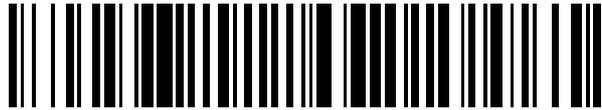


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 929**

51 Int. Cl.:

**B32B 3/30** (2006.01)

**A43B 13/22** (2006.01)

**B32B 25/00** (2006.01)

**B60S 1/38** (2006.01)

**F16J 15/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2009 E 09012919 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 2177350**

54 Título: **Cuerpo con estructura de superficie que mejora el comportamiento de rozamiento**

30 Prioridad:

**14.10.2008 DE 102008051474**

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

**15.04.2013**

73 Titular/es:

**OVD KINEGRAM AG (50.0%)  
ZÄHLERWEG 12  
6301 ZUG, CH y  
MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR  
FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.  
(50.0%)**

72 Inventor/es:

**SCHILLING, DR. ANDREAS;  
HORB, PROF. DR. STANISLAV N. y  
VARENBERG, DR. MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro**

**ES 2 400 929 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**

Cuerpo con estructura de superficie que mejora el comportamiento de rozamiento

5 La invención se refiere a un cuerpo, compuesto por un material elastomérico o que presenta una capa elastomérica exterior, en el que en la superficie del cuerpo elastomérico o en la capa elastomérica exterior del cuerpo está moldeada una estructura de superficie que mejora el comportamiento de rozamiento.

10 En numerosas aplicaciones técnicas, el comportamiento de rozamiento de la superficie de un cuerpo móvil desempeña un papel decisivo. En medios líquidos, por ejemplo en aceite, puede reducirse claramente la fuerza de rozamiento en comparación con la superficie seca, de manera que puede patinar por ejemplo un engranaje por rueda de fricción.

15 Por otro lado puede producirse en superficies secas el denominado efecto de adhesión y deslizamiento, en el que el desarrollo temporal de la fuerza de rozamiento cambia constantemente mucho, de modo que se producen oscilaciones que se muestran como chirrido o traqueteo. Son ejemplos vehículos sobre carriles que chirrían y limpiaparabrisas que traquetean.

20 El objetivo de la presente invención es indicar un cuerpo con una estructura de superficie con comportamiento de rozamiento mejorado.

25 Según la invención se soluciona este objetivo con un cuerpo compuesto por un material elastomérico o que presenta una capa elastomérica exterior, en el que en una zona del cuerpo en la superficie del cuerpo elastomérico o en la capa elastomérica exterior del cuerpo está moldeada una estructura de superficie que mejora el comportamiento de rozamiento, y en el que se prevé que la estructura de superficie presente una pluralidad de elevaciones que tienen forma prismática, de pirámide truncada, cilíndrica, de cono truncado o de champiñón, que están distanciadas entre sí mediante canales y sus superficies frontales generan un plano común, en el que la extensión de superficie máxima de las superficies frontales de las elevaciones se encuentra respectivamente en el intervalo de 100 nm a 300 µm.

30 El cuerpo con la estructura de superficie propuesta se caracteriza por que se expulsa de la superficie de las elevaciones un líquido mediante la superficie presionada con una fuerza de presión de un cuerpo que se alisa con el cuerpo elastomérico y se descarga a través de los canales. El efecto se respalda debido a que las elevaciones se deforman y se apartan con carga. Con la ayuda de la estructura de superficie según la invención se proporcionan, por tanto, zonas en la superficie del cuerpo elastomérico que permanecen esencialmente libres de líquido también con contacto con una superficie empapada de líquido y por tanto proporcionan también en estas condiciones aún una fuerza de rozamiento suficiente.

40 Posteriormente se elimina el efecto de adhesión y deslizamiento que aparece particularmente en el emparejamiento de superficies secas. El efecto de adhesión y deslizamiento designa el deslizamiento con sacudidas de cuerpos sólidos que se mueven uno contra otro. A este respecto aparece una secuencia rápida de movimiento de adherencia, tensión, separación y desviación de las superficies que se encuentran en contacto. Las oscilaciones generadas a este respecto pueden emitirse como ruido. Son ejemplos el chirrido de tren o tranvía en conducción en curva o en frenado y limpiaparabrisas que traquetean sobre parabrisas secos. La reducción del efecto de adhesión y deslizamiento en la superficie del cuerpo según la invención puede explicarse debido a que las elevaciones configuradas en la superficie pueden moverse esencialmente de manera independiente entre sí y el deslizamiento con sacudidas aparece tan sólo en las pocas elevaciones que no pueden apartarse.

50 La zona en la que está moldeada la estructura de superficie en el cuerpo puede comprender según esto toda la superficie del cuerpo o puede comprender sólo una parte de la superficie del cuerpo en la que se mejorará el comportamiento de rozamiento del cuerpo.

60 Los elastómeros pertenecen a los polímeros como los termoplásticos y duroplásticos. Los elastómeros son polímeros de forma rígida, pero elásticamente deformables, cuyo punto de transición vítrea se encuentra por debajo de la temperatura ambiente y sus macromoléculas de cadena larga son de gran malla y están reticuladas de manera estadísticamente distribuida. A través del grado de reticulación así como el grado de polimerización que es una medida de la longitud de las macromoléculas, pueden ajustarse propiedades del material tales como resistencia y viscosidad. Los elastómeros pueden deformarse con carga de tracción y/o carga por compresión, sin embargo vuelven después de nuevo a su forma original, no deformada. Los elastómeros son elásticos como el caucho. Un representante conocido de los elastómeros es el caucho. En una forma de realización preferente, el material previsto para el cuerpo satisface la definición indicada en la norma DIN 7724 para un elastómero.

