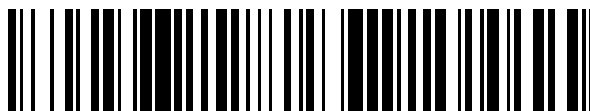


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 698**

51 Int. Cl.:

**B22D 41/24** (2006.01)

**B22D 11/10** (2006.01)

**B22D 41/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.03.2014 PCT/JP2014/058210**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014 WO14157157**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2014 E 14775653 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2979777**

54 Título: **Dispositivo de boquilla deslizante**

30 Prioridad:

**27.03.2013 JP 2013067044**

**26.09.2013 JP 2013200144**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.03.2019**

73 Titular/es:

**KROSAKIHARIMA CORPORATION (100.0%)**  
**1-1, Higashihama-machi, Yahatanishi-ku**  
**Kitakyushu-shi, Fukuoka 806-8586, JP**

72 Inventor/es:

**FUNATO, JUNICI;**  
**YOKOI, NOBUYUKI y**  
**IMAHASE, TOSHIHIRO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 704 698 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**

Dispositivo de boquilla deslizante

5 [Campo técnico]  
La presente invención se refiere a un dispositivo de boquilla deslizante para el control de un caudal de acero fundido.

[Antecedentes de la técnica]

10 Un dispositivo de boquilla deslizante se fija, por ejemplo, a la salida de descarga de una cuchara de colada, y controla un caudal de acero fundido por medio del apilamiento de dos piezas de placas refractarias que tienen un orificio de boquilla, y por el deslizamiento lineal de la placa inferior con respecto a la placa superior en un estado de aplicación de presión superficial, al objeto de cambiar una abertura del orificio de boquilla.

15 Un dispositivo de boquilla deslizante de este tipo incluye un marco metálico fijo para el soporte de una placa superior, un marco metálico deslizante para el soporte de una placa inferior y que desliza linealmente al objeto de hacer deslizar la placa inferior con respecto a la placa superior, un marco metálico de apertura y cierre para el soporte del marco metálico deslizante de una forma deslizante, un cuerpo elástico para la aplicación de una presión superficial entre las placas superior e inferior, y un dispositivo de accionamiento para el accionamiento del marco metálico deslizante. En esta configuración, el marco metálico deslizante desliza en un estado en el que está en contacto con el marco metálico de apertura y cierre bajo presión elevada, y de esta forma está en contacto con el marco metálico de apertura y cierre a través de unos miembros de deslizamiento.

25 De por sí, las placas superior e inferior se desplazan de forma deslizante entre sí en un estado en el que se aplica presión superficial, y se utilizan además a temperaturas elevadas. Además, dado que la placa entra en contacto directo con el acero fundido en un plano circunferencial interior del orificio de boquilla durante la fundición, la temperatura de la misma se eleva en comparación con su parte circundante, y la placa se expande alrededor del orificio de boquilla. De esta expansión, se entiende que la expansión a lo largo de la dirección del eje central del orificio de boquilla (la dirección en la que fluye el acero fundido) causa daños en la placa. En concreto, únicamente las partes periféricas del orificio de boquilla de las placas superior e inferior entran en contacto entre sí debido a la expansión a lo largo de la dirección del eje central del orificio de boquilla; esto da lugar a que las placas se comben en direcciones opuestas entre sí, haciendo de esta forma que la presión se concentre sobre la parte circundante del orificio de boquilla. Se considera que se producen daños tales como la aparición de astillas en la parte circundante del orificio de boquilla y rugosidad superficial en la superficie más importante debido al deslizamiento frecuente de las placas al objeto de modificar la abertura del orificio de boquilla para controlar el caudal en este estado.

35 Al objeto de evitar este daño, el documento de patente 1 propone la provisión de una parte hundida alrededor del orificio de boquilla de la placa. Sin embargo, si la parte hundida se dispone como en el documento de patente 1, puede existir el riesgo de haya fugas de acero fundido en torno al orificio de boquilla dependiendo de la variación de las condiciones de uso, tal como en un caso en el que el precalentamiento de la placa sea insuficiente.

40 Por otro lado, los sistemas de contacto deslizante conocidos con el marco metálico deslizante mencionado con anterioridad en un dispositivo de boquilla deslizante incluyen: un sistema de revestimiento en el que se hace que unos revestimientos de metal entren en contacto deslizante entre sí, y un sistema de rodillo en el que se consigue el contacto deslizante por medio de un rodillo.

45 En el documento de patente 2, a modo de ejemplo del sistema de revestimiento primero, un marco metálico de apertura y cierre (alojamiento de cubierta) se dispone bajo un marco metálico deslizante (cuerpo de marco), y dos revestimientos hechos de metal que se extienden en la dirección de deslizamiento del marco metálico deslizante están dispuestos como miembros de deslizamiento en el marco metálico deslizante y en el marco metálico de apertura y cierre. En concreto, en este sistema, los dos revestimientos dispuestos a ambos lados de una línea central del marco metálico deslizante a lo largo de la dirección de deslizamiento entran en contacto deslizante con los revestimientos del marco metálico de apertura y cierre. No obstante, en este sistema, los revestimientos del marco metálico deslizante y los revestimientos del marco metálico de apertura y cierre entran en contacto entre sí de una forma deslizante para toda la longitud del intervalo de deslizamiento del marco metálico deslizante; por lo tanto, cuando la parte circundante del orificio de boquilla de la placa se expande en la dirección del eje central del orificio de boquilla, tal y como se ha descrito con anterioridad, esta expansión no se puede absorber, y se producen daños tales como la aparición de astillas en la parte circundante del orificio de boquilla y rugosidad superficial en las superficies más importantes.

60 A modo de ejemplo del sistema de rodillo segundo, el documento de patente 3 describe un sistema en el que se disponen dos rodillos en cada uno de los lados de un marco metálico deslizante (caja de deslizamiento) como miembros de deslizamiento, y el marco metálico deslizante se hace deslizar al hacer que el marco metálico de apertura y cierre (miembro de recepción de la presión superficial) se comporte como un carril. El principal objetivo de este sistema es la reducción de la resistencia por fricción por medio de la utilización de los rodillos y el hacer compacto el tamaño del sistema de accionamiento. No obstante, en este sistema, la presión del marco metálico de apertura y cierre (miembro de recepción de la presión superficial) es soportada únicamente por los cuatro rodillos; en

el uso a largo plazo no se puede asegurar de esta forma el paralelismo del plano de deslizamiento debido al desgaste de los rodillos o a la deformación del eje del rodillo, y se generan huecos fácilmente entre las superficies de las placas. Esto, como consecuencia, da lugar a problemas de desgaste de la placa y aumentan los daños.

5 Dado que la placa entra en contacto deslizante a temperatura elevada y bajo presión elevada en el dispositivo de boquilla deslizante como tal, existe el problema de que se producen con facilidad daños tales como la rugosidad superficial y la aparición de astillas en los orificios de boquilla, causados, por ejemplo, por la expansión térmica descrita con anterioridad o por la deformación del dispositivo.

10 A modo de otro ejemplo del sistema de rodillo, el documento de patente 4 describe una puerta deslizante que comprende una corredera situada en un alojamiento inferior de la puerta para la recepción de una fuerza de movimiento procedente de un cilindro de accionamiento en un estado en el que la corredera soporta una placa de válvula inferior al objeto de que deslice en las direcciones frontal / trasera. La puerta deslizante comprende además una guía de contacto montada sobre un lado inferior de la corredera a lo largo de una dirección de movimiento de la  
15 corredera que tiene partes hundidas en un lado y un par de rodillos montados en los lados izquierdo / derecho del alojamiento inferior para obtener un contacto de rodadura con la guía de contacto.

[Lista de citación]

20 [Documentos de patente]

[Documento de patente 1. Publicación de patente japonesa sin examinar nº H11-57989.]

[Documento de patente 2. Publicación de patente japonesa sin examinar nº S61-189867.]

[Documento de patente 3. Publicación de patente japonesa sin examinar nº 2006-136912.]

[Documento de patente 4. Documento de patente PCT WO 2009/151250 A2.]

