

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 566**

51 Int. Cl.:

C08L 33/12 (2006.01)

C08K 3/30 (2006.01)

C08L 101/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2008** **E 08005352 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **24.09.2008** **EP 1972656**

54 Título: **Material para teclas de teclado**

30 Prioridad:

23.03.2007 JP 2007077445

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.02.2013

73 Titular/es:

YAMAHA CORPORATION (100.0%)
10-1 NAKAZAWA-CHO
NAKA-KU HAMAMATSU-SHI SHIZUOKA-KEN, JP

72 Inventor/es:

SAKAI, TOSHIRO y
MURAMATSU, SHIGERU

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 395 566 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

Material para teclas de teclado

Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

- 5 La presente invención se refiere, en general, a un material para las teclas de instrumentos musicales de teclado.

Descripción de la técnica relacionada

El marfil natural es un material ideal para las teclas de instrumentos musicales de teclado tales como el piano, el órgano y el acordeón. El marfil natural no puede usarse en vista de la protección medioambiental. En lugar de marfil natural, se ha usado a menudo una resina acrílica para las teclas de instrumentos musicales de teclado. La tecla de resina acrílica casi no tiene higroscopicidad. La superficie de la tecla de resina acrílica es deslizante a alta humedad. La tecla deslizante es inadecuada para la interpretación musical.

El documento JP 2-146592 A desvela que, para las teclas de instrumentos musicales de teclado, se mezcla un material poroso inorgánico con una resina que es una resina base, aumentando de este modo la higroscopicidad. El material poroso incrustado cerca de la superficie de la tecla puede absorber la humedad, tal como el sudor de un dedo de un intérprete, proporcionando de este modo una sensación seca a un intérprete. El material poroso en la tecla también puede absorber manchas. El uso de las teclas de instrumentos musicales de teclado durante mucho tiempo puede hacer que se manche la tecla.

El documento EP-A-0 716 882 desvela unas partículas finas de adsorción y desorción a alta humedad siendo las partículas de polímero de acrilonitrilo reticulado y son un 1,0-15,0% en peso del aumento de contenido de nitrógeno es debido a la reticulación por hidracina, habiéndose introducido grupos carboxilo tipo sal en una cantidad de 1,0 mol/g o más en una parte de los restantes grupos nitrilo, y siendo el diámetro de partícula de dichas partículas finas de 10 µm o menos.

El documento EP-A-0 371 939 desvela un material de tecla artificial fabricado, principalmente, de resinas sintéticas, en el que la adición de fibras cristalinas filiformes de cerámica en forma de racimos mejora la operabilidad, absorción del sudor y textura. El material de tecla artificial se describe como muy higroscópico para una abundante absorción de sudor humano. La longitud de la fibra cristalina filiforme de cerámica debe estar en el intervalo de 1 a 1000 µm, y más preferentemente de 10 µm a 100 µm. El diámetro de las fibras cristalinas filiformes de cerámica debe ser preferentemente de 10 µm o menor, y más preferentemente de 1 µm o menor. Las fibras monocristalinas de cerámica se dispersan en la resina matriz en forma de racimos de filamentos, pero no en la forma de filamentos individuales. No hay un límite especial para el número de filamentos en cada racimo. La longitud de cada racimo debería estar preferentemente en un intervalo de 1 a 1000 µm, y más preferentemente de 10 a 100 µm. El diámetro de cada racimo debería estar preferentemente en un intervalo de 1 a 1000 µm, y más preferentemente de 10 a 100 µm. Las fibras monocristalinas de cerámica son de la forma de un tipo óxido, tipo sulfuro, tipo carburo, tipo nitruro, tipo silicato y mezclas de estos tipos. Más específicamente, las fibras monocristalinas de cerámica tienen una composición tal como, por ejemplo, $\text{MgSO}_4 \cdot 5\text{Mg}(\text{OH})\text{Z} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, K_2TiO_3 , K_2TiO_3 o $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

El documento WO 2005/083673 A se usó como base para el preámbulo de la reivindicación 1, y desvela una tecla para un instrumento musical basado en teclado, que comprende un cuerpo de tecla y un elemento de pulsación de tecla dispuesto en la parte superior de dicho cuerpo de tecla y para tocar la tecla, en la que el elemento de pulsación de tecla está fabricado de una primera resina sintética que tiene un polímero hidrófilo añadido a la misma. El polímero hidrófilo comprende poliacrilamida reticulada que tiene una cadena de polioxietileno, cuyo diámetro de grano es del orden de varios cientos de nanómetros, y proporciona una alta hidrofilia.

En vista de lo anterior, será evidente para los expertos en la materia a partir de la presente divulgación, que existe una necesidad de un material para teclas de instrumentos musicales de teclado. La presente invención se dirige a esta necesidad en la técnica así como a otras necesidades, que se harán evidentes para los expertos en la materia a partir de la presente divulgación.

Sumario de la invención

En consecuencia, un objetivo principal de la presente invención es proporcionar un material para la tecla de un instrumento musical de teclado.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un material para la tecla de un instrumento musical de teclado para permitir que la tecla tenga una superficie no deslizante a alta humedad y a prueba de manchas para un uso prolongado.

Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar una tecla para un instrumento musical de teclado.

