

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 192**

51 Int. Cl.:

B60C 11/04 (2006.01)

B60C 5/00 (2006.01)

B60C 11/13 (2006.01)

B60C 11/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.10.2012 PCT/JP2012/077020**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.04.2013 WO13054950**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2012 E 12840590 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2772369**

54 Título: **Neumático**

30 Prioridad:
13.10.2011 JP 2011226226

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.09.2017

73 Titular/es:
**BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)
10-1, Kyobashi 1-chome
Chuo-ku, Tokyo 104-0031, JP**

72 Inventor/es:
KAWAKAMI, YUKI

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 633 192 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 de la técnica

5 La presente invención se refiere a un neumático que disminuye la temperatura de una porción de banda de rodamiento al promover la disipación de calor de la misma y, más específicamente, a un neumático adecuadamente usado en un vehículo industrial, tal como un vehículo de construcción y similar.

Antecedentes de la técnica

10 Cuando la porción de banda de rodamiento genera calor durante la rotación de la rueda con una carga aplicada a la misma, la temperatura de la porción de banda de rodamiento aumenta, causando varios fallos, tales como la separación térmica de la porción de banda de rodamiento y similares. Por lo tanto, para disminuir la temperatura de la porción de banda de rodamiento, es necesario reducir la generación de calor o promover la disipación de calor.

15 Convencionalmente, para disminuir la temperatura de la porción de banda de rodamiento, se ha empleado un método de formar ranuras en la porción de banda de rodamiento, retirando caucho de la banda de rodamiento, que sirve como una fuente de calor y, simultáneamente, aumentando un área superficial de la porción de banda de rodamiento de modo que la disipación de calor es mejorada (Por ejemplo, Documento de Patente 1).

Se llama la atención sobre la descripción del documento US 2008/0047644.

Documento de la técnica relacionada

Documento de patente

20 Documento de patente 1: publicación de solicitud de patente japonesa abierta a la inspección pública, N.º 2003-205706.

Compendio de la invención

Problema técnico

25 No obstante, el método descrito anteriormente requiere aumentar el número de ranuras para mejorar un efecto de disminución de la temperatura. Un aumento tal en el número de ranuras, no obstante, lleva a una reducción de la rigidez de una porción de contacto, lo que causa el deterioro del rendimiento antidesgaste y de la estabilidad en la conducción.

Como tal, un objetivo de la presente invención es proporcionar un neumático que tenga un aumento minimizado de una superficie de ranuras, promoviendo de este modo la disipación de calor de la porción de banda de rodamiento y disminuyendo la temperatura de la misma.

30 Solución al problema

Un compendio de la presente invención es como sigue:

35 (1) Un neumático que tiene, en una superficie de banda de rodamiento, al menos una ranura circunferencial que se extiende a lo largo de una dirección circunferencial del neumático y una pluralidad de ranuras transversales o en la dirección de la anchura, que se abren a la ranura circunferencial, teniendo las ranuras transversales una anchura de ranura mayor que una anchura de ranura de la ranura circunferencial, al menos en una porción que se abre a la ranura circunferencial, y extendiéndose las ranuras transversales en una dirección inclinada con respecto a la dirección circunferencial de la rueda, en donde

está formado un rebaje en una superficie de la pared de la ranura circunferencial, opuesta a la ranura transversal, y

40 el rebaje tiene una forma plana asimétrica cuando se ve desde la superficie de la banda de rodamiento.

(2) El neumático de acuerdo con (1) indicado anteriormente, en donde una longitud del rebaje en una dirección transversal del neumático varía a lo largo de la dirección circunferencial del neumático.

45 (3) El neumático de acuerdo con (1) o (2) indicados anteriormente, en donde la longitud del rebaje en la dirección circunferencial del neumático disminuye desde un lado del rebaje que se abre a la ranura circunferencial, hacia una parte inferior del rebaje.

(4) El neumático de acuerdo a cualquiera de (1) a (3) indicados anteriormente, en donde la ranura transversal está inclinada con respecto a la dirección transversal del neumático.

Efecto de la invención

De acuerdo a la presente invención, ya que un incremento en una superficie de ranura es minimizado, puede ser proporcionado un neumático que, sin sufrir una reducción de la rigidez de una porción de apoyo o contacto, promueve la disipación de calor de una porción de banda de rodadura y disminuye la temperatura de la misma.

5 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista desarrollada de un patrón de banda de rodamiento de un neumático, de acuerdo a la presente invención;

las Figuras 2(a) a (f) son diagramas que ilustran posiciones de un rebaje;

la Figura 3 es un diagrama que ilustra una función de la presente invención;

10 las Figuras 4(a) a (c) son diagramas que ilustran una función de la presente invención;

las Figuras 5(a) a (c) son diagramas que ilustran vectores de la velocidad del aire en las partes inferiores de una ranura circunferencial y una ranura transversal;

las Figuras 6(a) a (c) son diagramas que ilustran varias modificaciones del rebaje;

las Figuras 7(a), (b) son diagramas que ilustran varias modificaciones del rebaje;

15 las Figuras 8(a), (b) son diagramas que ilustran patrones de Ejemplo y Ejemplo Comparativo; y

la Figura 9 es una gráfica que ilustra coeficientes de transferencia de calor de Ejemplo y de Ejemplo Comparativo.

Descripción de la realización

Lo siguiente es una descripción detallada de un neumático de acuerdo con la presente invención, con referencia a los dibujos que la acompañan.

20 La Figura 1 es una vista una vista desarrollada de un patrón de banda de rodamiento del neumático de acuerdo a la presente invención, adecuadamente usado en un vehículo industrial. Una superficie de banda de rodamiento 1 incluye: un par de ranuras circunferenciales 2 que se extienden a lo largo de la dirección circunferencial del neumático a través de un plano ecuatorial CL del neumático; y una pluralidad de ranuras transversales 3 que se abren a la ranura circunferencial 2, donde las ranuras transversales tienen una anchura de ranura mayor que una anchura de ranura de la ranura circunferencial 2, al menos en una porción que se abre a la ranura circunferencial 2. La ranura transversal 3 está comunicada con un extremo TE de la banda de rodamiento.