65 Tal como ha resultado, puede optimizarse el comportamiento de rozamiento mediante la elección de la dimensión máxima o bien en cuanto a una fuerza de rozamiento máxima en superficies cubiertas de líquido o bien en cuanto a la reducción del efecto de adherencia y deslizamiento sobre superficies secas.

Puede preverse además que las superficies frontales de las elevaciones de la estructura de superficie estén configuradas de manera uniforme y tengan particularmente la forma de un cuadrado, de un triángulo isósceles, de hexágono regular u otro polígono regular.

- 5 En un perfeccionamiento ventajoso puede preverse que las elevaciones estén dispuestas en planos jerárquicos, estando dispuestas respectivamente las elevaciones más pequeñas sobre las elevaciones más grandes. De esta manera es posible proporcionar un comportamiento de rozamiento distinto para distintas presiones de apriete. Las elevaciones dispuestas en el plano superior, es decir en el plano exterior pueden nivelarse con presión de apriete creciente, de modo que las elevaciones de tamaño más grande dispuestas en el plano que se encuentra por debajo del mismo se activan y tanto más cuando están previstos otros planos. De esta manera pueden combinarse entre sí también varias propiedades. Por ejemplo puede optimizarse el plano superior con respecto a la reducción del efecto de adherencia y deslizamiento y puede optimizarse otro plano en cuanto a una fuerza de rozamiento máxima.

- 15 Además puede preverse que las elevaciones presenten una sección longitudinal rectangular, en forma de trapecio o en forma de champiñón. La sección longitudinal se encuentra perpendicular en el plano generado por las superficies frontales. Mediante la elección de la sección longitudinal de las elevaciones puede influirse en y optimizarse el comportamiento de deformación de las elevaciones. Las designaciones "rectangular", "en forma de trapecio" y "en forma de champiñón" representan clases de secciones longitudinales y no excluyen que se prevea también otra sección longitudinal que no puede clarificarse en una de estas clases. El experto no ha de detenerse por tanto en excluir secciones longitudinales que muestran en el ensayo un buen comportamiento, cuando éstas no pueden clasificarse en las clases mencionadas anteriormente. En una sección longitudinal en forma de trapecio que se estrecha hacia la superficie frontal de la elevación, puede encontrarse por ejemplo la anchura del lado frontal superior en el intervalo de micrómetros, de modo que puede interpretarse macroscópicamente como sección transversal triangular.

- 25 Puede preverse que la altura de las elevaciones sea del 1% al 1000% de la dimensión máxima de la superficie frontal de la respectiva elevación. La altura de las elevaciones está medida desde el punto más profundo de los canales hasta la superficie frontal de la elevación.

- 30 Además puede preverse que la altura de las elevaciones sea del 1% al 100% de la dimensión máxima de la superficie frontal de la respectiva elevación. Se prefiere este intervalo para la formación de estructuras de superficie que aumentan la fuerza de rozamiento en superficies cubiertas de líquido. Con ello se evita que las elevaciones se ladeen con carga.

- 35 Además puede preverse que la proporción de superficie de las superficies frontales de las elevaciones en la superficie total de las superficies frontales de las elevaciones y los canales se encuentre en el intervalo del 5% al 99%.

- 40 En otra configuración ventajosa puede preverse que la proporción de superficie de las superficies frontales de las elevaciones en la superficie total se encuentre en el intervalo del 20% al 99%. Con la elección de la proporción de superficie de las elevaciones con respecto a la superficie total de la superficie está disponible otro parámetro para el ajuste del comportamiento de rozamiento. El intervalo mencionado anteriormente se prefiere para la formación de superficies sin efecto de adherencia y deslizamiento.

- 45 Puede preverse que los canales tengan una sección transversal angular, por ejemplo una sección transversal rectangular, triangular o en forma de trapecio. Entre elevaciones prismáticas y entre elevaciones cilíndricas, que están configuradas de manera rectangular en la sección longitudinal como las elevaciones prismáticas, los canales presentan por ejemplo una sección transversal rectangular. Los canales que están configurados entre elevaciones en forma de pirámide truncada o en forma de cono truncado, presentan una sección transversal triangular cuando coinciden los bordes laterales inferiores de elevaciones adyacentes, normalmente una sección transversal en forma de trapecio. Los canales que están configurados entre elevaciones adyacentes presentan, por tanto, una sección transversal complementaria a la sección longitudinal mediante las elevaciones.

- 55 Sin embargo puede preverse también que los canales tengan una sección transversal sin ángulo, por ejemplo que tengan una sección transversal circular o elíptica.

- Los canales pueden estar configurados como canales dispuestos de manera paralela que forman por ejemplo un patrón en cruz. El eje longitudinal del canal puede estar configurado en línea recta o de manera curvada. Los canales están configurados ventajosamente de modo que éstos rodean las elevaciones.

- 60 Las estructuras de superficie según la invención pueden colocarse en la superficie mediante una herramienta en la fabricación de la superficie. Por ejemplo, un cuerpo discrecional, tal como por ejemplo un rodillo, puede revestirse por extrusión con un material elastomérico, formando la superficie del molde de inyección el útil de moldeo para el moldeo de la estructura de superficie.

65

Además es posible que se estampe un cuerpo elastomérico en forma de banda durante su fabricación o que éste se deforme posteriormente, por ejemplo se deforme térmicamente. Puede preverse que se deforme éste en un estado, en el que éste no presente aún ningún comportamiento elástico como el caucho.