Un objetivo más adicional de la presente invención es proporcionar una tecla para un instrumento musical de teclado para permitir que la tecla tenga una superficie no deslizante a alta humedad y a prueba de manchas para un uso prolongado.

5 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, un material para la tecla de un instrumento de teclado comprende una resina base; y partículas de un material de control de humedad que realiza la sorción química de la humedad. El material de control de humedad aumenta en volumen con la sorción de humedad. El material de control de humedad disminuye en volumen con la desorción de humedad.

De acuerdo con la presente invención, las partículas tienen un tamaño de partícula promedio en el intervalo de 3 a 5 micrómetros.

10 En algunos casos, el contenido del material de control de humedad puede oscilar del 2% en peso al 4% en peso.

En algunos casos, el material para la tecla puede incluir además un inhibidor de condensación que inhibe o controla la condensación de las partículas del material de control de humedad durante el procedimiento de producción para producir el material para la tecla.

15 En algunos casos, el material para la tecla puede tener un coeficiente de fricción en el intervalo de 0,21 a 0,26 a una humedad relativa que oscila del 30% al 90%.

En algunos casos, el material de control de humedad puede ser un polímero que tiene un grupo funcional ionizable en su cadena lateral.

20 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, una tecla para un instrumento de teclado puede incluir, pero sin limitarse a, una resina base, y partículas de un polímero que muestra sorción y desorción de la humedad. El polímero aumenta en volumen con la sorción de humedad. El polímero disminuye en volumen con la desorción de humedad. Las partículas tienen un tamaño de partícula promedio en el intervalo de 3 a 5 micrómetros. La tecla tiene un coeficiente de fricción en el intervalo de 0,21 a 0,26 a una humedad relativa que oscila del 30% al 90%.

En algunos casos, el contenido del polímero puede oscilar del 2% en peso al 4% en peso.

25 En algunos casos, el polímero puede tener un grupo funcional ionizable en su cadena lateral.

Estos y otros objetivos, características, aspectos y ventajas de la presente invención se harán evidentes para los expertos en la materia a partir de las descripciones detalladas siguientes tomadas junto con los dibujos adjuntos, que ilustran las realizaciones de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

30 Haciendo referencia a continuación a los dibujos adjuntos que forman parte de la presente divulgación original:

La figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de formación de una tecla que usa un material para la tecla de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

La figura 2A muestra una imagen de microscopio electrónico de barrido de una superficie de tecla HU que se toca por un dedo, en la que la tecla HU está desorbida de humedad;

35 La figura 2B muestra una imagen de microscopio electrónico de barrido de una superficie de tecla HU que se toca por un dedo, en la que la tecla HU está absorbida de humedad;

La figura 2C muestra una imagen de microscopio electrónico de barrido de una superficie de tecla PMMA que se toca por un dedo, en la que se acaba de moldear la tecla PMMA;

40 La figura 2D muestra una imagen de microscopio electrónico de barrido de una superficie de una tecla de marfil artificial que se toca por un dedo, en la que la tecla de marfil artificial se ha moldeado por extrusión y pulido la superficie;

La figura 3 es una gráfica que muestra las relaciones entre el contenido de humedad de la superficie y la humedad relativa para la tecla PMMA, la tecla del marfil natural y la tecla HU;

45 La figura 4 es una gráfica que muestra las variaciones del índice de disminución de brillo de la superficie de la tecla HU sobre los ciclos seco y húmedo a largo plazo;

La figura 5 es una gráfica que muestra las variaciones de la dimensión global de la tecla HU sobre los ciclos seco y húmedo a largo plazo; y

La figura 6 es una gráfica que muestra las variaciones del coeficiente de fricción (μ) de las superficies de la tecla PMMA, la tecla de marfil natural y la tecla HU sobre la humedad relativa a una temperatura constante.

Descripción detallada de la invención

Las realizaciones seleccionadas de la presente invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos. Será evidente para los expertos en la materia, a partir de la presente divulgación, que las descripciones siguientes de las realizaciones de la presente invención se proporcionan solo como ilustración y no con el propósito de limitar la invención de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

La realización de la presente invención proporciona un material ideal para las teclas de instrumentos musicales de teclado, tales como el piano, el órgano y el acordeón. Los ejemplos de las teclas pueden incluir, pero sin limitarse a, la tecla blanca y la tecla negra.

La figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de conformación de una tecla que usa un material para la tecla de acuerdo con una primera realización de la presente invención. Un material 10 para la tecla puede formarse mediante, pero sin limitarse a, un procedimiento que incluye medir las materias primas, voltear o mezclar las materias primas, cargar el material mezclado en una tolva de una extrusora, enfriar el material extrudido, peletizar el material enfriado, y hacer circular los microgránulos del material. El material 10 para la tecla pueden ser microgránulos de los materiales para moldear los microgránulos de los materiales, formando de este modo una tecla o teclas. Cada tecla puede tener una forma que se decide por un tono. Una variedad de procedimientos tales como un procedimiento de moldeo por inyección y un procedimiento de moldeo por extrusión, que usa microgránulos de resina se puede usar con el fin de formar la tecla o las teclas.

La tabla 1 siguiente muestra las relaciones de composición del material 10 para la tecla.