25

[Compendio de la Invención]

[Problemas a resolver por la Invención]

30 Un objetivo de la presente invención es la provisión de un dispositivo de boquilla deslizante que pueda reducir la ocurrencia de daños en una placa que se ha de utilizar, tales como la rugosidad superficial y la aparición de astillas en la parte circundante del orificio de boquilla

[Medios para resolver los problemas]

35 Según la presente invención, se proporciona un dispositivo de boquilla deslizante de las siguientes (1) a (5).

(1) Un dispositivo de boquilla deslizante que comprende: un marco metálico fijo (20) para el soporte de una placa superior (50) que tiene un orificio de boquilla; un marco metálico deslizante (30) para el soporte de una placa inferior (60) que tiene un orificio de boquilla de diámetro idéntico al del orificio de boquilla de la placa superior, configurado para deslizarse linealmente al objeto de desplazar la placa inferior de una forma  
40 deslizante con respecto a la placa superior; un cuerpo elástico (43) para la aplicación de una presión superficial entre la placa superior y la placa inferior; un marco metálico de apertura y cierre (40) fijado al marco metálico fijo, para el soporte del marco metálico deslizante de una forma deslizante; y un dispositivo de accionamiento (70) del marco metálico deslizante, teniendo el marco metálico deslizante y el marco metálico de apertura y cierre unos miembros de deslizamiento (33, 46) dispuestos de forma simétrica con respecto a  
45 una línea central de una dirección de deslizamiento del marco metálico deslizante y de forma paralela a la dirección de deslizamiento, entrando los miembros de deslizamiento en contacto entre sí en sus superficies de contacto deslizante (33a, 46a) de una forma deslizante, caracterizado por que las superficies de contacto deslizante (46a) del miembro de deslizamiento (46) del marco metálico de apertura y cierre están dispuestas en la parte frontal y trasera a lo largo de la dirección de deslizamiento, separadas entre sí en una distancia de  
50 un diámetro del orificio de boquilla o más con respecto a un plano (S1) que se comporta como un centro, pasando el plano a través de un eje central del orificio de boquilla de la placa superior y siendo perpendicular a la dirección de deslizamiento, y la parte entre las superficies de contacto deslizante frontal y trasera se comporta como una parte hundida (47); el miembro de deslizamiento (46) del marco metálico de apertura y cierre y el miembro de deslizamiento (33) del marco metálico deslizante están dispuestos con la capacidad de encajar en una parte hundida (34) del marco metálico deslizante y en la parte hundida (47) del marco metálico  
55 de apertura y cierre, y por medio del deslizamiento del marco metálico deslizante, se deja de aplicar la presión superficial cuando el miembro de deslizamiento (46) del marco metálico de apertura y cierre y el miembro de deslizamiento (33) del marco metálico deslizante quedan encajados en sus respectivas partes hundidas (34, 47), y se aplica la presión superficial cuando el miembro de deslizamiento (46) del marco metálico de apertura y cierre y el miembro de deslizamiento (33) del marco metálico deslizante hacen  
60 contacto entre sí a través de sus superficies de contacto deslizante; y cada uno de los miembros de deslizamiento (33, 46) tiene unas respectivas superficies de inclinación (33b, 46b) que se extienden desde las superficies de fondo de las partes hundidas (34, 47) y llegan hasta las superficies de contacto deslizante en la dirección de deslizamiento, y estas superficies de inclinación están dispuestas según un ángulo de inclinación  
65 (θ) idéntico y en una dirección idéntica.

(2) El dispositivo de boquilla deslizante según la reivindicación 1, en el que la superficie de contacto deslizante (46a) del miembro de deslizamiento del marco metálico deslizante están dispuestas en la parte frontal y trasera, separadas entre sí en una distancia de una superficie más importante (C) o más de las placas superior e inferior (50, 60) a lo largo de la dirección de deslizamiento, y una parte entre las superficies de contacto deslizante frontal y trasera se comporta como una parte hundida.

(3) El dispositivo de boquilla deslizante según la reivindicación 1 o 2, en el que un total de un área de contacto deslizante mínima, que es un valor mínimo de un área en la que las superficies de contacto deslizante (33a, 46b) hacen contacto entre sí en el momento de uso, es de 40 cm<sup>2</sup> o más.

(4) El dispositivo de boquilla deslizante según la reivindicación 1, 2 o 3, en el que el ángulo de inclinación es de 25 grados o menos, y un R de una zona de esquina (C1) en la que las superficies de inclinación (33b, 46b) y las superficies de contacto deslizante (33a, 46a) se unen de forma continua es de 40 mm o más.

(5) El dispositivo de boquilla deslizante según la reivindicación 4, en el que cada uno de los miembros de deslizamiento tiene una dureza Shore Hs superficial de 60 o más.

[Efectos ventajosos de la Invención]

Según la presente invención, por medio de la disposición de las superficies de contacto deslizante del marco metálico de apertura y cierre separadas entre sí en una longitud predeterminada o más en la parte frontal y trasera en la dirección de deslizamiento, y al hacer además que la parte entre las superficies de contacto deslizante frontal y trasera se comporte como una parte hundida, el marco metálico deslizante y la placa se pueden combar hacia el interior de la parte hundida cuando la parte circundante del orificio de boquilla de la placa se expande térmicamente en la dirección del eje central. Por lo tanto, las placas pueden entrar en contacto entre sí sobre superficies amplias incluso durante la expansión térmica, y la presión que actúa sobre la parte circundante del orificio de boquilla se puede hacer menor que en los sistemas de revestimiento convencionales.

Además, el marco metálico deslizante y el marco metálico de apertura y cierre deslizan a través de un contacto superficial de las superficies de contacto deslizante, y por lo tanto, la presión superficial (presión) se reparte, a diferencia del sistema de rodillo descrito con anterioridad. Dado que no se aplica una presión excesiva sobre la superficie de contacto deslizante, no se produce con facilidad una deformación de la superficie de contacto deslizante, ni siquiera en el uso a largo plazo.

Tal y como se ha descrito con anterioridad, la presente invención puede reducir cualquier daño tal como la rugosidad superficial de la placa y la aparición de astillas en la parte circundante del orificio de boquilla, los cuales son causados por la expansión térmica o la deformación del dispositivo.

[Breve descripción de los dibujos]

La figura 1 es una vista frontal que muestra un primer ejemplo de un dispositivo de boquilla deslizante según la presente invención.

La figura 2 es vista en sección transversal a lo largo de la línea A – A de la figura 1.

La figura 3 es vista en planta del dispositivo de boquilla deslizante de la figura 1.

La figura 4 es una vista en perspectiva que muestra un estado en el que los marcos metálicos de apertura y cierre están abiertos, con un lado de un cilindro de aceite del dispositivo deslizante de la figura 1 orientado hacia arriba.

La figura 5 representa una sección transversal a lo largo de una dirección B – B de la figura 3, en la que (a) muestra un caso en el que el marco metálico deslizante está situado en una posición completamente abierta, (b) muestra un caso en el que el marco metálico deslizante está situado en una posición completamente cerrada, y (c) muestra un caso en el que el marco metálico deslizante está situado en una posición de sustitución de placa.

La figura 6 muestra un ejemplo de una distribución de temperatura calculada por FEM, en un momento de utilización de una placa superior.

La figura 7 es un gráfico que muestra la temperatura de la sección transversal A de la figura 6.

La figura 8 es un ejemplo de una cantidad de deformación de placa calculada por FEM.

[Descripción de las realizaciones]

A continuación se describe una realización de la presente invención, basada en un primer ejemplo mostrado en los dibujos.

[Ejemplos]

La figura 1 es una vista frontal que muestra un primer ejemplo de un dispositivo de boquilla deslizante según la presente invención, la figura 2 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea A – A de la figura 1, y la figura 3 es una vista en planta. La figura 4 es una vista en perspectiva que muestra un estado en el que un marco metálico de apertura y cierre está abierto, con un lado de un cilindro de aceite del dispositivo deslizante de la figura 1 orientado hacia arriba.

Tal y como se muestra en la figura 1 y en la figura 2, un dispositivo de boquilla deslizante 10 según la presente invención incluye un marco metálico fijo 20 unido a la parte inferior de un recipiente de metal fundido tal como una

cuchara de colada, un marco metálico deslizante 30 fijado de una forma deslizante y con capacidad de apertura con respecto al marco metálico fijo 20, y dos marcos metálicos de apertura y cierre 40 fijados con capacidad de apertura con respecto al marco metálico fijo 20. Además, se soporta y fija una placa superior 50 al marco metálico fijo 20, y se sujeta y fija una placa inferior 60 al marco metálico deslizante 30, cada uno de ellos por medio de un método de fijación públicamente conocido. Se ha omitido una boquilla superior fijada sobre la placa superior 50 y una boquilla inferior fijada por debajo de la placa inferior 60.

Aunque no se muestra, el marco metálico fijo 20 está fijado a una cubierta situada encima de la parte inferior del recipiente de metal fundido, utilizando un perno o similar. Además, el marco metálico fijo 20 está unido a un cilindro de aceite 70 que actúa como dispositivo de accionamiento para el deslizamiento del marco metálico deslizante 30 de una forma lineal.

Tal y como se muestra en la figura 2, el marco metálico deslizante 30 está acoplado al marco metálico fijo 20 por medio de un pasador 21 dispuesto en el marco metálico fijo 20, pasador 21 que se hace penetrar a través de un orificio largo 32 que está abierto en una zona de acoplamiento 31 de un extremo del marco metálico deslizante 30. Por medio de este acoplamiento, el marco metálico deslizante 30 tiene capacidad de apertura y es deslizante en la dirección de deslizamiento con respecto al marco metálico fijo 20, y además, dado que el orificio largo 32 está abierto bastante en una dirección perpendicular a la dirección de deslizamiento, el marco metálico deslizante 30 se puede mover en la dirección perpendicular a la dirección de deslizamiento dentro de este rango del orificio largo 32.