Una porción de contacto central en forma de nervio 4, que incluye el plano ecuatorial CL del neumático, está formada por el par de ranuras circunferenciales 2 centrales. Además, una porción de contacto en forma de bloque 5 está formada por la ranura circunferencial 2 y las ranuras transversales 3.

30 Nótese que el patrón de la banda de rodamiento está ilustrado en la Figura a modo de ejemplo y que la presente invención es aplicable tanto a patrones de banda de rodamiento en nervio como a patrones de banda de rodamiento en bloque. Además, la ranura transversal 3 puede estar inclinada con respecto a la dirección transversal de la rueda y puede tener una anchura no constante. Aún más, la ranura transversal 3 no necesita estar comunicada con el extremo TE de la banda de rodamiento.

35 En una porción de contacto central en forma de nervio 4, un rebaje 6 está formado sobre una superficie de la pared de la ranura circunferencial 2 opuesta a la ranura transversal 3.

Como se ilustra en una vista ampliada, una longitud W del rebaje 6 en la dirección transversal del neumático varía a lo largo de la dirección circunferencial de la rueda. Es decir, la longitud W aumenta gradualmente desde un punto de conexión 61 entre el rebaje 6 y la ranura circunferencial 2 hasta un vértice 63 del rebaje 6 y luego disminuye gradualmente desde el vértice 63 hasta un punto de conexión 62 entre el rebaje 6 y la ranura circunferencial 2.

Además, una longitud L del rebaje 6 en la dirección circunferencial del neumático disminuye desde una abertura lateral hacia la ranura circunferencial 2 hasta el fondo del rebaje. Es decir, la longitud L es la mayor entre el punto de conexión 61 y el punto de conexión 62 y disminuye conforme se acerca al vértice 63.

45 En referencia ahora a la Figura 2, se describirá la superficie de pared de ranura de la ranura circunferencial 2 opuesta a la ranura transversal 3.

Como se ilustra en la Figura 2 (a), cuando el rebaje 6 no está formado, la superficie de pared de ranura de la ranura circunferencial 2 opuesta a la ranura transversal 3 representa una superficie de pared de ranura entre los puntos A, B, los cuales son intersecciones de superficies extendidas de paredes de ranura de la ranura transversal 3 y la pared de ranura de la ranura circunferencial 2.

El rebaje 6 puede estar formado entre el punto A y el punto B, como se ilustra en la Figura 2(b), o sobresalir fuera de los puntos A, B, como se ilustra en la Figura 2(c). O, como se ilustra en la Figura 2(d), una de las intersecciones de la ranura circunferencial 2 y del rebaje 6 puede estar formada entre el punto A y el punto B, mientras que la otra está formada fuera de los puntos A, B. Es decir, el rebaje 6 está formado al menos parcialmente entre los puntos A, B.

5 El rebaje 6, como se ilustra en la Figura 2(e), está preferiblemente formado teniendo una de las intersecciones del mismo con la ranura circunferencial 2 formada fuera de los puntos A, B, y la otra encontrándose con el punto B.

10 Como se ilustra en la Figura 2(f), además, cuando la ranura transversal 3 está inclinada con respecto a la dirección transversal del neumático, la superficie de pared de ranura de la ranura circunferencial 2 opuesta a la ranura transversal 3 representa una superficie de pared de ranura entre los puntos A, B, que son intersecciones de superficies extendidas de pared de ranura de la ranura transversal 3 y la pared de ranura de la ranura circunferencial 2.

Lo siguiente es una descripción de una función de la presente invención.

15 Como se ilustra en la Figura 3, cuando el neumático rueda, el aire en torno a la rueda fluye en un sentido opuesto al sentido de desplazamiento. Mediante la toma de este aire en la ranura formada en la superficie 1 de la banda de rodamiento y la expulsión del aire de la misma, ocurre la disipación de calor de la porción de banda de rodamiento y la temperatura de la porción de banda de rodamiento disminuye. En un neumático para un vehículo de construcción, en particular, ya que una porción indicada por X en un lado del vehículo (en un lado opuesto a la superficie de rodamiento) en la figura no está cubierta por el vehículo, sino expuesta, la toma de aire en la ranura exhibe un marcado efecto de disipación de calor.

20 Cuando una ranura ancha está formada en la superficie 1 de la banda de rodamiento, aunque se puede tomar más aire en la ranura, la rigidez de la porción de contacto se reduce y el rendimiento antidesgaste y la estabilidad en la conducción se deterioran. Por lo tanto, es necesario disminuir la temperatura de la porción de banda de rodamiento sin cambiar drásticamente la anchura de ranura de una ranura existente.

25 El inventor estudió el flujo del aire dentro de la ranura y descubrió que, en un patrón de banda de rodamiento que tiene las ranuras circunferenciales 2 con una anchura de ranura pequeña y las ranuras transversales 3 con una anchura de ranura grande, como se ilustra en la Figura 4(a), la temperatura es alta en un punto M, que es un punto intermedio de la ranura circunferencial 2 entre dos ranuras transversales 3 contiguas entre sí en la dirección circunferencial.