Tabla 1

	Intervalo de relación de composición	Ejemplos	Relación de composición
Resina 11 base	81-60% en peso	Resina acrílica (PMMA)	80% en peso
Material 12 de control de humedad	2-4% en peso	Polímero acrílico (Taftic® HU)	3% en peso
Inhibidor 13 de condensación	16-35% en peso	Sulfato de bario precipitado	16% en peso
Otros materiales 14	1% en peso	Potenciador de la inhibición de la condensación	1% en peso

El material 10 para la tecla puede incluir, pero sin limitarse a, una resina 11 base, un material 12 de control de humedad, un inhibidor 13 de condensación, y otros materiales 14. El material 10 para la tecla puede tener la relación de composición siguiente. En algunos casos, el material 10 para la tecla puede incluir, pero sin limitarse a, un 81-60% en peso de la resina 11 base, un 2-4% en peso del material 12 de control de humedad, un 16-35% en peso del inhibidor 13 de condensación, y un 1% en peso de los otros materiales 14. Todos estos materiales son medidos en peso en la etapa S1 de medición, y a continuación se mezclan entre sí en la etapa S2 de volteo. Un ejemplo típico de la resina 11 base puede incluir, pero sin limitarse a, una resina acrílica. Un ejemplo típico de la resina acrílica que puede usarse para la resina 11 base puede incluir, pero sin limitarse a, una resina de polimetacrilato de metilo (PMMA). Un ejemplo típico del material 12 de control de humedad puede incluir, pero sin limitarse a, partículas de un polímero acrílico y un polímero de acrilonitrilo. Un ejemplo típico del polímero acrílico que puede usarse para el material 12 de control de humedad puede incluir, pero sin limitarse a, Taftic® HU, que está disponible en el mercado en Japan Exlan Co., Ltd. El material 12 de control de humedad puede ser no solo las partículas de un polímero, tal como se ha descrito anteriormente, sino las partículas de un material orgánico o inorgánico que puede mostrar sorción y desorción cíclicamente. Un ejemplo típico del inhibidor 13 de condensación puede incluir, pero sin limitarse a, sulfato de bario precipitado. Los otros materiales 14 pueden incluir, pero sin limitarse a, un potenciador de la inhibición de la condensación, solo o junto con otro aditivo o aditivos. El potenciador de la inhibición de la condensación puede controlar la condensación del material 12 de control de humedad junto con el inhibidor 13 de condensación. En otras palabras, el potenciador de la inhibición de la condensación puede controlar el rendimiento del inhibidor 13 de condensación, estando el rendimiento para controlar la condensación del material 12 de control de humedad. La relación del potenciador de la inhibición de la condensación para el aditivo o aditivos puede ser opcional. El aditivo o aditivos se conocen por los expertos en la materia a la que pertenece la invención. Un ejemplo típico de los otros materiales 14 puede incluir, pero sin limitarse a, lubricantes, agentes de acoplamiento, antioxidantes y materiales resistentes a la luz, tales como absorbentes de luz ultravioleta y fotoestabilizadores. Los otros materiales 14 son opcionales. En concreto, el material 10 para la tecla puede estar libre de cualquier otro de los materiales 14. La relación de composición de los otros materiales 14 se puede determinar, opcionalmente, teniendo en cuenta la resina 11 base y el material 12 de control de humedad, y el inhibidor 13 de condensación.

Otro ejemplo de la resina acrílica que puede usarse para la resina 11 base puede incluir, pero sin limitarse a, una resina de policarbonato, y una resina de estireno. Otros ejemplos del inhibidor 13 de condensación pueden incluir, pero sin limitarse a, talco y polvos de cerámica. Otros ejemplos del otro material 14 pueden incluir, pero sin limitarse a, cualquier material que pueda controlar la condensación del material 12 de control de humedad junto con el inhibidor 13 de condensación. En otras palabras, el potenciador de la inhibición de la condensación puede considerarse para mejorar el rendimiento del inhibidor 13 de condensación, siendo la prestación controlar la condensación del material 12 de control de humedad.

Como se ha mencionado anteriormente, el Taftic® HU, que está disponible en el mercado en Japan Exlan Co., Ltd., puede usarse como el material 12 de control de humedad. En algunos casos, pueden ser preferibles partículas del

material 12 de control de humedad en las que el tamaño de partícula promedio oscile de 3 a 5 micrómetros. Las partículas del material 12 de control de humedad pueden prepararse triturando el Taftic® HU720S para formar partículas que tengan el tamaño de partícula promedio en el intervalo de 3 a 5 micrómetros. El Taftic® HU realiza la sorción química (sorción electrostática) de moléculas de agua o humedad. El Taftic® HU no realiza la sorción física de humedad por porosidad.

La URL: <http://www.exlan.co.jp/en/products/tafticHU.html> desvela un Taftic® HU que tiene una alta capacidad de sorción y desorción de humedad y un alto rendimiento cíclico de sorción y desorción. El Taftic® HU muestra la sorción y desorción de humedad a una baja tasa de cambio de volumen cíclico que no es mayor que el 10 por ciento del diámetro de partícula.