Además, tal y como se muestra en la figura 4, se dispone un total de dos miembros de deslizamiento 33, uno en cada lado largo, los cuales se proyectan desde los bordes de los lados largos del marco metálico deslizante 30 sobre una superficie opuesta a la superficie de soporte de la placa, estando los miembros de deslizamiento 33 dispuestos de forma simétrica con respecto a una línea central de la dirección de deslizamiento (línea central de la dirección longitudinal) del marco metálico deslizante, y de forma paralela a la dirección de deslizamiento. Estos miembros de deslizamiento 33 tienen, en cada uno de los lados largos, una superficie de contacto deslizante 33a y una superficie de inclinación 33b que están situadas sobre un lado superficial inferior en una condición de uso de la figura 1, y están dispuestas en dirección paralela a la dirección de deslizamiento. Todas las superficies de inclinación 33b están dispuestas según ángulos idénticos y en direcciones idénticas. En este caso, las superficies de contacto deslizante son las superficies 33a y 46a de los correspondientes miembros de deslizamiento 33 y 46, dispuestos respectivamente en el marco metálico deslizante 30 y en el marco metálico de apertura y cierre 40, incluyendo las superficies 33a y 46a una superficie paralela a la dirección de deslizamiento que hace contacto con la otra en el momento de la fundición.

La superficie de contacto deslizante 33a del miembro de deslizamiento 33 descrita con anterioridad está situada en la parte frontal y trasera de la dirección de deslizamiento del marco metálico deslizante en una condición de uso de la figura 1, y por lo tanto, de aquí en adelante se las denomina superficies de contacto deslizante frontal y trasera 33a.

Tal y como se muestra en la figura 4, el miembro de deslizamiento 33 está integrado en uno al tener en común una zona de base 33c en un estado en el que dos superficies de contacto deslizante 33a quedan proyectadas desde la zona de base 33c, y una parte entre las superficies de contacto deslizante frontal y trasera 33a conforma una parte hundida 34. Esta parte hundida 34 conforma un hueco que pasa a su través sin tener ninguna parte en contacto con la otra superficie de contacto deslizante en una dirección de anchura del miembro de deslizamiento (dirección perpendicular a la dirección de deslizamiento) en el momento de la fundición. Además, esta parte hundida está dispuesta preferiblemente en una posición simétrica con respecto a las dos. Al integrar como tal el miembro de deslizamiento 33, existe la ventaja de que mejora la precisión de la fijación. Por otro lado, también es posible conformar la parte hundida sin hacerla de forma integral, sino por medio de la provisión de dos miembros de deslizamiento que tengan las superficies de contacto deslizante frontal y trasera 33a.

Haciendo referencia a las figuras 1 a 3, dos marcos metálicos de apertura y cierre 40 están dispuestos de forma simétrica con respecto a la línea central de la dirección de deslizamiento del marco metálico deslizante 30, y cada uno de ellos está fijado al marco metálico fijo 20. El marco metálico de apertura y cierre 40 incluye un brazo portal 41, una caja de resortes 42, una guía de presión superficial 48 y un miembro de deslizamiento 46. Más en concreto, un extremo de base del brazo portal 41 está fijado de forma desplazable giratoriamente con respecto a un pasador 22 dispuesto en el marco metálico fijo 20, la caja de resortes 42 está situada entre los brazos 41a del brazo portal 41, y la guía de presión superficial 48 se dispone de forma integral con la caja de resortes 42.

La caja de resortes 42 aloja en su interior un total de cuatro resortes helicoidales 43 que están dispuestos a lo largo de la dirección de deslizamiento del marco metálico deslizante 30, y una placa de presión de resorte 44 que está en contacto con los extremos inferiores de estos resortes helicoidales 43 y que se puede desplazar por el interior de la caja de resortes 42 en la dirección de expansión de los resortes helicoidales. La placa de presión de resorte 44 tiene dos pernos de acoplamiento 45, y los dos pernos de acoplamiento 45 penetran a través de dos respectivos resortes helicoidales 43 y orificios de la caja de resortes 42, y están fijados al extremo de base del brazo portal 41. Además, los brazos 41a del brazo portal 41 tienen una muesca, no representada, y unas proyecciones dispuestas en las superficies laterales de la caja de resortes 42 penetran a través de ella de una forma desplazable a lo largo de la

dirección del eje longitudinal del perno de acoplamiento 45. Por lo tanto, se hace que la caja de resortes 42 sea desplazable a lo largo de la dirección del eje longitudinal del perno de acoplamiento 45. Además, junto con el brazo portal 41, la caja de resortes 42 se hace que sea desplazable giratoriamente con respecto al marco metálico fijo 20.

5 La guía de presión superficial 48 está provista de forma integral con la caja de resortes 42, y de forma similar es desplazable a lo largo de la dirección del eje longitudinal del perno de acoplamiento 45. Más en concreto, la guía de presión superficial 48 está dispuesta proyectándose desde la caja de resortes 42 en una dirección de orificio de boquilla, y se extiende además a lo largo de la dirección de deslizamiento del marco metálico deslizante 30. Además, sobre el lado orientado hacia el marco metálico deslizante 30 de la guía de presión superficial 48, se dispone un miembro de deslizamiento 46 de forma sobresaliente. De forma similar a los miembros de deslizamiento 33 del marco metálico deslizante 30, se dispone un total de dos miembros de deslizamiento 46, uno en cada parte frontal y trasera de cada lado, simétricos con respecto a la línea central de la dirección de deslizamiento (línea central de la dirección longitudinal) del marco metálico deslizante, y paralelos a ella. Estos miembros de deslizamiento 46 tienen una superficie de contacto deslizante 46a y una superficie de inclinación 46b situadas sobre una superficie superior en la condición de uso de la figura 1, y paralelas a la dirección de deslizamiento. Todas las superficies de inclinación 46b están dispuestas según ángulos idénticos y en direcciones idénticas. Además, de forma similar al miembro de deslizamiento 33 del marco metálico deslizante 30, el miembro de deslizamiento 46 está integrado en uno al tener en común una zona de base 46c en un estado en el que las dos superficies de contacto deslizante 46a quedan proyectadas desde las dos zonas de base 46c, y una parte entre las superficies de contacto deslizante frontal y trasera 46a se comporta como una parte hundida 47.

Haciendo referencia a la figura 3, una zona de unión de extremo 72 de una barra 71 del cilindro de aceite 70 está fijada de una forma separable a una zona de acoplamiento 35 del marco metálico deslizante 30. El cuerpo del cilindro de aceite 70 está fijado de una forma separable a una zona de acoplamiento 23 del cilindro aceite del marco metálico fijo 20, al objeto de hacer posible la utilización de los mismos con diferentes carreras en un momento de uso de la placa y en un momento de sustitución. En el primer ejemplo, la utilización de dos cilindros de aceite con diferentes carreras permite la variación de un intervalo móvil del marco metálico deslizante 30, y hace posible la aplicación y la liberación de la presión superficial. Se puede emplear también un método públicamente conocido de modificación de una carrera de un cilindro de aceite en lugar del cambio del cilindro de aceite descrito.

Se describe a continuación una relación de posición entre los miembros de deslizamiento 33 del marco metálico deslizante 30 y los miembros de deslizamiento 46 de la guía de presión superficial 48 del marco metálico de apertura y cierre 40, con la placa superior 50 y la placa inferior 60 descritas con anterioridad, haciendo referencia a la figura 5. La figura 5 muestra una sección transversal a lo largo de una dirección B – B de la figura 3, en la que (a) muestra un caso en el que el marco metálico deslizante 30 está situado en una posición completamente abierta, (b) muestra un caso en el que el marco metálico deslizante 30 está situado en una posición completamente cerrada, y (c) muestra un caso en el que el marco metálico deslizante 30 está situado en una posición de sustitución de placa. En estos casos, la posición completamente abierta es una posición en la que los orificios de boquilla de la placa superior 50 y de la placa inferior 60 coinciden entre sí, la posición completamente cerrada es la posición en la que los orificios de boquilla de la placa superior 50 y de la placa inferior 60 están más separados entre sí en distancia dentro de un intervalo móvil del marco metálico deslizante 30 en el momento de uso, y la posición de sustitución de boquilla es una posición en la que el miembro de deslizamiento 33 del marco metálico deslizante 30 y el miembro de deslizamiento 46 de la guía de presión superficial 48 se pueden encajar en la parte hundida 47 y en la parte hundida 34, respectivamente. Además, la carrera en el momento de uso es un intervalo móvil del marco metálico deslizante 30 en el momento de uso, y es una distancia entre los centros de los orificios de boquilla de la placa superior 50 y de la placa inferior 60 en la posición completamente cerrada. Además, al objeto de alcanzar una posición de sustitución de placa, se requiere cambiar a un dispositivo de accionamiento (cilindro de aceite) que tenga una carrera mayor que la del momento de uso.