5 La herramienta estampadora o el útil de moldeo puede configurarse mediante corrosión, litografía, ablación por láser u otras técnicas adecuadas para la micro-estructuración como molde negativo.

Además puede preverse que el cuerpo sea una película, particularmente una película laminada o de transferencia. La estructura de superficie puede estar moldeada, por tanto, por ejemplo en una capa de transferencia de la película de transferencia. La aplicación de la capa de transferencia es posible de manera especialmente ventajosa sobre cuerpos planos o en forma de rodillos, pudiéndose revestir también superficies de un cuerpo posteriormente, por ejemplo con motivo de un mantenimiento o reparación.

10 Puede preverse que la superficie del cuerpo dotada de la estructura de superficie forme una superficie antideslizante, particularmente en sustratos cubiertos con líquidos.

Además puede preverse que la superficie del cuerpo dotada de la estructura de superficie forme una superficie anti-adherencia y deslizamiento, particularmente en sustratos secos.

20 El cuerpo según la invención o la capa según la invención pueden usarse de manera variada, por ejemplo

- como hoja de limpiaparabrisas,
- como obturación elástica,
- para dispositivos de sujeción y pinzas,
- 25 - para la mejora de la háptica,
- para preservativos,
- para zapatos y guantes,
- para prótesis de mano,
- para émbolos de inyección o sus contrasportes,
- 30 - para émbolos hidráulicos o sus contrasportes,
- obturaciones para lunas para lunas de automóvil móviles,
- como superficie antideslizante y
- como superficie anti-adherencia y deslizamiento.

35 El cuerpo según la invención puede usarse también en la técnica de seguridad.

Puede preverse un elemento de seguridad con al menos una primera zona que puede percibirse hápticamente, en la que el elemento de seguridad presenta un cuerpo según la invención, y en la que la al menos una primera zona que puede percibirse hápticamente está formada por la superficie de la estructura de superficie de este cuerpo.

40 Además puede presentar el elemento de seguridad una segunda zona que puede percibirse hápticamente, cuyas propiedades hápticas se diferencian de las propiedades hápticas de la al menos una primera zona que puede percibirse hápticamente. Por ejemplo, en caso del elemento de seguridad puede tratarse de un documento de seguridad, como un billete de banco, en el que pueden percibirse hápticamente zonas ópticamente no visibles y

45 representan una característica de seguridad.

La invención se explica ahora en más detalle por medio de ejemplos de realización. Muestran

50 la figura 1a un primer ejemplo de realización de un cuerpo con una estructura de superficie según la invención en representación tridimensional;

la figura 1b un segundo ejemplo de realización de un cuerpo con una estructura de superficie según la invención en representación tridimensional;

55 la figura 2 una representación comparativa del rozamiento en distintos entornos para superficies no estructuradas y estructuradas según la invención;

la figura 3 un diagrama comparativo del rozamiento para superficies no estructuradas y estructuradas según la invención;

60 la figura 4 un diagrama para el desarrollo temporal de la fuerza de rozamiento y de la fuerza perpendicular para una superficie no estructurada en entorno seco;

65 la figura 5 un diagrama para el desarrollo temporal de la fuerza de rozamiento y de la fuerza perpendicular para una superficie según la invención en entorno seco;

- la figura 6 un diagrama para el desarrollo temporal de la fuerza de rozamiento y de la fuerza perpendicular para una superficie no estructurada en entorno ensuciado mediante aceite;
- 5 la figura 7 un diagrama para el desarrollo temporal de la fuerza de rozamiento y de la fuerza perpendicular para una superficie según la invención en entorno ensuciado mediante aceite;
- la figura 8 un tercer ejemplo de realización de un cuerpo con una estructura de superficie según la invención en vista en planta esquemática;
- 10 la figura 9a una representación en sección esquemática de una primera variante del cuerpo en la figura 8 a lo largo de la línea de corte IX-IX en la figura 8;
- la figura 9b una representación en sección esquemática de una segunda variante del cuerpo en la figura 8 a lo largo de la línea de corte IX- IX en la figura 8;
- 15 la figura 9c una representación en sección esquemática de una tercera variante del cuerpo en la figura 8 a lo largo de la línea de corte IX-IX en la figura 8.

20 La figura 1a muestra una sección de un cuerpo 14 con una estructura de superficie 1 que presenta una pluralidad de elevaciones 11 formadas de manera similar, que están separadas entre sí mediante canales 12. Las elevaciones 11 están moldeadas en una capa de estructura 13 que está dispuesta en el cuerpo 14 y forman un patrón, preferentemente un micropatrón. La estructura de superficie 1 puede estar moldeada también en el cuerpo 14, cuando se trata de un cuerpo elastomérico, de modo que la capa de estructura 13 es componente integral del cuerpo. Cuando en el caso del cuerpo 14 se trata de un cuerpo con una superficie plana o con una superficie curvada de manera sencilla, tal como por ejemplo una superficie de rodillo, puede configurarse la capa de estructura 13 ventajosamente como una película o como una capa de película. Puede tratarse por ejemplo de la capa de aplicación de una película de transferencia, por ejemplo de una película de estampación en caliente. Sin embargo es también posible que la capa de estructura 13 sea una capa proyectada o fundida en relieve, en la que están formadas las elevaciones 11 por ejemplo mediante un punzón de molde o en un molde inyección. En caso de las elevaciones 11 puede tratarse preferentemente de elevaciones prismáticas, cilíndricas o en forma de champiñón. En el ejemplo de realización representado en la figura 1a, las elevaciones 11 están configuradas como elevaciones prismáticas con una superficie frontal configurada como hexágono regular. Las superficies frontales se encuentran en un plano común que forma la superficie exterior de la capa de estructura 13.