La solicitud de patente japonesa no examinada, primera publicación, N° 8-225610 desvela unas partículas de control de humedad que tienen un alto rendimiento de sorción y desorción de humedad. Las partículas de control de humedad están formadas de polímero de acrilonitrilo. El polímero de las partículas de control de humedad tiene una sal de carboxilato en la cadena lateral del mismo, en la que la sal de carboxilato está representada por - COOM; la M son iones metálicos o cationes orgánicos tal como aminas. La sal de carboxilato en la cadena lateral se ioniza en - COO⁻ y M⁺ en presencia de moléculas de agua, de manera que los iones atraen electrostáticamente las moléculas de agua. Este fenómeno puede considerarse como la sorción de humedad. Las moléculas de agua, una vez atraídas electrostáticamente por los iones de - COO⁻ y M⁺, pueden liberarse de ellos. En ausencia de moléculas de agua o en presencia de una cantidad reducida de moléculas de agua, los iones de - COO⁻ y M⁺ atraen las moléculas de agua y, por lo tanto, los iones de - COO⁻ y M⁺ se combinan para formar la sal de carboxilato de - COOM. Este fenómeno puede considerarse como la desorción de humedad.

Los ejemplos típicos del material 12 de control de humedad pueden incluir, pero sin limitarse a, partículas con un alto control de humedad que tienen una alta capacidad de sorción química y que muestran un alto rendimiento cíclico de sorción y absorción con cambio de volumen cíclico, en las que el diámetro de partícula promedio está en el intervalo de 3 a 5 micrómetros.

Como se ha descrito anteriormente, el ejemplo típico del material 12 de control de humedad puede incluir, pero sin limitarse a, el polímero que tiene sal de carboxilato en la cadena lateral. Otros ejemplos del material 12 de control de humedad pueden incluir, pero sin limitarse a, polímeros que tienen grupos funcionales ionizables en la estructura molecular. Otros ejemplos del material 12 de control de humedad pueden incluir, pero sin limitarse a, polímeros que tienen un grupo funcional ionizable en la cadena lateral de la estructura del polímero. Otros ejemplos más del material 12 de control de humedad pueden incluir, pero sin limitarse a, polímeros que tienen partes que atraen electrostáticamente moléculas de agua.

El tamaño promedio de las partículas del material 12 de control de humedad puede medirse antes de que las partículas del material 12 de control de humedad se mezclen con la resina 11 base. Las partículas del material 12 de control de humedad se secan para reducir el contenido de humedad a un intervalo del 0% al 0,3%. Las partículas secas del material 12 de control de humedad se dispersan a continuación en alcohol isopropílico. El tamaño de partícula se mide mediante un procedimiento de dispersión de difracción láser, tal como un procedimiento microtrac®. El procedimiento de dispersión de difracción láser, tal como un procedimiento microtrac®, puede realizarse mediante un aparato para medir la distribución de tamaño de partícula. Un ejemplo típico del aparato para medir la distribución de tamaño de partícula puede ser, pero sin limitarse a, un microtrac HRA que está disponible en el mercado en Nikkiso Co., Ltd.

El tamaño promedio de las partículas del material 12 de control de humedad puede medirse después de que se realice el procedimiento de moldeo. Se prepara un molde del material 10 para la tecla. El molde del material 10 para la tecla se puede conformar en una placa. Se lustra o pule una superficie del molde del material 10 para la tecla, de manera que las partículas del material 12 de control de humedad se exponen en la superficie pulida del molde del material 10 para la tecla. Los diámetros de partícula de las partículas del material 12 de control de humedad que se muestran en la superficie del molde del material 10 para la tecla pueden medirse mediante un microscopio. Al menos 25 partículas del material 12 de control de humedad se miden en diámetro de partícula. Se calcula un promedio de los diámetros de partícula medidos de las partículas del material 12 de control de humedad para encontrar el tamaño promedio de las partículas del material 12 de control de humedad. La medición de los diámetros de partícula de las partículas del material 12 de control de humedad se hace en dos condiciones diferentes. La primera condición de medición es una condición de temperatura normal y humedad normal que está regulada por la norma JIS-Z8703. Por ejemplo, la condición de temperatura normal y humedad normal es una temperatura de 20 ± 15 °C y una humedad del $65 \pm 20\%$. En concreto, el molde del material 10 para la tecla se coloca a una temperatura de 20 ± 15 °C y una humedad relativa del $65 \pm 20\%$ para medir los diámetros de las partículas del material 12 de control de humedad que se muestran en la superficie del molde del material 10 para la tecla.

La segunda condición de medición es una condición húmeda que es una temperatura de 35 °C y una humedad relativa del 90%. En concreto, el molde del material 10 para la tecla se coloca a una temperatura de 35 °C y una humedad relativa del 90% para medir los diámetros de las partículas del material 12 de control de humedad que se muestran en la superficie del molde del material 10 para la tecla.