En la figura 5(a), las superficies de contacto deslizante frontal y trasera 46a del lado de la guía de presión superficial 48 están separadas entre sí un total de 180 mm, extendiéndose en una longitud cuyo centro es una superficie S1 que pasa a través del eje central del orificio de boquilla de la placa superior 50 y que es perpendicular a la dirección de deslizamiento, L1 = 70 mm hacia la orientación del cilindro de aceite 70 y L2 = 110 mm en la dirección opuesta al cilindro de aceite 7, y esta parte entre las mismas se comporta como la parte hundida 47 (el diámetro del orificio de boquilla es 50 mm). Esta parte hundida 47 se comporta como una superficie de contacto no deslizante en el momento de uso, e incluye la parte de superficie de inclinación 46b.

En la figura 5(b), las superficies de contacto deslizante frontal y trasera 33a del marco metálico deslizante 30 están separadas entre sí un total de 170 mm, extendiéndose en una longitud cuyo centro es una superficie S2 que pasa a través de un centro de la superficie más importante de la placa superior 60 y que es perpendicular a la dirección de deslizamiento, L3 = 60 mm hacia la orientación del cilindro de aceite 70 y L4 = 110 mm en la dirección opuesta al cilindro de aceite 70, y esta parte entre las mismas se comporta como la parte hundida 34. Esta parte hundida 34 se comporta como una superficie de contacto no deslizante en el momento de uso, e incluye la parte de superficie de inclinación 34b.

## ES 2 704 698 T3

En la figura 5, una anchura de las superficies de contacto deslizante 33a y 46a es de 40 mm, el total de un área de contacto deslizante mínima descrita con posterioridad es de 80 cm<sup>2</sup>, la presión aplicada sobre las superficies de contacto deslizante 33a y 46a es de 6 N/mm<sup>2</sup>, el grosor del marco metálico deslizante 30 es de 30 mm, la carrera en el momento de uso es de 120 mm, y la carrera en el momento de sustitución es de 220 mm. Cada una de las placas superior e inferior 50 y 60 utilizadas tiene una longitud total de 300 mm, una anchura de 150 mm, un grosor de 35 mm, y un diámetro de orificio de boquilla de 50 mm.

La superficie más importante de las placas superior e inferior se refiere en la presente memoria a un intervalo mostrado por medio de la flecha C en la figura 5(b), en concreto, un intervalo de superficie de cada una de las placas cuya longitud en la dirección de deslizamiento es la distancia más corta desde un extremo del orificio de boquilla de una placa a un extremo del orificio de boquilla de la otra placa en la posición completamente cerrada de la placa, y cuya anchura está en un intervalo de aproximadamente 1,2 veces el diámetro del orificio de boquilla. Es decir, la longitud de la superficie más importante es la longitud de la superficie más importante en la dirección de deslizamiento, y por ejemplo, la longitud de la superficie más importante en la figura 5 es de 70 mm. Esta longitud de la superficie más importante es un valor que resta el diámetro del orificio de boquilla de 50 mm de la carrera en el momento de uso de 120 mm. La anchura de la superficie más importante normalmente se hace simétrica con respecto a una línea recta que conecta los centros de los orificios de boquilla de las placas superior e inferior.

Se describe a continuación el movimiento del dispositivo deslizante de la presente invención.

En primer lugar, en el momento de la sustitución de placa, la parte de unión de extremo 72 de la barra del cilindro de aceite 70 se retira de la zona de acoplamiento 35 del marco metálico deslizante 30 en la figura 3, y el cilindro de aceite 70 se retira de la zona de acoplamiento 23 del cilindro aceite y se sustituye por un cilindro de aceite que tiene una carrera mayor.

El marco metálico deslizante 30 se hace deslizar entonces hacia la izquierda desde la posición completamente cerrada de la figura 5(b), y se desplaza hasta la posición de sustitución de placa de la figura 5(c). Esto hace que el miembro de deslizamiento 46 de la guía de presión superficial 48 se desplace hasta el lado del marco metálico fijo 20, y la caja de resortes 42 mostrada en la figura 2 se desplaza hasta el lado del marco metálico fijo 20, eliminando de esta forma la flexión del resorte helicoidal 43 y dejando de aplicar la presión superficial. Las superficies de inclinación 33b y 46b de los miembros de deslizamiento 33 y 46 están dispuestas al objeto de desplazar suavemente los respectivos miembros de deslizamiento 33 y 46 de una forma deslizante cuando la presión superficial se deja de aplicar o se aplica, tal y como se ha descrito con anterioridad.

En un estado en el que la presión superficial no se aplica, los dos marcos metálicos de apertura y cierre 40 se pueden abrir como se muestra en la figura 4, y además el marco metálico deslizante 30 se puede abrir para la sustitución de las placas superior e inferior.

Después de sustituir las placas, el marco metálico deslizante 30 y el marco metálico de apertura y cierre 40 se cierran, y el marco metálico deslizante 30 se hace deslizar desde la posición de sustitución de placa de la figura 5(c) hasta la posición completamente cerrada de la figura 5(b). Como resultado, las superficies de contacto deslizante 33a y 46a del respectivo miembro de deslizamiento 33 del marco metálico deslizante 30 y del respectivo miembro de deslizamiento 46 de la guía de presión superficial 48 entran en contacto entre sí, y el resorte helicoidal 43 flexiona debido a que la caja de resortes 42 mostrada en la figura 2 se desplaza hacia el lado opuesto del marco metálico fijo 20, aplicando de esta forma la presión superficial sobre las mismas. La sustitución de un cilindro de aceite de una carrera menor se lleva a cabo en un estado en el que la presión superficial se aplica. Esto hace posible de este modo un uso seguro sin que se deje de aplicar la presión superficial en el momento de uso.

En este caso, si el marco metálico deslizante 30 se ha de hacer deslizar hacia la derecha desde el estado de la figura 5(c) para aplicar la presión superficial, dado que los miembros de deslizamiento 33 y 46 tienen las superficies de inclinación 33b y 46b que se extienden desde las superficies de fondo de las partes hundidas y llegan hasta las superficies de contacto deslizante 33a y 46a, respectivamente, en primer lugar, las superficies de inclinación 33b y 46b entran en contacto entre sí. Al objeto de reducir la resistencia por fricción en este momento de aplicación de presión superficial para hacer posible un movimiento de deslizamiento suave de los miembros de deslizamiento 33 y 46, todos los ángulos de inclinación y las orientaciones de las superficies de inclinación 33b y 46b se hace que sean iguales, y además el ángulo de inclinación  $\theta$  (véase la figura 5(c)) puede ser de 25 grados o menos, más preferiblemente de 20 grados o menos. Al objeto de reducir la resistencia en el momento del movimiento de deslizamiento y de también reducir cualquier daño en la superficie de los miembros de deslizamiento 33 y 46, y en el caso de realizar el dispositivo más compacto, el ángulo de inclinación  $\theta$  es de 10 grados o más, preferiblemente de 14 grados o más.

Además, al objeto de reducir de forma similar la resistencia por fricción en el momento de aplicación de presión superficial, se proporciona un R en las zonas de esquina C1 (véase la figura 5(c)) en las que las superficies de inclinación 33b y 46b y las superficies de contacto deslizante 33a y 46a son continuas, y el R de estas zonas de esquina C1 puede ser de 40 mm o más, preferiblemente de 50 mm o más. Además, cuando el R de las zonas de esquina C1 aumenta, se reduce la resistencia por fricción y se hace posible, por lo tanto, un deslizamiento suave; no

obstante, si el R es demasiado grande, las superficies de contacto deslizante 33a y 46a de los miembros de deslizamiento 33 y 46 se hacen más cortas en esa cantidad; al objeto de disponer las superficies de contacto deslizante 33a y 46a de una longitud predeterminada, los miembros de deslizamiento 33 y 46 se hacen largos y de esta forma el dispositivo se hace grande. En un caso de reducción del tamaño del dispositivo, R es 180 mm o menos, más preferiblemente 150 mm o menos.

Además, al objeto de reducir la ocurrencia de cualquier daño en la superficie de los miembros de deslizamiento 33 y 46 en el momento del deslizamiento, es preferible que la dureza Shore Hs de la superficie de los miembros de deslizamiento 33 y 46 sea de 60 o más, más preferiblemente de 70 o más.

Se describe a continuación una relación de posición entre el orificio de boquilla de la placa y la parte hundida 47, y entre la superficie más importante y la parte hundida 34, en el momento de uso.