35 Para la función descrita más adelante de la estructura de superficie 1 es esencial que la capa de estructura 13 esté formada por un material elastomérico, por ejemplo de caucho u otro plástico elastomérico.

La extensión de superficie máxima de las superficies frontales de las elevaciones 11 puede ascender por ejemplo a aproximadamente 10  $\mu\text{m}$ . En el ejemplo de realización representado en la figura 1a están configuradas las superficies frontales de las elevaciones 11 como hexágonos regulares. La extensión de superficie máxima de las elevaciones 11 es , por tanto, la distancia de dos ángulos que se encuentran opuestos del hexágono. La forma geométrica de la superficie frontal de las elevaciones 11 no está limitada sin embargo al hexágono, particularmente al hexágono regular. Las elevaciones 11 pueden presentar, por ejemplo, también una superficie frontal rectangular, particularmente cuadrada, triangular o circular. Pueden preferirse hexágonos regulares, cuadrados y triángulos equiláteros, ya que pueden formar de manera especialmente sencilla un patrón que ocupa toda la superficie.

Los canales 12 que separan entre sí elevaciones 11 adyacentes presentan una sección transversal rectangular. Sin embargo pueden presentar también otra sección transversal, por ejemplo una sección transversal triangular o circular. Tal como puede distinguirse además en la figura 1a, la altura de la elevación 11 es la distancia entre el fondo del canal y el borde superior o la superficie frontal de la elevación.

La figura 1b muestra en otro ejemplo de realización una estructura de superficie 2 que se diferencia de la estructurad de superficie 1 mostrada en la figura 1a debido a que están dispuestas elevaciones 11 y 11' en planos jerárquicos una sobre otra. Las elevaciones 11 forman ahora un plano superior y, dispuestas en grupos, están dispuestas sobre elevaciones 11' que forman otro plano dispuesto por debajo del primer plano. En el ejemplo de realización representado en la figura 1b están dispuestas respectivamente siete elevaciones 11 sobre una elevación 11'. Para la representación simplificada no está representado en la figura 1b que también las elevaciones 11' forman un patrón que puede estar configurado de manera análoga a la disposición de las elevaciones 11.

60 La estructura de superficie según la invención origina básicamente dos efectos en comparación con una superficie lisa no estructurada, concretamente el impedimento del efecto de adherencia y deslizamiento en superficies secas y el aumento de la fuerza de rozamiento en superficies empapadas con líquido, por ejemplo superficies empapadas con agua o aceite. El efecto de adherencia y deslizamiento designa el deslizamiento con sacudidas de cuerpos sólidos que se mueven uno contra otro. A este respecto aparece una secuencia rápida de movimiento de adherencia, tensión, separación y desviación de las superficies que se encuentran en contacto. Las oscilaciones generadas a este respecto pueden emitirse como ruido. Son ejemplos el chirrido de tren o tranvía en conducción en

curva o en frenado y limpiaparabrisas que traquetean sobre parabrisas secos. Ya que las elevaciones 11 configuradas en la superficie pueden moverse esencialmente de manera independiente entre sí y el deslizamiento con sacudidas aparece tan sólo en las pocas elevaciones que no pueden apartarse, se elimina el efecto de adherencia y deslizamiento, tal como se describe en más detalle más adelante.

5 Mediante la microestructuración se fragmenta la superficie en secciones de superficie pequeñas, conduciéndose el líquido desde las secciones de superficie hacia los canales dispuestos entre las secciones de superficie y desde allí se descarga.

10 La figura 2 muestra en una representación comparativa las proporciones de rozamiento en entornos distintos para superficies no estructuradas y estructuradas según la invención. Los resultados determinados en series de ensayo están representados en un diagrama de barras, indicando la altura de la barra el valor promedio de la fuerza de rozamiento medida entre la superficie de un cuerpo de ensayo y de una superficie base lisa.

15 Con superficie base lisa, seca y una superficie no estructurada se midió con 150 mN la fuerza de rozamiento más alta 3u. Ésta era mayor que la fuerza de rozamiento 3s medida en la superficie base seca y una superficie estructurada, que ascendía a 120 mN. Ahora se repitieron las mediciones en una superficie base empapada con aceite. La fuerza de rozamiento 3u' medida ahora con el emparejamiento de la superficie no estructurada con la superficie base empapada con aceite era con 2 mN la más pequeña de las fuerzas de rozamiento medidas. La fuerza de rozamiento 3u' era tan baja que entre las dos superficies prácticamente ya no era posible ninguna transferencia de fuerza o el rozamiento era despreciable. La fuerza de rozamiento 3u' ascendía tan sólo al 1,3% del valor original. Correspondientemente si bien la fuerza de rozamiento 3s' medida en el emparejamiento de la superficie estructurada con la superficie base empapada con aceite era con 55 mN más pequeña que la fuerza de rozamiento 3s medida para superficie base seca, sin embargo era todavía suficiente para una transferencia de fuerza segura. La fuerza de rozamiento 3s' ascendía todavía al 50% del valor original.

Otro efecto ventajoso de la estructura de superficie según la invención es la eliminación del denominado efecto de adherencia y deslizamiento que se produce en superficies secas.