30 A pesar de que la temperatura de la porción de contacto en forma de bloque 5 se eleva por la rotación de la rueda con una carga aplicada a la misma, la temperatura de una porción (área sombreada) de la porción de contacto en forma de bloque 5 en la proximidad de la ranura transversal 3 disminuye, debido a la disipación de calor por el aire que fluye dentro de la ranura transversal 3. Por otro lado, la disipación de calor no ocurre en una porción de la porción de contacto en forma de bloque 5, donde está alejada de la ranura transversal 3. Para explicar específicamente en referencia a la Figura 4(a), dentro de la ranura transversal 3 el aire fluye desde el extremo TE de la banda de rodamiento a la ranura circunferencial 2, como se indica con una flecha. Este aire choca con la superficie de pared de ranura de la ranura circunferencial 2 opuesta a la ranura transversal 3 y es dividido en aire que fluye hacia delante y aire que fluye hacia atrás con respecto al sentido de rotación de la rueda. Como se ilustra en la Figura, cuando la ranura transversal 3 está formada perpendicular a la ranura circunferencial 2, el aire que ha chocado con la superficie de pared de la ranura es dividido en aire que fluye hacia delante y el aire que fluye hacia atrás en las mismas cantidades. El aire que fluye hacia delante entra en la ranura circunferencial 2 desde la ranura transversal 3 y luego, en el punto intermedio M, colisiona con el aire que fluye hacia atrás que ha entrado en la ranura circunferencial 2 desde la ranura transversal 3. Consecuentemente, dado que dichos aires se estancan en el punto intermedio M, la disipación de calor de la porción de contacto en forma de bloque 5 no puede ocurrir.

45 Nótese que la anchura de la ranura circunferencial 2 es menor que la anchura de ranura de la ranura transversal 3 en una porción que se abre a la ranura circunferencial 2. En la realización ilustrada en las figuras, en particular, dado que la anchura de ranura de la ranura circunferencial 2 es menor que cualquier porción de la anchura de ranura de la ranura transversal 3, una porción de la porción de contacto en forma de bloque 5 adyacente a la ranura circunferencial 2 no causa tanta disipación de calor como una porción de la porción de contacto en forma de bloque 5 adyacente a la ranura transversal 3.

50 Así, como se ilustra en la Figura 4(b), el rebaje 6 está formado en la superficie de pared de la ranura circunferencial 2 opuesta a la ranura transversal 3, de modo que el aire que ha entrado en la ranura circunferencial 2 desde la ranura transversal 3 es dividido desigualmente dentro de la ranura circunferencial 2. De este modo, el punto intermedio M donde los aires colisionan entre sí dentro de la ranura circunferencial 2 se desplaza a una posición más cercana a la ranura transversal 3 y el aire entra en la ranura circunferencial 2 adyacente a una porción de la porción de contacto en forma de bloque 5 con la temperatura más alta (una porción intermedia de la porción de contacto en forma de bloque 5 con respecto a la dirección circunferencial del neumático), disminuyendo la temperatura de la porción de banda de rodamiento.

Como se ilustra en la Figura 4(c), también, es preferible que la ranura transversal 3 esté inclinada con respecto a la

dirección transversal del neumático y, simultáneamente, el rebaje 6 esté formado. De este modo, el aire que ha entrado en la ranura circunferencial 2 desde la ranura transversal 3 puede ser dividido desigualmente dentro de la ranura circunferencial 2, y el punto intermedio M donde los aires colisionan entre sí dentro de la ranura circunferencial 2, puede desplazarse a una posición aún más cercana a la ranura transversal 3.

5 En referencia ahora a la Figura 5 se describirá un análisis numérico de un vector de velocidad del aire en las partes inferiores de la ranura circunferencial 2 y de la ranura transversal 3.

La Figura 5(a) ilustra la superficie de pared de ranura de la ranura circunferencial 2 opuesta a la ranura transversal 3 que no tiene rebaje 6 formado en la misma, y la Figura 5(b) ilustra la superficie de pared de ranura de la ranura circunferencial 2 opuesta a la ranura transversal 3 que tiene el rebaje 6 formado en la misma. La Figura 5(c) ilustra un caudal de aire.

10 Como se ilustra en la Figura 5(a), cuando el rebaje 6 no está formado, el caudal resulta bajo y los aires colisionan entre sí en el punto intermedio M.

Como se ilustra en la Figura 5(b), por otro lado, cuando el rebaje 6 está formado, el caudal dentro de la ranura circunferencial 2 aumenta y el punto donde los aires colisionan entre sí se desplaza.

15 Lo siguiente es una descripción de varias modificaciones del rebaje 6 en referencia a la Figura 6 y a la Figura 7.

Como se ilustra en la Figura 6 (a), el rebaje 6 preferiblemente tiene una forma de triángulo asimétrico con ángulos internos θ_1 y θ_2 entre el rebaje 6 y la ranura circunferencial 2, que satisfacen la relación $\theta_1 < \theta_2$.

Como se ilustra en la Figura 6(b), θ_2 puede ser de 90 grados.

20 Como se ilustra en la Figura 6(c), en una realización que no está de acuerdo con la presente invención, el rebaje 6 puede tener una forma de triángulo isósceles con ángulos internos θ_1 y θ_2 iguales entre sí. En este caso, el rebaje 6 está preferiblemente formado en una posición desplazada de la ranura transversal 3. Es decir, el rebaje 6 está preferiblemente formado de modo que el vértice 63 esté desplazado de una línea central de la ranura transversal 3 (indicada por una línea discontinua en la Figura).

25 El rebaje 6 puede tener, en lugar de forma triangular, una forma cuadrada como se ilustra en la Figura 7(a) o una forma redondeada como se ilustra en la Figura 7(b).

30 En una vista de la planta de la superficie de la banda de rodamiento, el rebaje 6 tiene la longitud L en la dirección circunferencial del neumático no mayor a 150 mm y la longitud W en la dirección transversal del neumático no mayor a 50 mm. Cuando el rebaje 6 es demasiado grande, el rendimiento antidesgaste puede, posiblemente, deteriorarse. Cuando el rebaje 6 es demasiado pequeño, por otro lado, un efecto suficiente para cambiar la distribución del aire dentro de la ranura circunferencial 2 no puede obtenerse.

El rebaje 6 tiene que estar formado al menos en una porción de la superficie de pared de la ranura entre la superficie de la banda de rodamiento y la parte inferior de la ranura y está preferiblemente formado en la parte inferior de la ranura.