En la figura 5(a), se descarga acero fundido en la posición completamente abierta. Durante la fundición real, la placa inferior 60 se desplaza un poco más hacia el cilindro de aceite 70 para cambiar la abertura del orificio de boquilla, al objeto de controlar el caudal de acero fundido. En este momento, el intervalo mostrado por la flecha Z1 es una parte en la que el miembro de deslizamiento 46 no tiene contacto en la superficie de contacto deslizante 46a por la presencia de la parte hundida 47, y el orificio de boquilla está situado por encima de esta parte. Cuando la parte circundante del orificio de boquilla se expande en la dirección del eje central del orificio de boquilla en este estado, el marco metálico deslizante 30 se puede combar en la dirección de la flecha X1, a diferencia de un caso en el que se utilice un miembro de deslizamiento que no tenga la parte hundida convencional. Esto hace posible que la placa se combe con respecto al marco metálico deslizante 30, y que las placas puedan estar en contacto entre sí en superficies más amplias. Por lo tanto, es posible reducir las astillas de la parte circundante del orificio de boquilla de la placa originadas por el frecuente movimiento de deslizamiento para el ajuste de la abertura del orificio de boquilla y cualquier daño en la superficie más importante.

Cuando la fundición ha terminado, el marco metálico deslizante 30 se hace deslizar desde el estado de la figura 5(a) o desde uno próximo a este estado, hasta la posición completamente cerrada de la figura 5(b). En este momento, la superficie más importante C de la placa superior 50 y de la placa inferior 60 en contacto deslizante entre sí, están situadas en el intervalo mostrado por la flecha Z2, en concreto, por encima de una parte en la que el miembro de deslizamiento 33 no tiene contacto en la superficie de contacto deslizantes 33a debido a la presencia de la parte hundida 34. Por lo tanto, incluso en una zona en la que las temperaturas de la placa superior 50 y de la placa inferior 60, en concreto, la superficie más importante se expande en la dirección del eje central del orificio de boquilla, el marco metálico deslizante 30 se puede combar en la dirección de la flecha X2, a diferencia de un caso en el que se utilice un miembro de deslizamiento que no esté conformado con la parte hundida convencional. Como resultado, la placa se puede combar con respecto al marco metálico deslizante 30 y las placas puedan entrar en contacto entre sí en superficies más amplias. Como consecuencia, es posible reducir la rugosidad superficial de la superficie más importante de la placa superior y de la placa inferior que acompañan el deslizamiento.

La figura 6 y la figura 7 muestran ejemplos de una parte de temperatura de la placa superior en el momento de uso, calculada por medio de FEM. La figura 6 es una vista que muestra una distribución de temperatura de la placa de una forma tridimensional, y la figura 7 muestra las temperaturas de la sección transversal A de la figura 6 en un gráfico. Las condiciones de cálculo son, una placa hecha de un material de alúmina con carbono, cuya longitud es de 330 mm, anchura de 180 mm, grosor de 30 mm, diámetro de orificio de boquilla de 60 mm, y con una temperatura del acero fundido de 1.550 °C. Además, la figura 8 muestra un resultado de cálculo de FEM de una cantidad deformada de una placa en un caso en el que la placa se utiliza en un dispositivo de boquilla deslizante bajo las mismas condiciones que en el documento de patente 2, y además con una presión de 5 t y en el que un revestimiento del marco metálico deslizante y un revestimiento del marco metálico de apertura y cierre están en contacto entre sí de una forma deslizante a lo largo de toda la longitud del intervalo de deslizamiento. Esta figura 8 muestra la variación en dimensión en una sección transversal perpendicular al eje central de la dirección longitudinal de la placa en un estado en el que la placa superior y la placa inferior están en la posición completamente abierta y están en contacto entre sí a una presión elevada. El eje horizontal indica una distancia, en la que 0 es el eje central del orificio de boquilla de la placa, y el eje vertical indica una cantidad deformada de la placa, en la que 0 es la superficie de contacto de las placas.

Se puede observar en la figura 7 que la temperatura es elevada hasta una distancia de 30 mm desde el borde del orificio de boquilla (60 mm desde el centro del orificio de boquilla), con una temperatura de aproximadamente 1.000 °C o más, y a medida que la distancia se hace mayor que 30 mm desde el borde del orificio de boquilla, el descenso de temperatura se hace moderado. Además, se puede observar en la figura 8 que aunque la placa superior y la placa inferior están muy próximas dado que el intervalo de anchura de 31 mm alrededor del orificio de boquilla adquiere una temperatura elevada y se expande de forma importante, a medida que la distancia desde el orificio de boquilla aumenta más, el grado de expansión se hace pequeño y se generan espacios entre ellas.

Por otro lado, aunque la placa varía de tamaño dependiendo de las condiciones de uso, la mayoría están dentro de los intervalos de una longitud total de 200 mm a 450 mm, una anchura de 150 mm a 250 mm, un diámetro del orificio de boquilla de 40 mm a 90 mm, y un grosor de 25 mm a 35 mm, y la temperatura del acero fundido está alrededor



de los 1.550 °C. De entre lo mencionado con anterioridad, la distribución de temperatura de la placa se considera que es la más afectada por el área del orificio de boquilla. Es decir, se considera que la cantidad de calor que se recibe aumenta y la temperatura es elevada en otra posición a medida que el área del orificio de boquilla aumenta, y la temperatura es proporcional al diámetro del orificio de boquilla. Desde este punto, la posición de la parte hundida dispuesta en la guía de presión superficial queda definida al hacer que el diámetro del orificio de boquilla se comporte como un estándar.

En concreto, es importante disponer las superficies de contacto deslizante frontal y trasera 46a de la guía de presión superficial 48 separadas entre sí en la parte frontal y trasera de la dirección de deslizamiento, en una distancia igual al diámetro del orificio de boquilla o más, cuyo centro sea una superficie que pasa a través de un eje central del orificio de boquilla de la placa superior 50 y es perpendicular a la dirección de deslizamiento, y hacer que la parte entre las superficies de contacto deslizante frontal y trasera 46a se comporte como la parte hundida 47. En un caso en el que la longitud que se ha de separar es menor que el diámetro del orificio de boquilla, el marco metálico deslizante 30 no se puede combar suficientemente, y el efecto de prevención de daños alrededor de la parte circundante del orificio de boquilla de la placa superior y de la superficie más importante resulta insuficiente.

Por ejemplo, en el caso de la figura 8, al objeto de amortiguar la expansión alrededor de la parte circundante del orificio de boquilla de la placa superior como poco, el margen de alabeo para el marco metálico de apertura y cierre se puede asegurar prácticamente mediante la provisión de 60 mm o más tanto en la parte frontal como en la trasera en la dirección de deslizamiento cuyo centro es el orificio de boquilla, teniendo un total de 120 mm o más de partes hundidas del miembro de deslizamiento de la guía de presión superficial.

Además, la posición de la parte hundida 34 del marco metálico deslizante 30 está relacionada con el efecto de prevención de daños de la superficie más importante. También tiene lugar el daño en la superficie más importante tras el deslizamiento desde el estado completamente abierto o desde un estado próximo al mismo hasta el estado completamente cerrado. Cuando se hace deslizar hasta esta posición completamente cerrada, la parte circundante del orificio de boquilla de la placa inferior entra en contacto deslizante con la superficie más importante de la placa superior, y la parte circundante del orificio de boquilla de la placa superior entra en contacto deslizante con la superficie más importante de la placa inferior. En este momento, la parte circundante del orificio de boquilla se expande, de manera que la expansión térmica en la dirección del eje de la boquilla aumenta en particular en las partes en las que las superficies más importantes hacen contacto entre sí. En consecuencia, por medio de la provisión de la parte hundida 34 en el miembro de deslizamiento 33 del marco metálico deslizante 30 que no varía en posición con respecto a la superficie más importante de la placa inferior, el marco metálico deslizante se comba, y hace posible la amortiguación del efecto causado por esta expansión térmica.

Por lo tanto, cuando existe la necesidad de evitar cualquier daño en la superficie más importante, las superficies de contacto deslizante 33a que son la parte frontal y la parte trasera del marco metálico deslizante 30 pueden estar dispuestas separadas entre sí en una longitud mayor que una longitud de la superficie más importante cuyo centro es una superficie que pasa a través del centro de la superficie más importante de la placa inferior y que es perpendicular a la dirección de deslizamiento, y la parte entre las superficies de contacto deslizante frontal y trasera 33a se comporta como la parte hundida 34.

En un caso de reducción de la rugosidad superficial de la placa por medio de la aplicación de una presión superficial uniforme a toda la superficie de la placa, se puede asegurar un área de superficie de contacto deslizante mínima de un total de 40 cm<sup>2</sup> o más de la superficie de contacto deslizante 33a del miembro de deslizamiento 33.