30 La figura 3 muestra en un diagrama esquemático un desarrollo de rozamiento dependiente del tiempo 4u en una superficie no estructurada y en comparación con desarrollos de rozamiento 4s y 4s' en una superficie según la invención. El desarrollo de rozamiento 4u en la superficie no estructurada es típico del efecto de adherencia y deslizamiento. Inicialmente, el valor de rozamiento aumenta continuamente y después muestra desviaciones orientadas hacia arriba y hacia abajo en sucesión corta, que conducen a las oscilaciones perturbadoras descritas anteriormente. Por el contrario, los desarrollos de rozamiento 4s y 4s' en la superficie según la invención no muestran ningún efecto de adherencia y deslizamiento. Más bien aparece tras el aumento inicial del valor de rozamiento un valor de rozamiento esencialmente constante. El valor de rozamiento promedio distinto de los desarrollos de rozamiento 4s y 4s' resulta de distintas proporciones de profundidad con respecto a anchura, también denominado "razón de aspecto". La proporción de profundidad con respecto a anchura es la proporción de la altura de las elevaciones 10 ó 10' con respecto al diámetro de la sección transversal. El desarrollo de rozamiento 4s se midió para una proporción baja de profundidad con respecto a anchura, el desarrollo de rozamiento 4s' más bajo se midió para una proporción alta de profundidad con respecto a anchura. Con proporción creciente de profundidad con respecto a anchura disminuye en consecuencia el valor de rozamiento, y concretamente tanto en superficies secas como en superficies empapadas con líquidos.

45 Tal como se ha mostrado adicionalmente, la estructura de superficie según la invención puede optimizarse mediante la elección de las dimensiones características para obtener una adherencia óptima, es decir para obtener un valor de rozamiento óptimo o para obtener un efecto de adherencia y deslizamiento bajo.

50

Tabla 1

	<b>Optimización para obtener alto rozamiento en el líquido</b>	<b>Optimización para obtener bajo efecto de adherencia y deslizamiento en superficies secas</b>
Dimensión máxima de las elevaciones	de 0,5 µm a 5 mm	de 0,5 µm a 5 mm
Altura de las elevaciones	del 1% al 100% de la dimensión máxima de las superficies frontales	del 1% al 1000% de la dimensión máxima de las superficies frontales
Proporción de superficie de las superficies frontales de las elevaciones con respecto a la superficie total	del 20% al 99%	del 20% al 99%

Las figuras 4 a 7 muestran ahora diagramas para el desarrollo temporal de la fuerza de rozamiento para las mediciones descritas anteriormente en la figura 2. La curva trazada designa la fuerza de rozamiento.

La figura 4 muestra el desarrollo temporal de la fuerza de rozamiento para una superficie no estructurada en entorno seco (pos. 3u en la figura 2). La fuerza de rozamiento presenta el desarrollo oscilante descrito anteriormente en la figura 3, que es típico del efecto de adherencia y deslizamiento.

- 5 La figura 5 muestra el desarrollo temporal de la fuerza de rozamiento para una superficie estructurada en entorno seco (pos. 3s en la figura 2). La fuerza de rozamiento presenta el desarrollo descrito anteriormente en la figura 3, es decir no se produce en la superficie estructurada según la invención ningún efecto de adherencia y deslizamiento.

- 10 La figura 6 muestra el desarrollo temporal de la fuerza de rozamiento para una superficie no estructurada en entorno ensuciado mediante aceite (pos. 3u' en la figura 2). En este caso no puede observarse ningún efecto de adherencia y deslizamiento (las oscilaciones en el desarrollo de la curva proceden del aparato de medición).

- 15 La figura 7 muestra el desarrollo temporal de la fuerza de rozamiento para una superficie estructurada en entorno ensuciado mediante aceite (pos. 3s' en la figura 2). No se produce ningún efecto de adherencia y deslizamiento. La fuerza de rozamiento está claramente elevada en comparación con la figura 6 como consecuencia de la estructura de superficie según la invención de la probeta.

- 20 La figura 8 muestra ahora en la vista en planta un cuerpo 84 (véanse las figuras 9a a 9c) con una estructura de superficie 8 moldeada en una capa de estructura 83, que está formada por elevaciones 81 con superficie frontal cuadrada. Las superficies frontales de las elevaciones 81 están dispuestas en un plano, al igual que las bases de las elevaciones 81. Entre elevaciones 81 adyacentes están configurados canales 82, discurriendo la base de los canales 82 en el plano de las bases de las elevaciones 81.

- 25 Las figuras 9a a 9c muestran distintas variantes de las elevaciones en la figura 8 que se diferencian entre sí en cuanto a su forma de sección longitudinal. En caso de las figuras 9a a 9c se trata de representaciones esquemáticas que no reproducen las proporciones de magnitud verdaderas.

- 30 La figura 9a muestra elevaciones 81 que están configuradas como elevaciones prismáticas. Éstas están configuradas en consecuencia de manera rectangular en la sección longitudinal. Una sección longitudinal rectangular sería característica también para elevaciones cilíndricas que presentan una superficie frontal circular o elíptica. Los canales 82 que están configurados entre elevaciones 81 adyacentes presentan una sección transversal rectangular.

- 35 La figura 9b muestra elevaciones 81 que están configuradas como elevaciones en forma de pirámide truncada. Éstas están configuradas en consecuencia en forma de trapecio en la sección longitudinal. Una sección longitudinal en forma de trapecio sería característica también para elevaciones en forma de cono truncado que presentan una superficie frontal circular o elíptica. Los canales 82 que están configurados entre elevaciones 81 adyacentes presentan una sección transversal triangular cuando, tal como se representa en la figura 9b, coinciden los bordes laterales inferiores de elevaciones 81 adyacentes. Los canales 82 pueden presentar sin embargo también una  
40 sección transversal en forma de trapecio, cuando los bordes laterales inferiores de elevaciones 81 adyacentes están distanciados entre sí.