35 La temperatura de la porción de contacto en forma de bloque 5 es mayor en un lado cercano a una carcasa y se hace más baja cuanto más cerca está de la superficie de la banda de rodamiento. Consecuentemente, el rebaje 6 está preferiblemente formado en la parte inferior de la ranura, de modo que cambia la dirección del aire dentro de la ranura circunferencial 2 adyacente a la porción con la temperatura más elevada.

Ejemplos

Lo siguiente es una descripción de ejemplos de la presente invención.

40 Se prepararon neumáticos ultra-grandes ORR (off-the-Road Radial) de 59/80R63 de tamaño, los cuales son adecuadamente usados para un vehículo industrial operado en una mina y similares, que tienen un patrón con las ranuras circunferenciales y las ranuras transversales unidas entre sí. No se formó rebaje en el neumático de Ejemplo Comparativo (Figura 8(a)), mientras que se formó un rebaje en la intersección en el neumático de Ejemplo (Figura 8(b)). Luego se midió la distribución de un coeficiente de transferencia de calor en la parte inferior de la ranura circunferencial de cada uno de los neumáticos. Los neumáticos fueron hechos girar a una velocidad de 20 km/h.

45 Obsérvese que el neumático de Ejemplo y el neumático de Ejemplo Comparativo son neumáticos radiales con una proporción plana de no más del 80%, un diámetro de llanta de no menos de 144,8 cm (57 pulgadas), una capacidad de carga de no menos de 60 toneladas métricas y un factor de carga (factor k) de no menos de 1,7.

50 Como se ilustra en la Figura 9, el neumático de Ejemplo que tiene el rebaje exhibió un coeficiente de transferencia de calor alto, en promedio, en la parte inferior de la ranura circunferencial.

Listado de referencias numéricas

ES 2 633 192 T3

- 1 Superficie de la banda de rodamiento
- 2 Ranura circunferencial
- 3 Ranura transversal
- 4 Porción de contacto central en forma de nervio
- 5 5 Porción de contacto en forma de bloque
- 6 Rebaje

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un neumático que tiene, en una superficie de banda de rodamiento (1), al menos una ranura circunferencial (2) que se extiende a lo largo de una dirección circunferencial del neumático y una pluralidad de ranuras transversales (3) que se abren a la ranura circunferencial (2), teniendo las ranuras transversales (3) una anchura de ranura mayor que una anchura de ranura de la ranura circunferencial (2), al menos en una porción que se abre a la ranura circunferencial (2), y extendiéndose las ranuras transversales (3) en una dirección inclinada con respecto a la dirección circunferencial del neumático, en donde un rebaje (6) está formado en una superficie de pared de ranura de la ranura circunferencial (2) opuesta a la ranura transversal (3), y
- el rebaje (6) tiene una forma plana asimétrica vista desde la superficie de la banda de rodamiento (1).
- 10 **2.** El neumático de acuerdo a la reivindicación 1, en donde una longitud del rebaje (6) en una dirección transversal del neumático varía a lo largo de la dirección circunferencial del neumático.
- 3.** El neumático de acuerdo a las reivindicaciones 1 ó 2, en donde la longitud del rebaje (6) en la dirección circunferencial del neumático se reduce desde un lado del rebaje (6) que se abre a la ranura circunferencial (2) hacia una parte inferior del rebaje (6).
- 15 **4.** El neumático de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la ranura transversal (3) está inclinada con respecto a la dirección transversal del neumático.