La tecla fabricada del material 10 para la tecla se comparó en características con la tecla del material convencional para la tecla. El material convencional para la tecla es una resina acrílica tal como una resina de polimetacrilato de metilo (PMMA), o marfil natural o artificial. Se preparó la tecla fabricada del material convencional para la tecla. Se preparó la tecla fabricada del material 10 para la tecla. El material 10 para la tecla incluye un 80% en peso de una resina de polimetacrilato de metilo (PMMA) como la resina 11 base, un 3% en peso de Taftic® HU720S que tiene un diámetro de partícula promedio en el intervalo de 3 a 5 micrómetros como el material 12 de control de humedad, un 16% en peso de sulfato de bario precipitado como el inhibidor 13 de condensación, y un 1% en peso del potenciador de la inhibición de la condensación con otro material como los otros materiales 14. La tecla fabricada del material 10 para la tecla se denominará tecla HU. La fabricada de resina acrílica, tal como una resina de polimetacrilato de metilo (PMMA), se denominará tecla PMMA. La tecla fabricada de marfil artificial se denominará tecla de marfil artificial. La tecla fabricada de marfil natural se denominará tecla de marfil natural.

La figura 2A muestra una imagen de microscopio electrónico de barrido de una superficie de tecla HU que se toca por un dedo, en la que la tecla HU está desorbida de humedad. La figura 2B muestra una imagen de microscopio electrónico de barrido de una superficie de tecla HU que se toca por un dedo, en la que la tecla HU está absorbida de humedad. La figura 2C muestra una imagen de microscopio electrónico de barrido de una superficie de tecla PMMA que se toca por un dedo, en la que acaba de moldearse la tecla PMMA. La figura 2D muestra una imagen de microscopio electrónico de barrido de una superficie de tecla de marfil artificial que se toca por un dedo, en la que la tecla de marfil artificial se ha moldeado por extrusión y pulido la superficie. El marfil artificial puede realizarse mezclando una carga fibrosa con la resina base PMMA. La carga fibrosa puede fabricarse de sulfato de magnesio básico. La carga fibrosa de sulfato de magnesio básico puede ser oxisulfato de magnesio fibroso (MOS-HIGE®) que está disponible en el mercado en Ube Material Industries Ltd. En algunos casos, un 20% en peso de oxisulfato de magnesio fibroso (MOS-HIGE®) puede mezclarse con la resina base PMMA. Cada una de las imágenes del microscopio electrónico de barrido de las figuras 2A a 2D muestra arañazos rectilíneos que se forman puliendo y lustrando la superficie de la tecla. Los arañazos rectilíneos no son significativos en la comparación entre la tecla HU y la tecla PMMA o la tecla de marfil artificial.

La tecla HU que está desorbida de humedad tiene una superficie plana, como se muestra en la figura 2A. La tecla HU que está absorbida de humedad tiene una superficie no plana que tiene micro-convexidades 21, como se muestra en la figura 2B. En ejemplos típicos, la micro-convexidad 21 puede ser un reborde en forma de bóveda que está formado por la expansión del volumen de condensación o una colonia del material 12 de control de humedad absorbido de humedad. Las micro-convexidades 21 están casi uniformemente distribuidas, pero no están localizadas sobre toda la superficie de la tecla. Como se muestra en las figuras 2C y 2D, la tecla PMMA y la tecla de marfil artificial tienen superficies que son planas o están libres de cualquier convexidad o reborde. La tecla PMMA y la tecla de marfil artificial tienen tales superficies planas, incluso a una alta humedad.

La figura 3 es una gráfica que muestra las relaciones entre el contenido de humedad de la superficie y la humedad relativa para la tecla PMMA, la tecla de marfil natural y la tecla HU. El eje horizontal representa la humedad relativa (%) de una atmósfera en la que se colocan la tecla PMMA, la tecla de marfil natural, y la tecla HU. El eje vertical representa el contenido de humedad en las superficies de la tecla PMMA, la tecla de marfil natural y la tecla HU. El contenido de humedad en la superficie de cada tecla corresponde a la capacidad electrostática. En concreto, el contenido de humedad en la superficie de cada tecla se mide mediante la medición de la capacidad electrostática en las superficies de la tecla PMMA, la tecla de marfil natural y la tecla HU que se han colocado a una humedad relativa durante mucho tiempo.

La tecla PMMA es casi constante en el contenido de humedad de la superficie con la variación de la humedad relativa. La tecla de marfil natural y la tecla HU aumentan en el contenido de humedad de la superficie a medida que aumenta la humedad relativa. La tecla HU es tan alta en capacidad de sorción de humedad como la tecla de marfil natural a alta humedad.

La figura 4 es una gráfica que muestra las variaciones del índice de disminución de brillo de la superficie de la tecla HU sobre los ciclos seco y húmedo a largo plazo. El eje horizontal representa los ciclos seco y húmedo. El eje vertical representa el índice de disminución de brillo (%) de la superficie de la tecla HU. El ensayo del ciclo seco y húmedo se realizó a una temperatura fija de 35 °C en el intervalo de humedad relativa del 20% al 90%. La tecla HU se coloca durante mucho tiempo, por ejemplo, 48 horas, a la menor humedad relativa del 20%. La tecla HU se coloca durante mucho tiempo, por ejemplo, 48 horas, a la mayor humedad relativa del 90%. El número impar de los ciclos seco y húmedo representa que la tecla HU se coloca en la atmósfera seca a la menor humedad relativa del 20%. El número par de los ciclos seco y húmedo representa que la tecla HU se coloca en la atmósfera húmeda a la mayor humedad relativa del 90%. El primer ciclo "1" representa que la tecla HU no ha absorbido humedad justo después de formarse la tecla HU. El tiempo total de los ciclos húmedos hasta el vigesimoprimer ciclo "21" para colocar la tecla HU en la atmósfera húmeda a la mayor humedad relativa del 90% es de 1372 horas. El período promedio de tiempo de los ciclos húmedos es de 137 horas. El tiempo total de los ciclos secos hasta el vigesimoprimer ciclo "21" para colocar la tecla HU en la atmósfera seca a la menor humedad relativa del 20% es de 1416 horas. El período promedio de tiempo de los ciclos secos es de 142 horas.