El área de superficie de contacto deslizante mínima en la presente memoria es un valor mínimo de un área sobre la que las superficies de contacto deslizante 33a y 46a hacen contacto entre sí, en el momento de uso. Por ejemplo, en el primer ejemplo, el área sobre la que las superficies de contacto deslizante 33a y 46a hacen contacto entre sí es la más pequeña en la posición completamente abierta de la figura 5(a), y el área de la parte en contacto entre sí en una ubicación es de 20 cm<sup>2</sup>, y el total de las cuatro ubicaciones es de 80 cm<sup>2</sup>.

Aunque la presión aplicada a la superficie de contacto deslizante se puede elegir según sea apropiado con respecto a un estado dañado de la placa y a un estado de la superficie de contacto deslizante, para realizar además el movimiento de deslizamiento de los miembros de deslizamiento 33 y 46 más suave y para reducir cualquier daño hecho sobre la placa, es posible hacer que la presión aplicada sobre las superficies de contacto deslizante 33a y 46a en el momento de uso sea de 10 N/mm<sup>2</sup> (aproximadamente 100 kgf/cm<sup>2</sup>) o menos.

Al objeto de aumentar la superficie de contacto deslizante o de reducir la presión aplicada sobre la superficie de contacto deslizante, es posible aumentar la anchura de la superficie de contacto deslizante, a diferencia de la superficie de contacto deslizante convencional del dispositivo de boquilla deslizante, y más en concreto, se puede elegir un valor adecuado dentro de un intervalo de 25 mm o más hasta 60 mm o menos.

Además, aunque es suficiente un grosor de un marco metálico deslizante de un dispositivo de boquilla deslizante convencional y general al objeto de que el marco metálico deslizante se combe y absorba la tensión térmica de la

## ES 2 704 698 T3

placa, más en concreto, el grosor del marco metálico deslizante está más preferiblemente en un intervalo de 20 mm o más hasta 40 mm o menos.

5 Tal y como se ha descrito con anterioridad, en el primer ejemplo, por medio de la obtención de una relación en la que un miembro de deslizamiento equivalente se encaja en una parte hundida conformada entre las superficies de contacto deslizante, es posible conseguir dos efectos, un efecto de reducción del daño en la placa y el de ser capaz de aplicar y dejar de aplicar la presión superficial de forma automática.

10 A continuación, las tablas 1 y 2 muestran los resultados de la realización de una prueba de movimiento de deslizamiento del miembro de deslizamiento del dispositivo de boquilla deslizante del primer ejemplo cuando se hace variar el ángulo de inclinación  $\theta$  de la superficie de inclinación y el R de las zonas de esquina. Además, la tabla 3 muestra el resultado de la realización de una prueba de movimiento de deslizamiento cuando se hace variar la dureza de la superficie del miembro de deslizamiento. En cuanto a la dureza de la superficie del miembro de deslizamiento, los que tienen una dureza Shore Hs diferente fueron preparados por medio de la modificación de las condiciones del procesamiento térmico del miembro de deslizamiento hecho de acero al carbono. La dureza Shore Hs se midió por medio de un método de prueba definido en JIS Z 2246. La dureza Shore de los miembros de deslizamiento de las tablas 1 y 2 fue de 80.

20 En la prueba de movimiento de deslizamiento, la superficie del miembro de deslizamiento se calentó por medio de un quemador. En el instante en el que se alcanzan los 300 °C, se aplica un lubricante sobre la superficie, se hace que el marco metálico deslizante realice un movimiento alternativo 10 veces al objeto de aplicar y dejar de aplicar presión superficial, y se evalúa el grado del daño superficial en el miembro de deslizamiento. Además, también se evaluó el nivel de ruido generado por el miembro de deslizamiento durante la prueba de movimiento de deslizamiento. Estos daños superficiales y ruidos se clasificaron en cuatro niveles, como "ninguno", "pequeño", "medio" y "grande". Se midió la temperatura del miembro de deslizamiento con un termómetro de superficie. La presión superficial total fue de 6 kN en un estado en el que la presión superficial se aplicó por completo.

[Tabla 1]

	Ex. 2	Ex. 3	Ex. 4	Ex. 5	Ex. 6
Ángulo de inclinación (grados)	14	17	20	25	30
R en zona de esquina (mm)	100	100	100	100	100
Daño superficial	ninguno	pequeño	pequeño	pequeño	medio
Ruido	ninguno	pequeño	pequeño	medio	medio

30 Ex.: Ejemplo

[Tabla 2]

	Ex. 7	Ex. 8	Ex. 9	Ex. 10	Ex. 11	Ex. 12
R en zona de esquina (mm)	30	40	50	80	130	150
Ángulo de inclinación (grados)	20	20	20	20	20	20
Daño superficial	medio	pequeño	pequeño	pequeño	ninguno	ninguno
Ruido	medio	medio	pequeño	pequeño	ninguno	ninguno

35 Ex.: Ejemplo

[Tabla 3]

	Ex. 13	Ex. 14	Ex. 15	Ex. 16	Ex. 17
Dureza Shore Hs	70	80	90	60	50
R en zona de esquina (mm)	100	100	100	100	100
Ángulo de inclinación (grados)	15	15	15	15	15
Daño superficial	ninguno	ninguno	pequeño	pequeño	pequeño
Ruido	ninguno	ninguno	ninguno	pequeño	medio

Ex.: Ejemplo

40 En la tabla 1, el ejemplo 2 al ejemplo 5 tuvieron una clasificación de entre "ninguno" a "medio" para el ruido generado por el miembro de deslizamiento durante la prueba de movimiento de deslizamiento, y tuvieron una clasificación de "ninguno" o "pequeño" para el daño superficial en el miembro de deslizamiento después de la prueba, y eso fue bueno. En el ejemplo 6, cuyo ángulo de inclinación  $\theta$  de la superficie de inclinación del miembro de deslizamiento era grande, se generó un daño de aproximadamente nivel "medio" sobre la superficie del miembro de deslizamiento, y se generó un ruido de aproximadamente nivel "medio" durante la prueba.

45 En la tabla 2, el ejemplo 8 al ejemplo 12 tuvieron una clasificación de entre "ninguno" a "medio" para el ruido generado por el miembro de deslizamiento durante la prueba de movimiento de deslizamiento, y tuvieron una clasificación de "ninguno" o "pequeño" para el daño superficial en el miembro de deslizamiento después de la

prueba, y eso fue bueno. En el ejemplo 7, cuyo R en las esquinas del miembro de deslizamiento era pequeño, se generó un daño de nivel "medio" sobre la superficie del miembro de deslizamiento y también se generó un ruido de nivel "medio" durante la prueba.

5 En la tabla 3, el ejemplo 13 al ejemplo 16 tuvieron una clasificación de "ninguno" o "pequeño" para el ruido generado por el miembro de deslizamiento durante la prueba de movimiento de deslizamiento, y tuvieron una clasificación de "ninguno" o "pequeño" para el daño superficial en el miembro de deslizamiento después de la prueba, y eso fue bueno. En el ejemplo 17, cuya dureza Shore Hs de la superficie del miembro de deslizamiento era de 50, se generó un ruido de nivel medio en la superficie del miembro de deslizamiento, pero el grado de daño superficial después de la prueba fue "pequeño".

15 A continuación, en la tabla 4 se muestra el resultado de la utilización del dispositivo de boquilla deslizante del ejemplo 4 de la presente invención en una cuchara de colada real de acero fundido de 180 t. Como ejemplo comparativo, se utilizó un dispositivo de boquilla deslizante, el cual usa dos revestimientos hechos de metal que se extienden en las direcciones de deslizamiento del marco metálico deslizante y el marco metálico de apertura y cierre, los cuales son del tipo del documento de patente 2. La placa utilizada fue de un material a base de alúmina con carbono, y tiene una longitud de 330 mm, una anchura de 150 mm, y un diámetro del orificio de boquilla de 60 mm. La prueba se llevó a cabo por medio de la observación del estado de la superficie de la placa en cada uso al objeto de determinar si la placa es utilizable o no. La tabla 4 muestra un número promedio de usos de 10 conjuntos de placas. A partir de la tabla 4, se descubrió que las placas utilizadas en el dispositivo de boquilla deslizante de la presente invención tienen menos rugosidad superficial en la superficie más importante y menos daño en la parte circundante del orificio de boquilla en comparación con el ejemplo comparativo, y en consecuencia, que tienen una durabilidad excelente.