FIG. 1

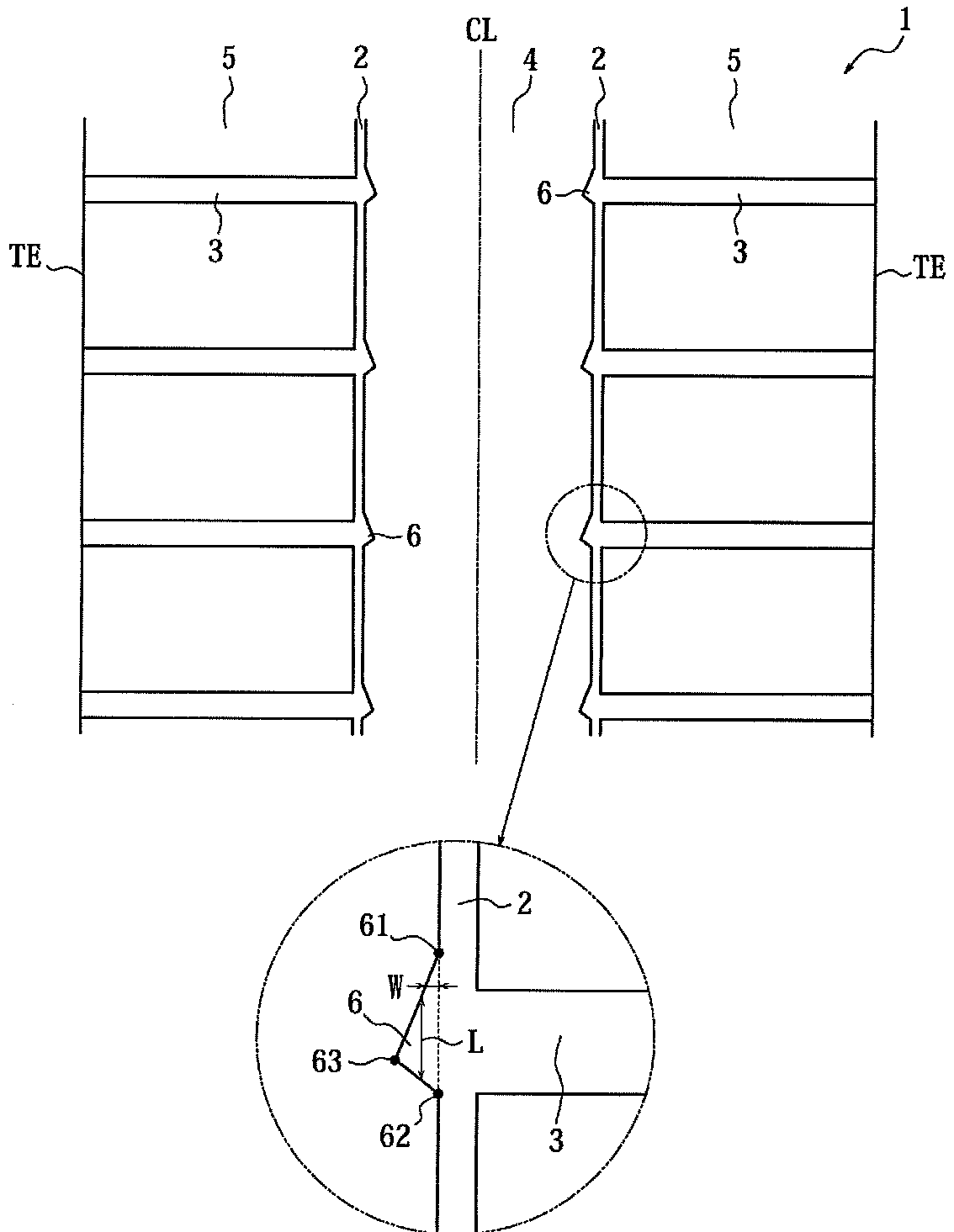


FIG. 2

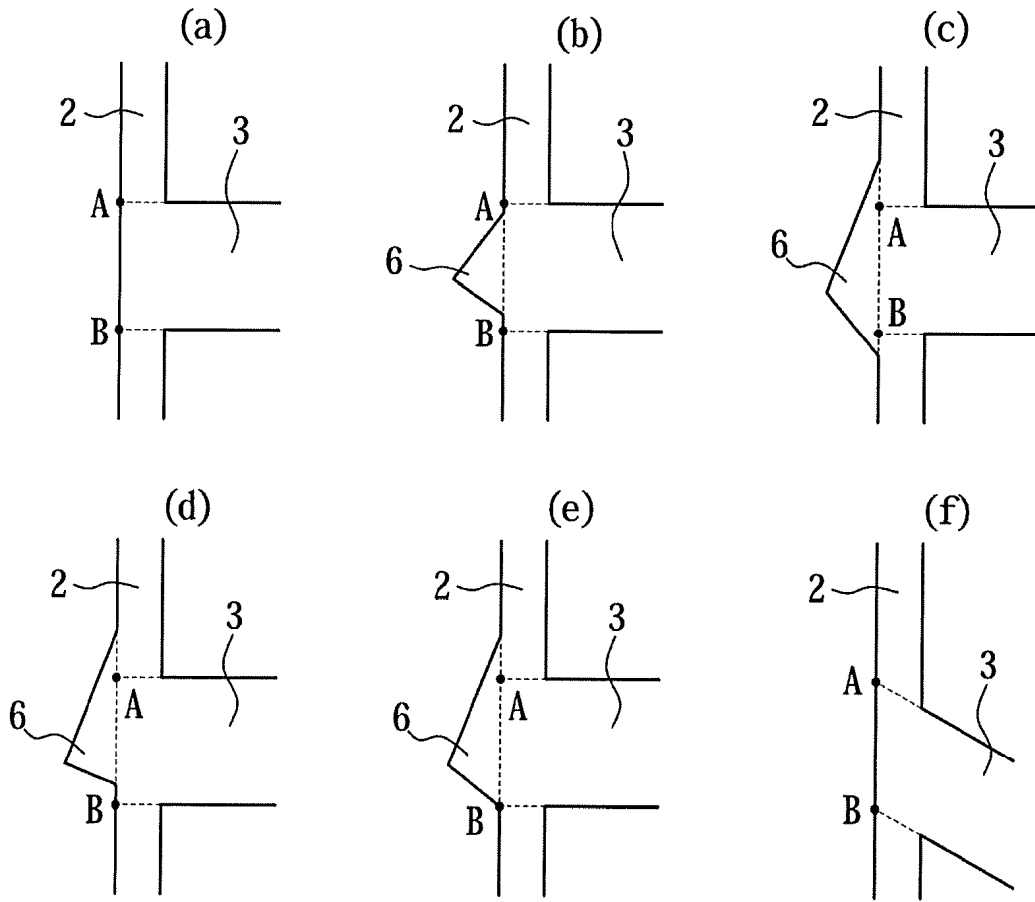


FIG. 3