El brillo de la superficie de la tecla es un parámetro que indica la rugosidad de la superficie de la tecla. El brillo puede medirse mediante la medición de una reflexión de la luz desde la superficie de la tecla en condiciones

predeterminadas. El índice de disminución de brillo en cada ciclo "n" viene dado por $(G1-Gn) \times 100/G1$. G1 representa el brillo inicial, que es el brillo medido en el primer ciclo "1". Gn representa el brillo medido en el ciclo "n" n-ésimo, por ejemplo, en cada uno del segundo al vigesimoprimer ciclos.

El índice de disminución de brillo varía cíclicamente sobre los ciclos seco y húmedo. El índice de disminución de brillo se hace menor en los ciclos secos. El índice de disminución de brillo se hace mayor en los ciclos húmedos. A excepción del primer ciclo "1", las recuperaciones del índice de disminución de brillo pueden obtenerse en valores casi constantes respectivos sobre los ciclos seco y húmedo. Las variaciones del índice de disminución de brillo sobre los ciclos seco y húmedo son, en general, reversibles. El índice de disminución de brillo aumenta en gran medida en la transición desde el primer ciclo "1" hacia el segundo ciclo "2". A continuación, durante el segundo o posteriores ciclos, el índice de disminución de brillo no vuelve al valor inicial en el primer ciclo "1". Se puede suponer que el material 12 de control de humedad en la superficie de las teclas muestra una expansión tan grande como para provocar una deformación plástica de la tecla. También se puede suponer que la tecla muestra un ciclo de expansión y contracción en la zona elástica después del segundo ciclo "2".

La figura 5 es una gráfica que muestra las variaciones de la dimensión global de la tecla HU sobre los ciclos seco y húmedo a largo plazo. El eje horizontal representa los ciclos seco y húmedo. El eje vertical representa las variaciones de la dimensión global de la tecla HU. La dimensión global significa la longitud total de la tecla HU en la dirección longitudinal. El ensayo del ciclo seco y húmedo se realizó a una temperatura fija de 35 °C en el intervalo de humedad relativa del 20% al 90%. El número impar de los ciclos seco y húmedo representa que la tecla HU se coloca en la atmósfera seca a la menor humedad relativa del 20%. El número par de los ciclos seco y húmedo representa que la tecla HU se coloca en la atmósfera húmeda a la mayor humedad relativa del 90%. El primer ciclo "1" representa que la tecla HU no ha absorbido humedad justo después de formarse la tecla HU.

La variación de la dimensión global viene dada por $\Delta L \times 100/L$, en la que L es la longitud total inicial de la tecla HU en la dirección longitudinal en el primer ciclo "1", y ΔL viene dada por la sustracción de L_n de L, y L_n es la longitud total de la tecla HU en la dirección longitudinal en el ciclo n-ésimo o en cada uno de los ciclos "2" a "13", segundo a decimotercero.

La variación de la dimensión global de la tecla HU cambia cíclicamente en los ciclos seco y húmedo. La dimensión global de la tecla HU se hace menor en los ciclos secos. La dimensión global de la tecla HU se hace mayor en los ciclos húmedos. La recuperación de la variación de la dimensión global de la tecla HU puede obtenerse en los valores casi constantes respectivos sobre los ciclos seco y húmedo. El cambio cíclico de la variación de la dimensión global de la tecla HU en los ciclos seco y húmedo es, en general, reversible. Además, la dimensión global de la tecla HU en los ciclos seco y húmedo es, en general, reversible. En los ciclos "5" y "11", quinto y undécimo, la dimensión global de la tecla HU se recupera en la dimensión L global inicial, aunque el índice de disminución de brillo no se recupere en el valor inicial. A partir de este fenómeno, se puede suponer que el cambio dimensional de la parte interna de la tecla HU se provoca en la zona elástica, diferente de la superficie de la misma.

La figura 6 es una gráfica que muestra las variaciones del coeficiente de fricción (μ) de las superficies de la tecla PMMA, la tecla de marfil natural y la tecla HU con la humedad relativa a una temperatura constante. El eje horizontal representa la humedad relativa (%). El eje vertical representa el coeficiente de fricción estática (μ). El coeficiente de fricción estática (μ) se mide a una humedad relativa del 30%, 50%, 70% y 90% a una temperatura constante de 23 °C. Se usa una sonda de piel sintética para el dedo humano. La sonda se hace entrar en contacto con la superficie de la tecla con una carga de 50 g, mientras que la sonda se desliza a una velocidad de 1 mm/s a lo largo de la superficie en la dirección longitudinal de la tecla. En general, esto puede corresponder a un ligero toque en la tecla.