- 45 La figura 9c muestra elevaciones 81 que están configuradas como elevaciones en forma de champiñón. Éstas están configuradas en consecuencia en forma de champiñón en la sección longitudinal. Una sección longitudinal en forma de champiñón sería característica también para elevaciones en forma de champiñón que en lugar de la superficie frontal cuadrada presentan una superficie frontal circular o elíptica o hexagonal. Los canales 82 que están configurados entre elevaciones 81 adyacentes presentan una sección transversal complementaria a la sección longitudinal mediante las elevaciones 81.

- 50 En los ejemplos de realización representados en las figuras 9a a 9c están configurados los canales 82 como canales prismáticos dispuestos de manera paralela que forman un patrón en cruz. En elevaciones cilíndricas o en forma de cono truncado pueden presentar los canales concretamente una sección transversal por ejemplo rectangular, triangular, en forma de trapecio o en forma de champiñón de manera complementaria, sin embargo varía la sección transversal al menos en cuanto a sus dimensiones a lo largo del eje longitudinal del canal que puede estar  
55 configurado en línea recta o en línea curva. Los canales están configurados ventajosamente de modo que éstos rodeen las elevaciones.

Lista de números de referencia

	1, 2, 8	estructura de superficie
	3s, 3s'	valor de rozamiento para superficie estructurada
5	3u, 3u'	valores de rozamiento para superficie no estructurada
	4s, 4s'	desarrollo de rozamiento para superficie estructurada
	4u	desarrollo de rozamiento para superficie no estructurada
	11, 11', 81	elevación
	12, 82	canal
10	13, 83	capa de estructura
	14, 84	cuerpo

**REIVINDICACIONES**

1. Cuerpo, compuesto por un material elastomérico o que presenta una capa elastomérica exterior, en el que en una zona del cuerpo en la superficie del cuerpo elastomérico o en la capa elastomérica exterior del cuerpo está moldeada una estructura de superficie que mejora el comportamiento de rozamiento, **caracterizado por que** la estructura de superficie (1, 8) presenta una pluralidad de elevaciones (11, 81) que tienen forma prismática, de pirámide truncada, cilíndrica, de cono truncado o de champiñón, que están distanciadas entre sí mediante canales (12, 82) y sus superficies frontales generan un plano común, en el que la extensión de superficie máxima de las superficies frontales de las elevaciones (11, 81) se encuentra respectivamente en el intervalo de 100 nm a 300 μm.
2. Cuerpo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las superficies frontales de las elevaciones (11, 81) de la estructura de superficie (1, 8) están configuradas de manera uniforme y particularmente tienen la forma de un cuadrado, de un triángulo isósceles, hexágono regular u otro polígono.
3. Cuerpo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** las elevaciones (11, 11') están dispuestas en planos jerárquicos, en el que respectivamente elevaciones más pequeñas están dispuestas sobre elevaciones más grandes.
4. Cuerpo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las elevaciones (11) presentan una sección longitudinal rectangular, en forma de trapecio o en forma de champiñón.
5. Cuerpo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la altura de las elevaciones (11, 11', 81) es del 1% al 100% de la dimensión máxima de la superficie frontal de la respectiva elevación.
6. Cuerpo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la proporción de superficie de las superficies frontales de las elevaciones (11, 11', 81) en la superficie total de las superficies frontales de las elevaciones (11, 11', 81) y los canales (12) se encuentra en el intervalo del 5% al 99%, preferentemente en el intervalo del 20% al 99%.
7. Cuerpo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los canales (12) tienen una sección transversal angular, por ejemplo tienen una sección transversal hexagonal, rectangular, triangular, en forma de trapecio o poligonal.
8. Cuerpo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** los canales (12) tienen una sección transversal sin ángulos, por ejemplo tienen una sección transversal circular o elíptica.
9. Cuerpo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el cuerpo es una película, particularmente una película laminada o de transferencia.
10. Cuerpo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el cuerpo es una hoja de limpiaparabrisas.
11. Cuerpo según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el cuerpo es una obturación elástica.
12. Elemento de seguridad con al menos una primera zona que puede percibirse hápticamente, **caracterizado por que** el elemento de seguridad presenta un cuerpo según una de las reivindicaciones 1 a 9, y **por que** la al menos una primera zona que puede percibirse hápticamente está formada por la superficie de la estructura de superficie de este cuerpo.
13. Elemento de seguridad según la reivindicación 12, **caracterizado por que** el elemento de seguridad presenta una segunda zona que puede percibirse hápticamente, cuyas propiedades hápticas se diferencian de las propiedades hápticas de la al menos una primera zona que puede percibirse hápticamente.