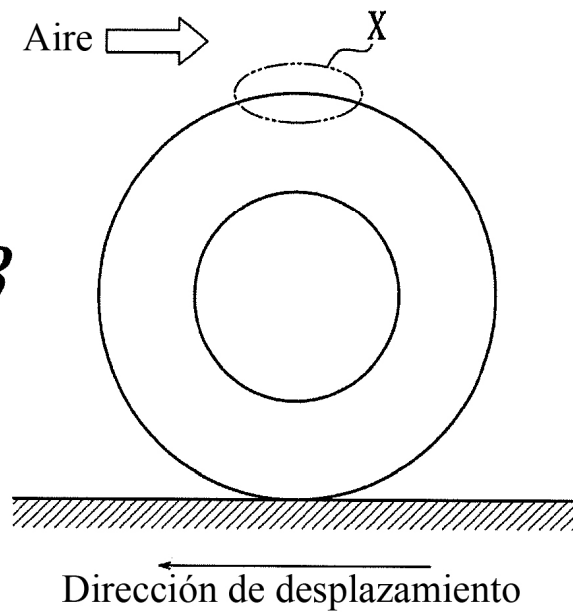


FIG. 4

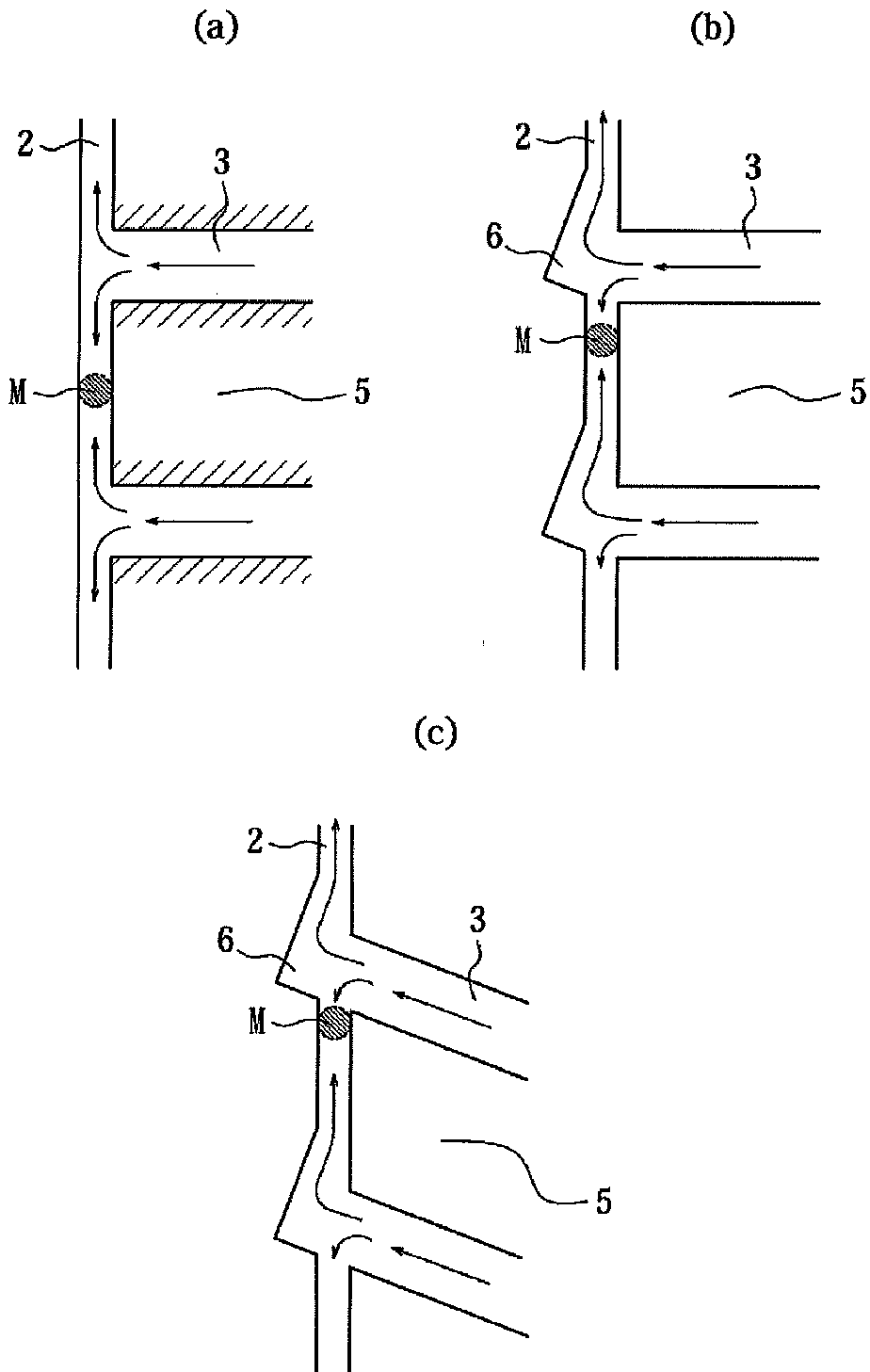


FIG. 5

(a)