De acuerdo con la ley de Coulomb de fricción, la fuerza F de fricción máxima viene dada por $F = \mu \times N$, en la que μ es el coeficiente de fricción estática, y N es la fuerza normal. La carga de 50 g como la fuerza normal se aplica a la superficie de la tecla. La fuerza de tracción aplicada a la superficie de la tecla en la dirección longitudinal de la tecla se aumenta gradualmente hasta que la sonda se desliza sobre la superficie de la tecla. La fuerza de tracción, a la que la sonda empieza a deslizarse sobre la superficie de la tecla, se considera como la fuerza F de fricción máxima. El coeficiente de fricción estática μ se calcula de acuerdo con la ley de Coulomb de fricción.

Como se muestra en la figura 6, el coeficiente de fricción estática μ de la superficie de la tecla HU varía en el intervalo más reducido de 0,21 a 0,26 con la variación de humedad del 30% al 90%. En concreto, la superficie de la tecla HU tiene una menor variación del coeficiente de fricción estática μ en el intervalo de humedad del 30% a 90%. El coeficiente de fricción estática μ de la superficie de la tecla de marfil natural varía en el intervalo más reducido de 0,19 a 0,21 con la variación de humedad del 30% al 90%. En concreto, la superficie de la tecla de marfil natural tiene una menor variación del coeficiente de fricción estática μ en el intervalo de humedad del 30% al 90%. En contraste con la tecla HU y la tecla de marfil natural, el coeficiente de fricción estática μ de la superficie de la tecla PMMA varía en el intervalo más amplio de 0,39 a 0,68 con la variación de humedad del 30% al 90%. En concreto, la superficie de la tecla PMMA tiene una mayor variación del coeficiente de fricción estática μ en el intervalo de humedad del 30% al 90%. La superficie de la tecla PMMA sigue siendo mayor en el coeficiente de fricción estática μ que las superficies de la tecla de marfil natural y la tecla HU. La figura 6 demuestra que la tecla de marfil natural y la tecla HU proporcionan, en general, unas sensaciones más constantes al tocar las teclas en el intervalo de humedad del 30% al 90% en comparación con la tecla PMMA.

La tecla HU puede proporcionar una sensación táctil no pegajosa, así como una sensación táctil no deslizante, en las condiciones seca y húmeda. En la superficie de la tecla HU, las partículas del material 12 de control de humedad están distribuidas casi uniformemente. Las partículas del material 12 de control de humedad muestran una sorción de humedad en la superficie de la tecla HU. Y cuando las partículas del material 12 de control de humedad muestran una sorción de humedad, se produce la expansión de volumen de las partículas del material 12 de control de humedad, por lo que se forman micro-convexidades 21 sobre la superficie del material 12 de control de humedad. Las micro-convexidades 21 se distribuyen casi uniformemente sobre la superficie de la tecla HU. Las micro-convexidades 21 pueden reducir el área de contacto entre la superficie de la tecla HU y un dedo que toca la tecla HU. De esta manera, la tecla HU proporciona una sensación táctil no pegajosa tanto en la condición seca como en la condición húmeda.

La sensación táctil no pegajosa proporcionada por la tecla HU es diferente de cualquier sensación deslizante. En general, la tecla HU puede evitar que el dedo de un intérprete se deslice sobre la superficie de la tecla cuando el intérprete toca un instrumento con la tecla HU. El intérprete no puede sentir un deslizamiento del dedo sobre la tecla HU. Se supone que cuando el intérprete presiona un dedo sobre la tecla HU para tocar el instrumento, la superficie no plana con las micro-convexidades 21 de la tecla HU puede sujetar el dedo.

Cuando la tecla HU se coloca en la atmósfera seca, las partículas del material 12 de control de humedad pueden realizar la desorción de humedad, reduciendo de este modo los volúmenes de las partículas del material 12 de control de humedad, y dando como resultado posible la desaparición de las micro-convexidades 21 sobre la superficie de la tecla HU en la condición seca. Las micro-convexidades 21 aparecen en la condición húmeda y casi desaparecen en la condición seca. De esta manera, la tecla HU puede proporcionar de manera estable una buena sensación táctil no deslizante y no pegajosa en los ciclos seco y húmedo, debido al comportamiento de sorción y desorción de humedad de las partículas del material 12 de control de humedad que están distribuidas casi uniformemente sobre la superficie de la tecla HU.

La sorción de humedad por el material 12 de control de humedad de la tecla HU es la sorción química pero no la sorción física por superficie porosa. Las micro-convexidades 21 aparecen en la superficie de la tecla HU en la condición húmeda. Las micro-convexidades 21 desaparecen en la condición seca. En general, esto no puede provocar la adherencia o residuos de suciedad en, o alrededor de, las micro-convexidades 21 sobre la superficie de la tecla HU.

Puede proporcionarse rugosidad a la superficie de la tecla convencional mediante el procedimiento de desbaste de superficie conocido. La superficie rugosa de la tecla convencional puede gastarse hasta hacerse lisa y ser deslizante por el uso prolongado.