25 [Tabla 4]

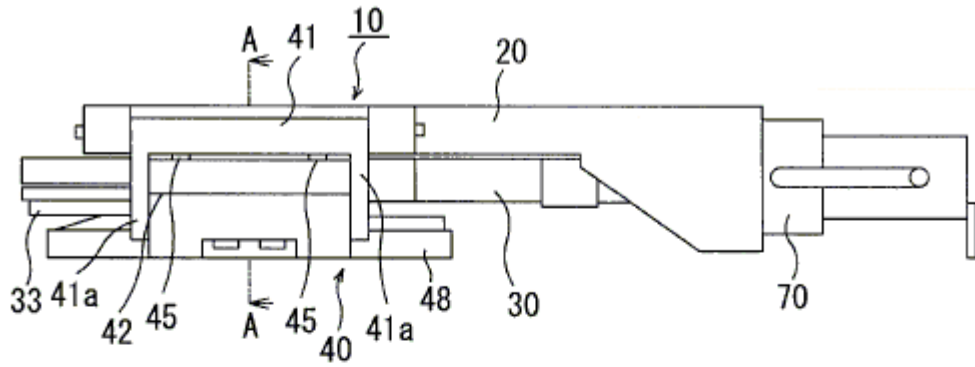
	Ejemplo	Ejemplo comparativo
No. de usos (veces)	5,5	4,1

La presente invención no queda limitada a los ejemplos mencionados con anterioridad, y se puede aplicar siempre que sea un dispositivo de boquilla deslizante según las reivindicaciones adjuntas.

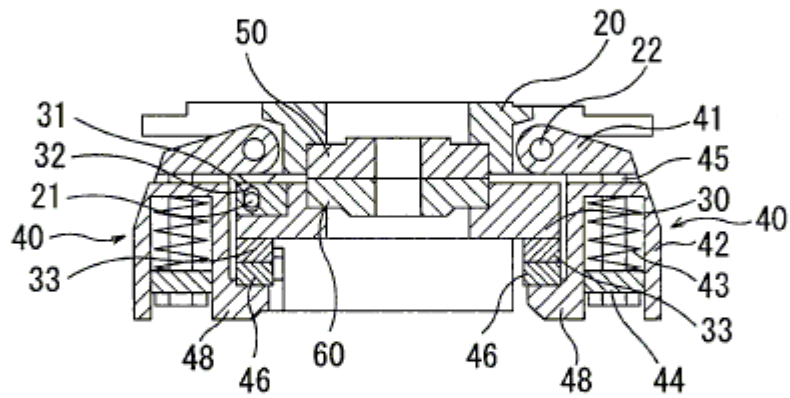
- 30 Signos de referencia
- 10 dispositivo de boquilla deslizante
  - 20 marco metálico fijo
  - 21, 22 pasador
  - 35 23 zona de acoplamiento del cilindro aceite
  - 30 marco metálico deslizante
  - 31 zona de acoplamiento
  - 32 orificio largo
  - 33 miembro de deslizamiento
  - 40 33a superficie de contacto deslizante
  - 33b superficie de inclinación
  - 33c zona de base
  - 34 parte hundida
  - 35 zona de acoplamiento
  - 45 40 marco metálico de apertura y cierre
  - 41 brazo portal
  - 41a brazo
  - 42 caja de resortes
  - 43 resorte helicoidal
  - 50 44 placa de presión de resorte
  - 45 perno de acoplamiento
  - 46 miembro de deslizamiento
  - 46a superficie de contacto deslizante
  - 46b superficie de inclinación
  - 55 46c zona de base
  - 47 parte hundida
  - 48 guía de presión superficial
  - 50 placa superior
  - 60 60 placa inferior
  - 70 cilindro de aceite
  - 71 barra
  - 72 zona de unión de extremo

## REIVINDICACIONES

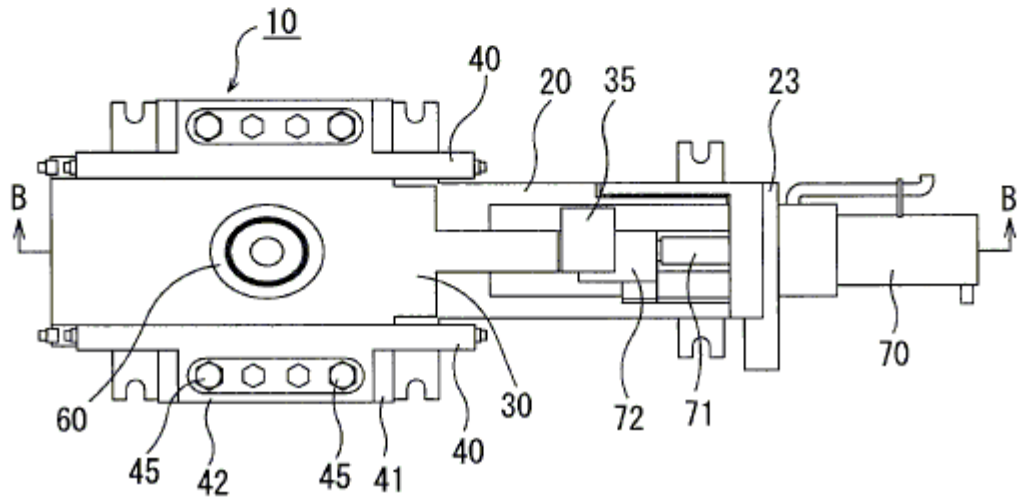
1. Un dispositivo de boquilla deslizante que comprende: un marco metálico fijo (20) para el soporte de una placa superior (50) que tiene un orificio de boquilla; un marco metálico deslizante (30) para el soporte de una placa inferior (60) que tiene un orificio de boquilla de diámetro idéntico al del orificio de boquilla de la placa superior, configurado para deslizarse linealmente al objeto de desplazar la placa inferior de una forma deslizante con respecto a la placa superior; un cuerpo elástico (43) para la aplicación de una presión superficial entre la placa superior y la placa inferior; un marco metálico de apertura y cierre (40) fijado al marco metálico fijo, para el soporte del marco metálico deslizante de una forma deslizante; y un dispositivo de accionamiento (70) del marco metálico deslizante, teniendo el marco metálico deslizante y el marco metálico de apertura y cierre unos miembros de deslizamiento (33, 46) dispuestos de forma simétrica con respecto a una línea central de una dirección de deslizamiento del marco metálico deslizante y de forma paralela a la dirección de deslizamiento, entrando los miembros de deslizamiento en contacto entre sí en sus superficies de contacto deslizante (33a, 46a) de una forma deslizante, caracterizado por que
- 15 las superficies de contacto deslizante (46a) del miembro de deslizamiento (46) del marco metálico de apertura y cierre están dispuestas en la parte frontal y trasera a lo largo de la dirección de deslizamiento, separadas entre sí en una distancia de un diámetro del orificio de boquilla o más con respecto a un plano (S1) que se comporta como un centro, pasando el plano a través de un eje central del orificio de boquilla de la placa superior y siendo perpendicular a la dirección de deslizamiento, y la parte entre las superficies de contacto deslizante frontal y trasera se comporta como una parte hundida (47);
- 20 el miembro de deslizamiento (46) del marco metálico de apertura y cierre y el miembro de deslizamiento (33) del marco metálico deslizante están dispuestos con la capacidad de encajar en una parte hundida (34) del marco metálico deslizante y en la parte hundida (47) del marco metálico de apertura y cierre, y por medio del deslizamiento del marco metálico deslizante, se deja de aplicar la presión superficial cuando el miembro de deslizamiento (46) del marco metálico de apertura y cierre y el miembro de deslizamiento (33) del marco metálico deslizante quedan encajados en sus respectivas partes hundidas (34, 47), y se aplica la presión superficial cuando el miembro de deslizamiento (46) del marco metálico de apertura y cierre y el miembro de deslizamiento (33) del marco metálico deslizante hacen contacto entre sí a través de sus superficies de contacto deslizante; y
- 25 cada uno de los miembros de deslizamiento (33, 46) tiene unas respectivas superficies de inclinación (33b, 46b) que se extienden desde las superficies de fondo de las partes hundidas (34, 47) y llegan hasta las superficies de contacto deslizante en la dirección de deslizamiento, y estas superficies de inclinación están dispuestas según un ángulo de inclinación ( $\theta$ ) idéntico y en una dirección idéntica.
2. El dispositivo de boquilla deslizante según la reivindicación 1, en el que la superficie de contacto deslizante (46a) del miembro de deslizamiento del marco metálico deslizante están dispuestas en la parte frontal y trasera, separadas entre sí en una distancia de una superficie más importante (C) o más de las placas superior e inferior (50, 60) a lo largo de la dirección de deslizamiento, y una parte entre las superficies de contacto deslizante frontal y trasera se comporta como una parte hundida.
3. El dispositivo de boquilla deslizante según la reivindicación 1 o 2, en el que un total de un área de contacto deslizante mínima, que es un valor mínimo de un área en la que las superficies de contacto deslizante (33a, 46b) hacen contacto entre sí en el momento de uso, es de 40 cm<sup>2</sup> o más.
4. El dispositivo de boquilla deslizante según la reivindicación 1, 2 o 3, en el que el ángulo de inclinación es de 25 grados o menos, y un R de una zona de esquina (C1) en la que las superficies de inclinación (33b, 46b) y las superficies de contacto deslizante (33a, 46a) se unen de forma continua es de 40 mm o más.
5. El dispositivo de boquilla deslizante según la reivindicación 4, en el que cada uno de los miembros de deslizamiento tiene una dureza Shore Hs superficial de 60 o más.