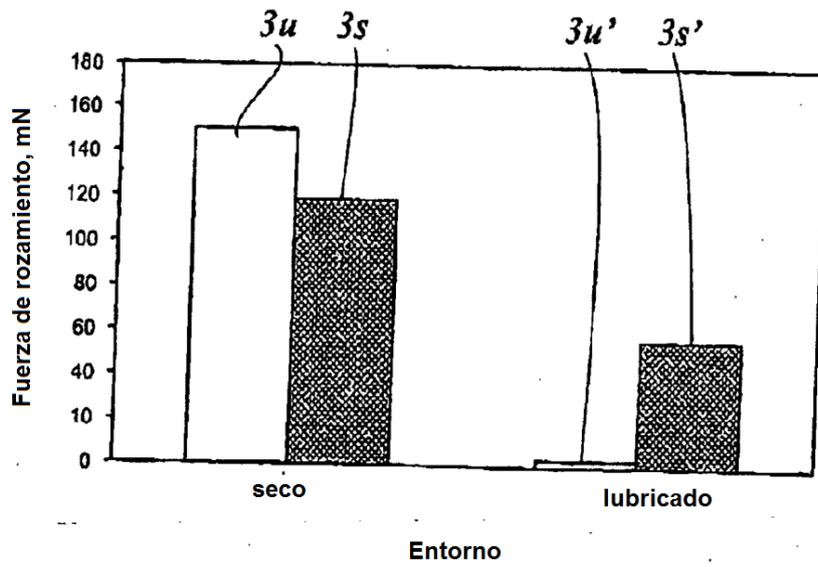
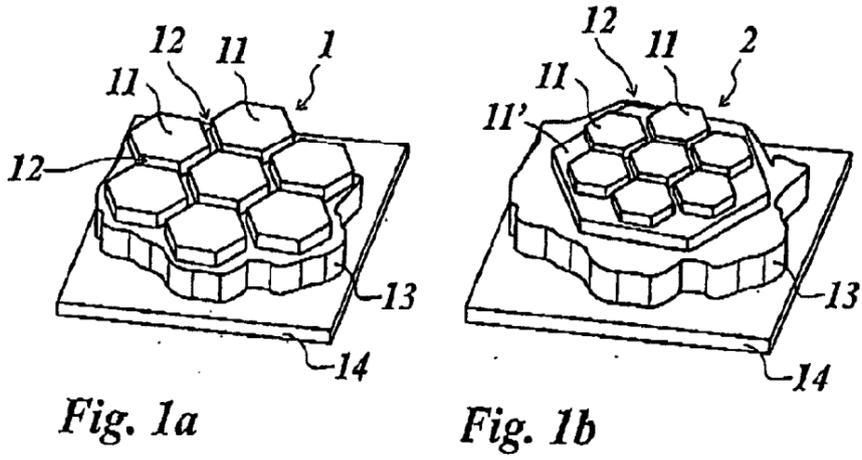
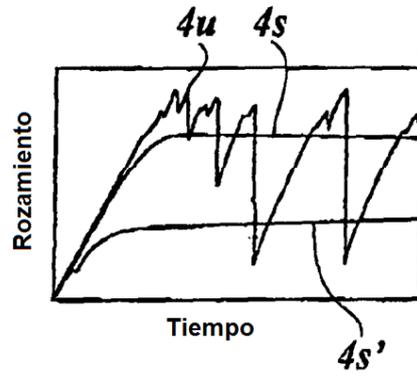
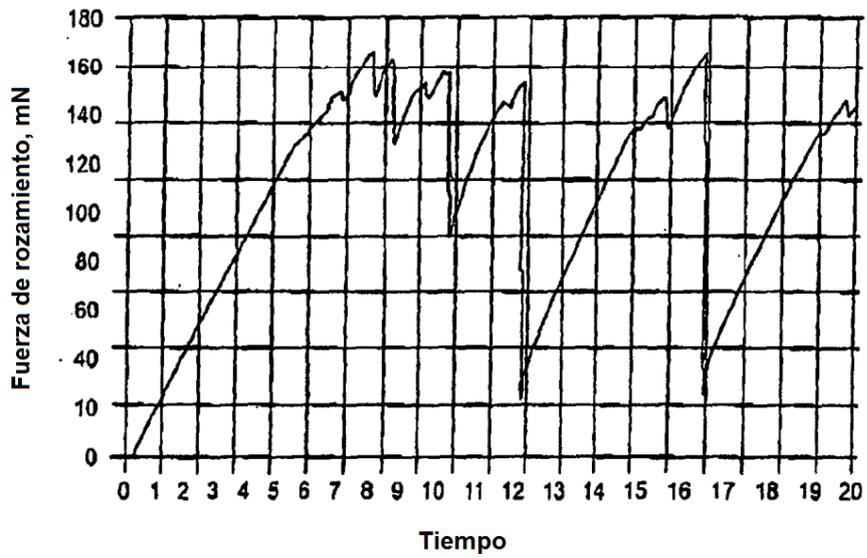


