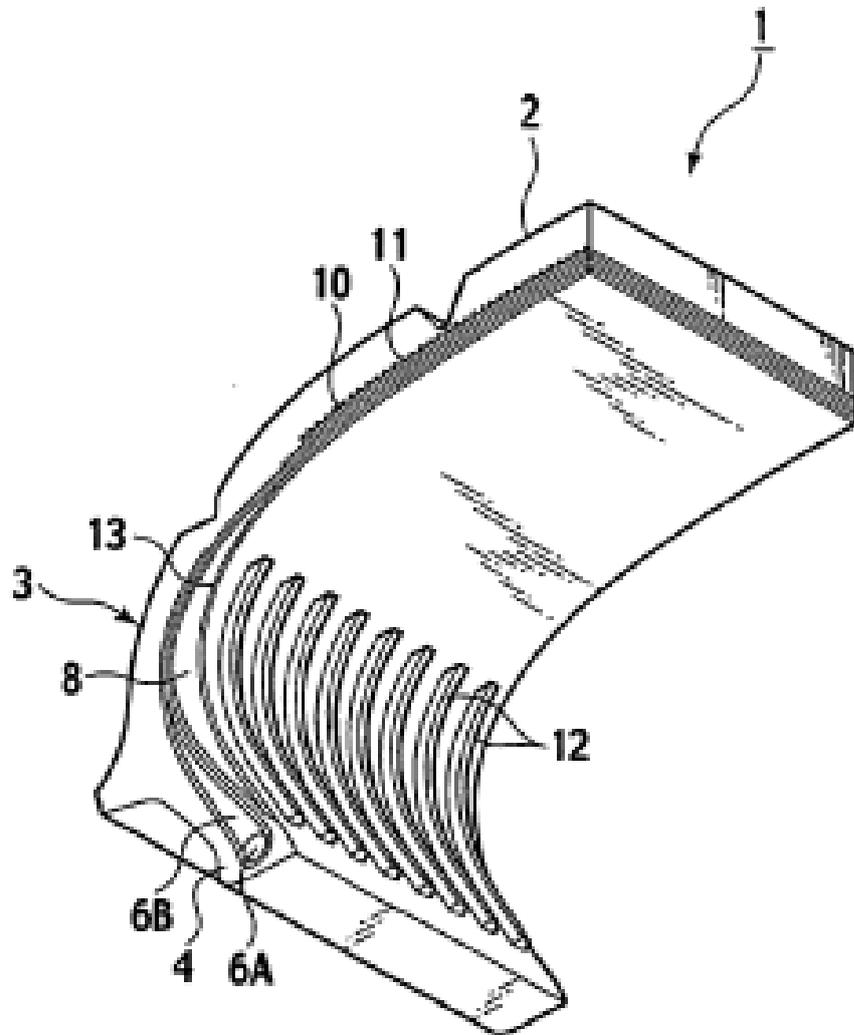


FIG. 33