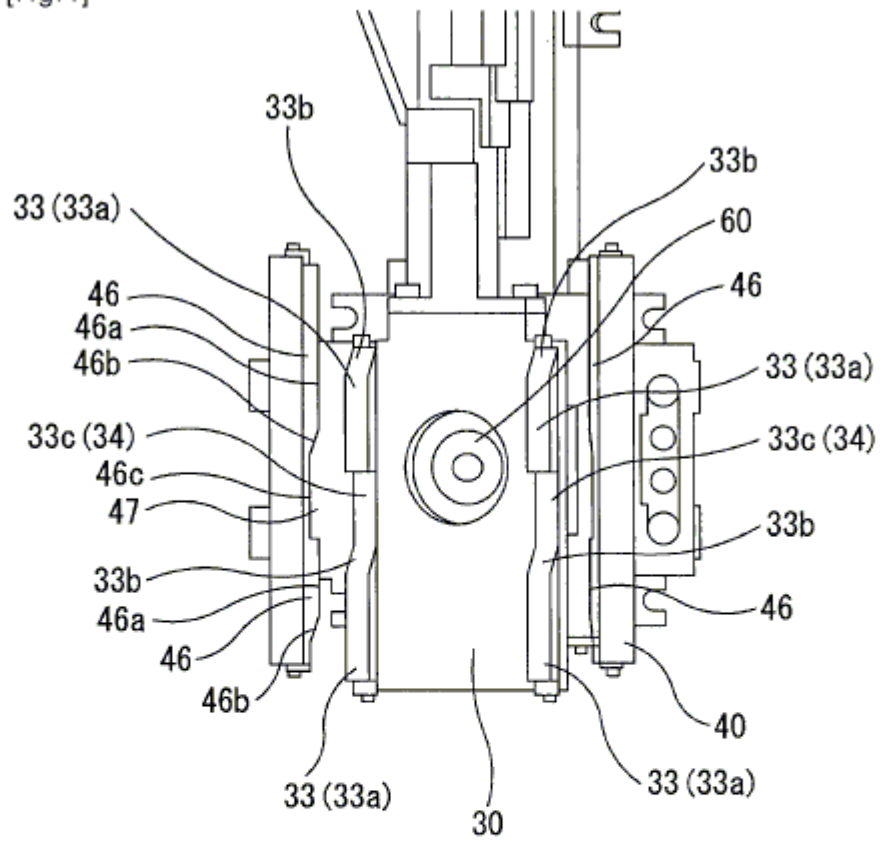
[Fig.2]

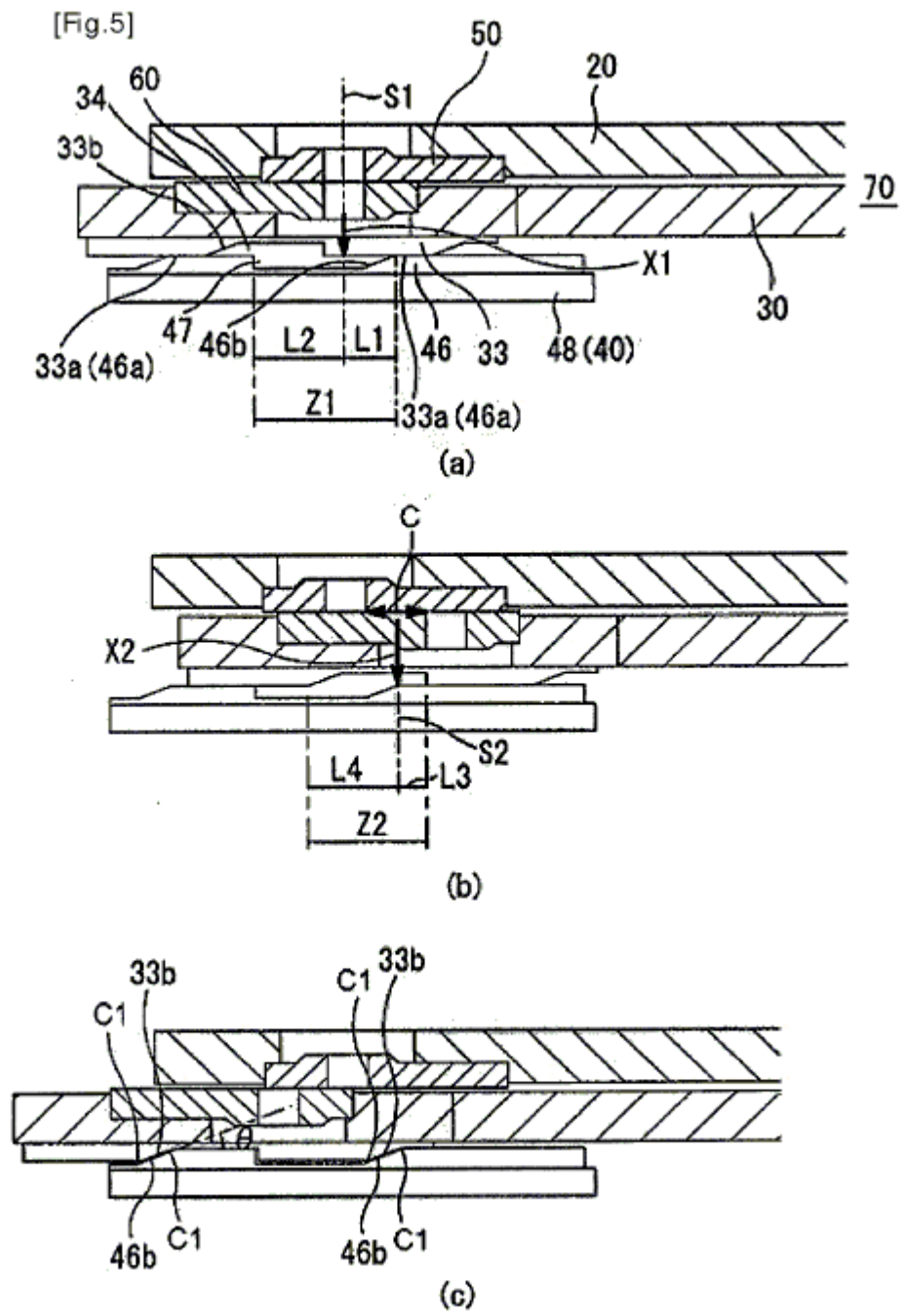


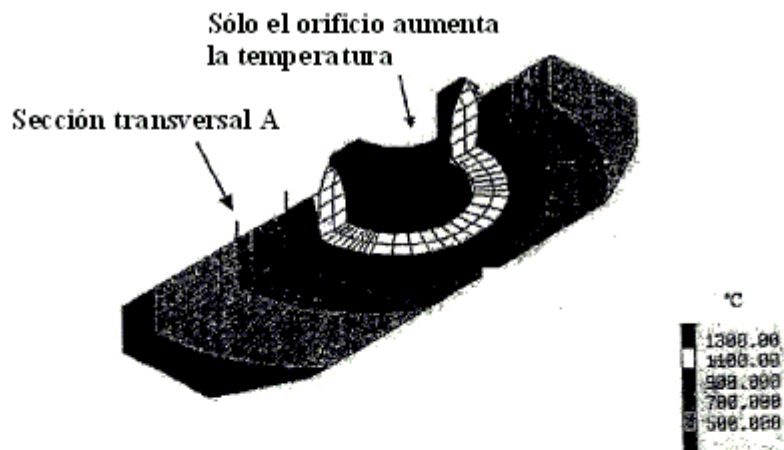
[Fig.3]



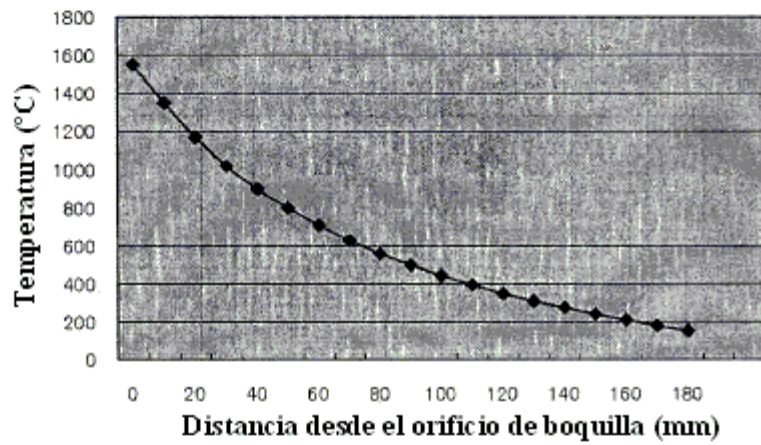
[Fig.4]







[Fig. 7]



[Fig. 8]