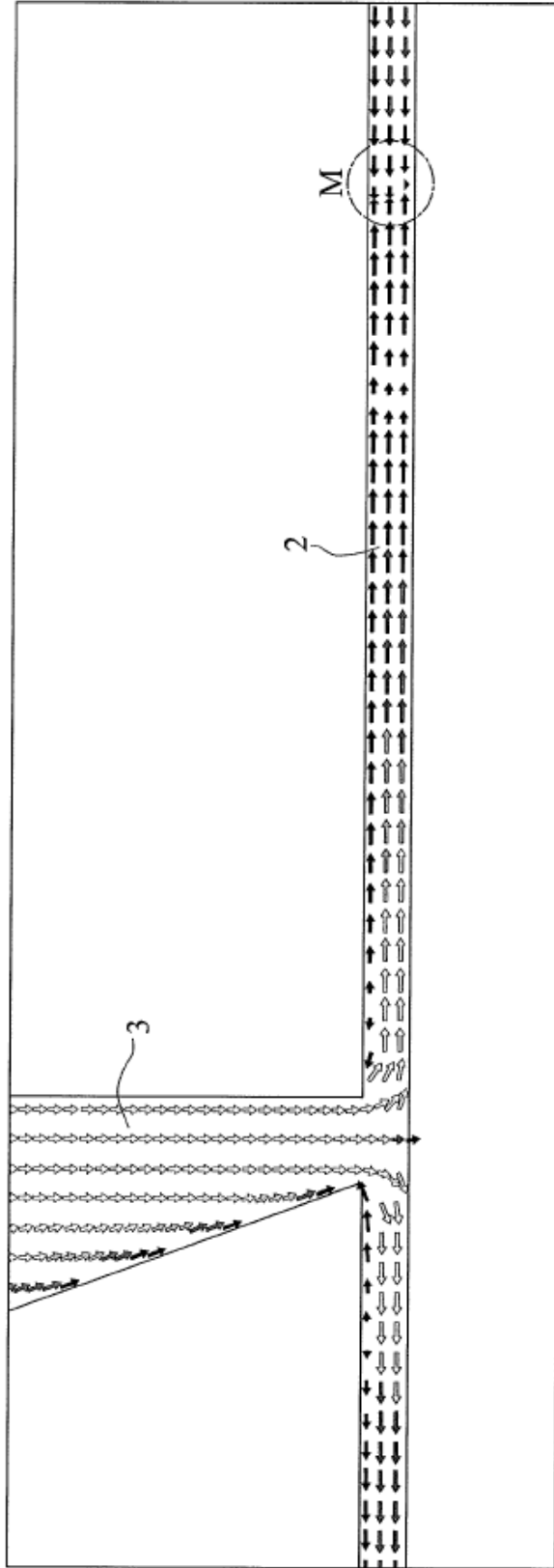
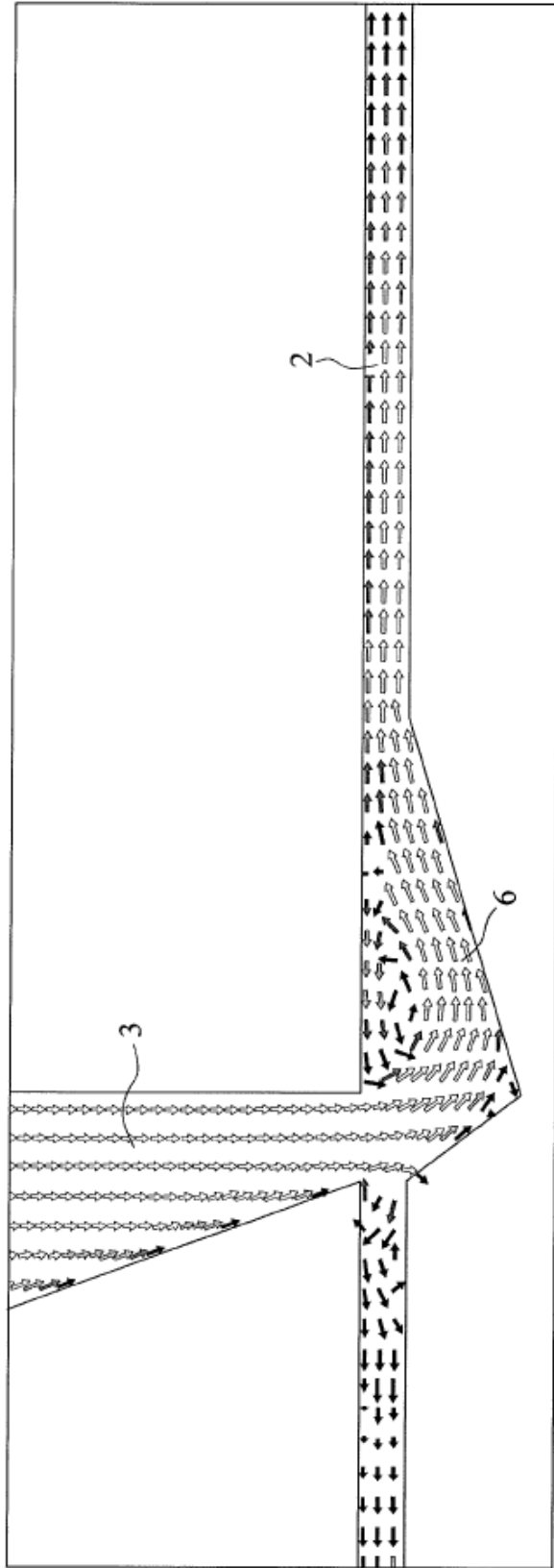


FIG. 5

(b)



(c)