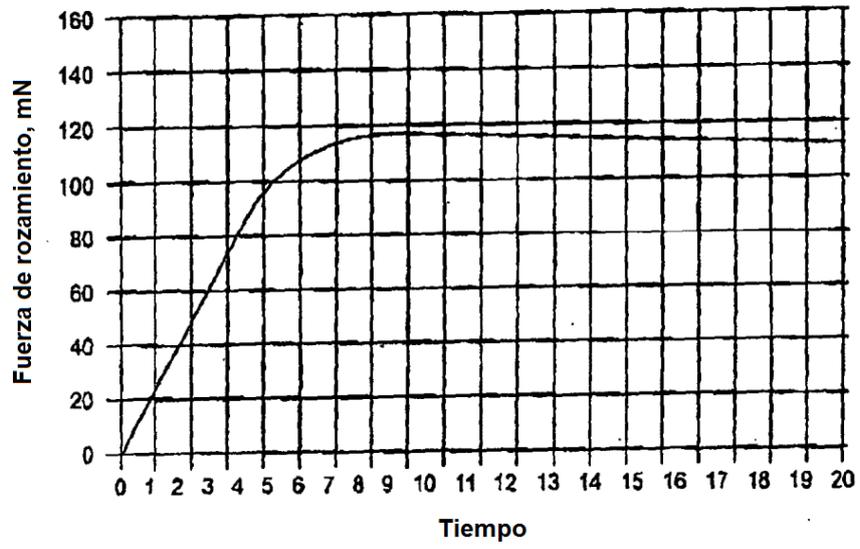
Fig. 2



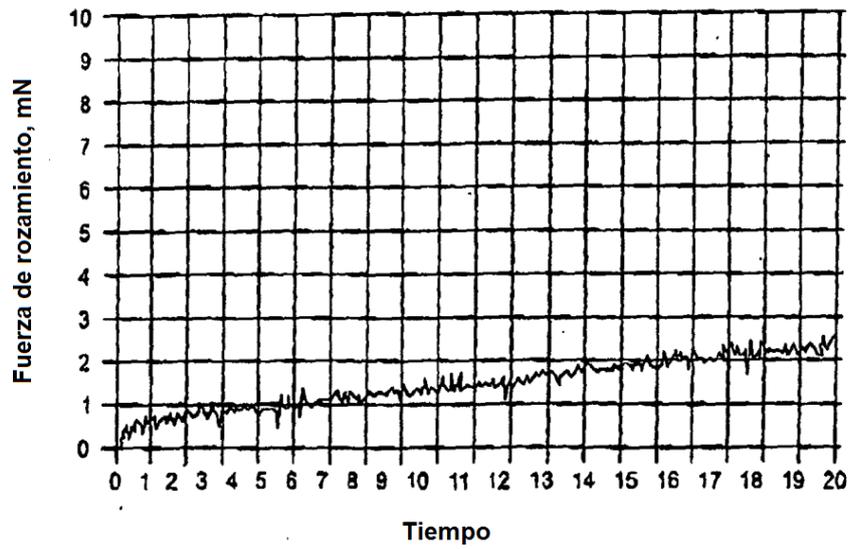
*Fig. 3*



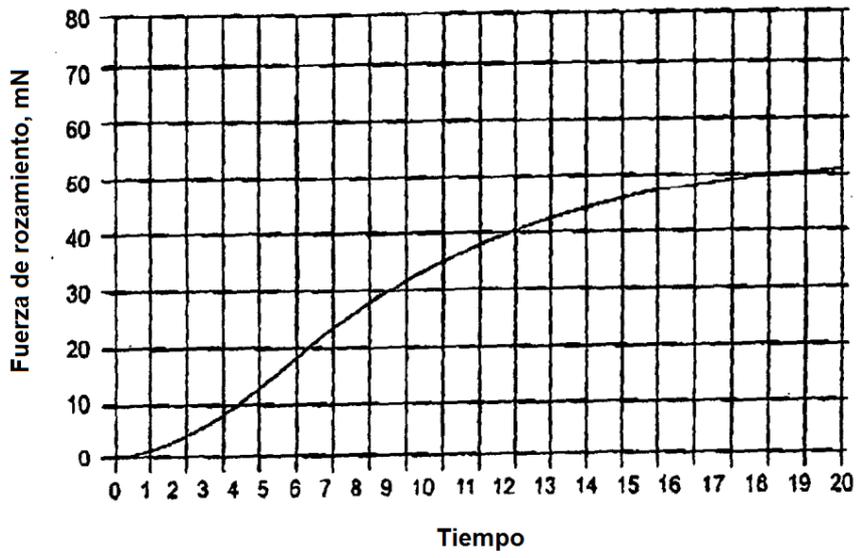
*Fig. 4*



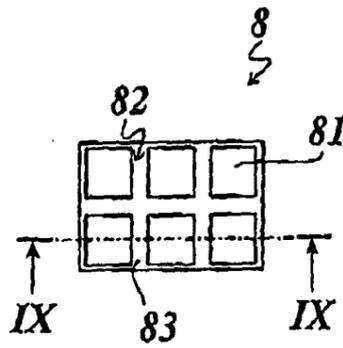
*Fig. 5*



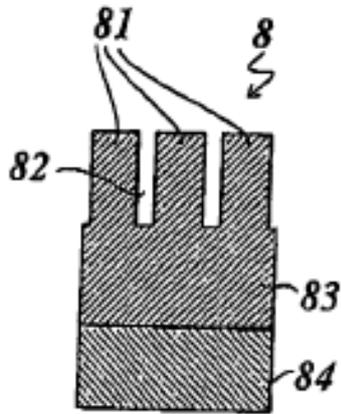
*Fig. 6*



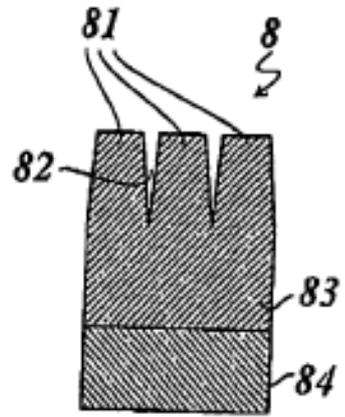
*Fig. 7*



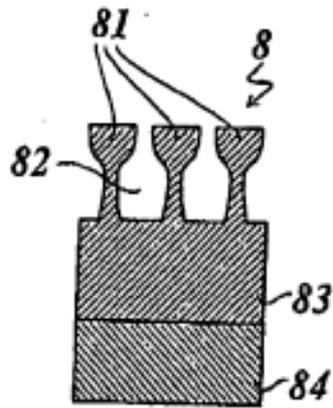
*Fig. 8*



*Fig. 9a*



*Fig. 9b*



*Fig. 9c*