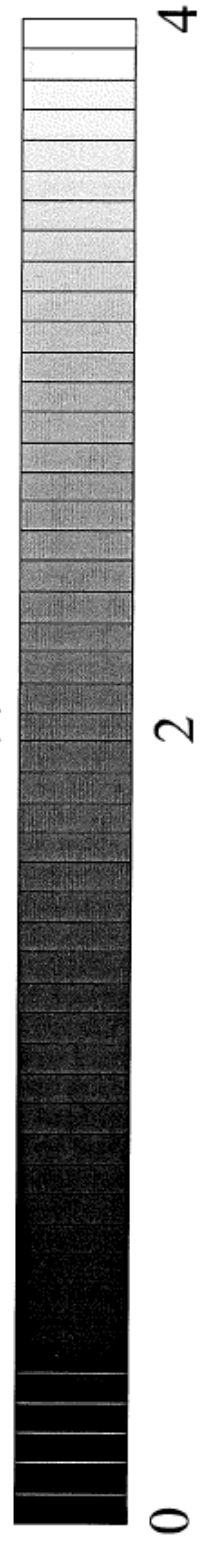


FIG. 6

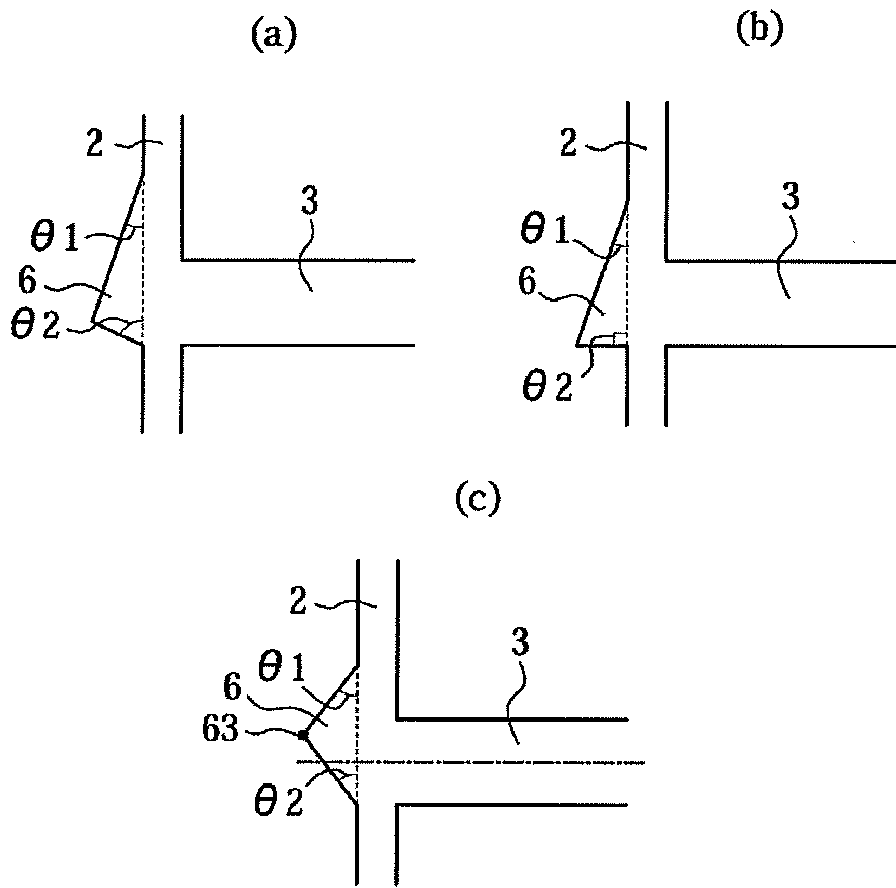


FIG. 7

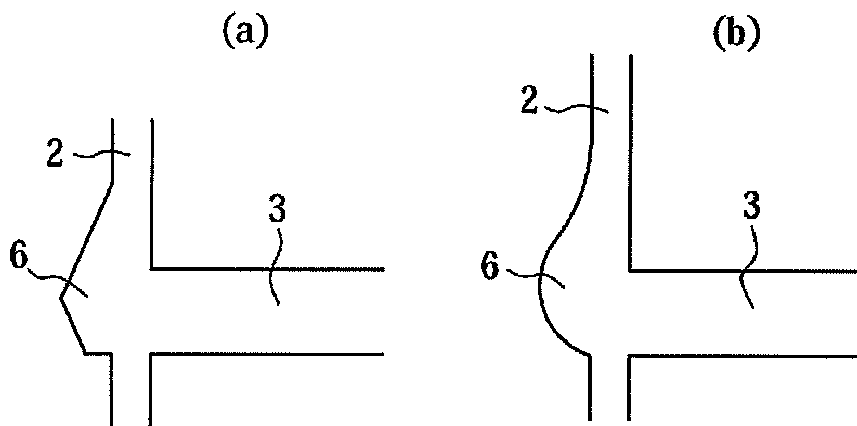


FIG. 8

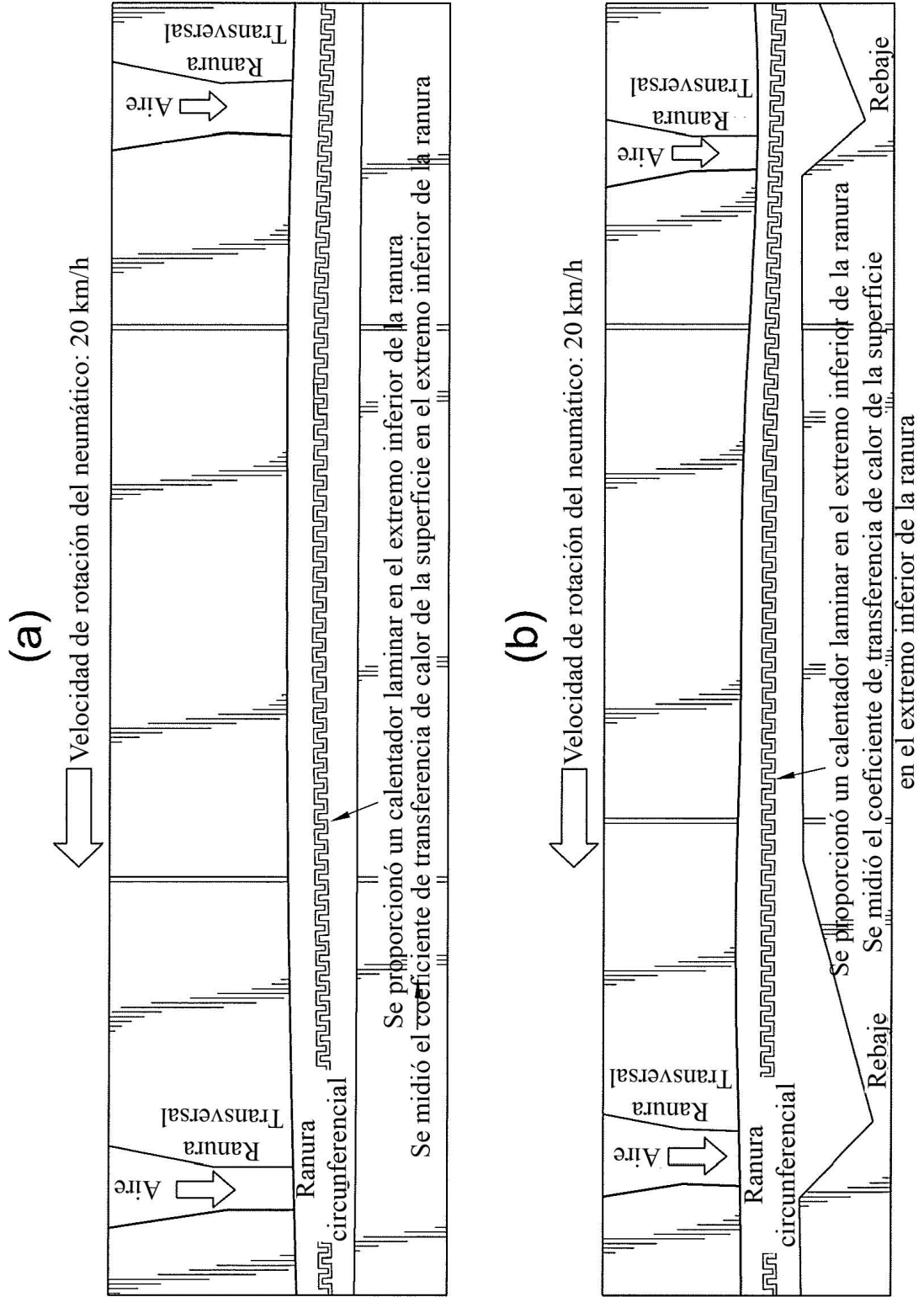


FIG .9