La superficie de la tecla HU también puede gastarse por el uso, formando de este modo una superficie recién expuesta de la tecla HU. La superficie recién expuesta de la tecla HU, sin embargo, tiene una distribución casi uniforme de las partículas del material 12 de control de humedad. La colocación de la tecla HU en la condición de humedad provoca que las partículas del material 12 de control de humedad realicen la sorción de humedad, formando de este modo una distribución casi uniforme de las nuevas micro-convexidades 21 sobre la superficie recién expuesta de la tecla HU. La tecla HU puede continuar proporcionando una buena sensación táctil no deslizante y no pegajosa durante mucho tiempo.

El procedimiento convencional de conformación de la tecla de resina puede aplicarse para formar la tecla HU del material 10 para la tecla. No es necesario ningún gasto adicional. Es posible formar la tecla HU a bajo costo. El material 10 para la tecla es fácil de mantener.

En un ejemplo, puede ser preferible la relación de composición del material 10 para la tecla mostrado en la tabla 1 anterior para obtener el tamaño y el número apropiado de micro-convexidades 21 sobre la superficie de la tecla HU. El inhibidor 13 de condensación inhibe o controla la condensación de las partículas del material 12 de control de humedad. El material 12 de control de humedad es probable que muestre sorción de humedad y condensación, durante los procedimientos secuenciales para medir las materias primas, voltear o mezclar las materias primas, y cargar el material mezclado en la extrusora. Debe plantearse que el material 12 de control de humedad muestra un exceso de condensación y localización, formando de este modo una gran colonia del material 12 de control de humedad. El exceso de condensación y localización, o la gran colonia del material 12 de control de humedad, forman grandes concavidades que están localizadas. El exceso de condensación y localización hace que sea difícil obtener una distribución casi uniforme de las micro-convexidades 21 sobre la superficie de la tecla HU.

El inhibidor 13 de condensación se añade para controlar apropiadamente la condensación de las partículas del material 12 de control de humedad. El potenciador de la inhibición de la condensación como los otros materiales 14 funciona junto con el inhibidor 13 de condensación para controlar apropiadamente la condensación del material 12 de control de humedad.

El intervalo limitado de 3 a 5 micrómetros del tamaño promedio de las partículas del material 12 de control de humedad, descrito anteriormente, puede contribuir a obtener una distribución casi uniforme de las partículas del material 12 de control de humedad sobre la superficie de la tecla HU, en la que la partícula puede considerarse

como una pequeña colonia o condensación del material 12 de control de humedad. El intervalo limitado, descrito anteriormente, del 2% al 4% de la relación de composición del material 12 de control de humedad puede contribuir a obtener una distribución casi uniforme de las partículas del material 12 de control de humedad sobre la superficie de la tecla HU, en la que la partícula puede considerarse como una pequeña colonia o condensación del material 12 de control de humedad.

La relación de composición del material 10 para la tecla puede modificarse siempre que se cumplan las condiciones mostradas en la tabla 1. Se confirmó por los ejecutantes o músicos que las modificaciones siguientes en la relación de composición del material 10 para la tecla proporcionan una buena sensación táctil no deslizante y no pegajosa. El material 10 para la tecla puede modificarse en la relación de composición del 81% en peso de resina base, 11,2% en peso del material 12 de control de humedad, 16% en peso del inhibidor 13 de condensación, y 1% en peso de los otros materiales 14. Además, el material 10 para la tecla puede modificarse en una relación de composición del 60% en peso de la resina 11 base, 4% en peso del material 12 de control de humedad, 35% en peso del inhibidor 13 de condensación, y 1 % en peso de los otros materiales 14.

También se confirmó que la tecla HU del material 10 para la tecla, que no cumple los intervalos limitados mostrados en la tabla 1, no puede proporcionar la buena sensación táctil no deslizante y no pegajosa. En particular, si la relación de composición del material 12 de control de humedad está fuera del intervalo limitado del 2% en peso al 4% en peso, es poco probable que provoque la condensación apropiada del material 12 de control de humedad que necesita para formar la distribución casi uniforme de las partículas de tamaño apropiado del material 12 de control de humedad. En este caso, la tecla podría dejar de proporcionar la buena sensación táctil antideslizante y no pegajosa.

Si la relación de composición del material 12 de control de humedad está fuera del intervalo limitado del 2% en peso al 4% en peso, es poco probable que una condensación inapropiada del material 12 de control de humedad forme una distribución casi uniforme de las micro-convexidades 21 sobre la superficie de la tecla HU. Y puede producirse una grieta por la expansión de volumen inapropiada del material 12 de control de humedad.

Si la relación de composición del material 12 de control de humedad está fuera del intervalo limitado del 2% en peso al 4% en peso, una mezcla insuficiente del material 12 de control de humedad con la resina 11 base puede formar huecos o una grieta en el microgránulo del material 10 para la tecla.

Si el tamaño promedio de las partículas del material 12 de control de humedad está fuera del intervalo limitado de 3 a 5 micrómetros, es poco probable que se forme una distribución casi uniforme de las micro-convexidades 21 sobre la superficie de la tecla HU, o puede provocarse una grieta en una tecla por una expansión de volumen inapropiada de las partículas del material 12 de control de humedad.

La tecla HU con tal relación de composición y/o el tamaño promedio de las partículas del material 12 de control de humedad podría dejar de proporcionar la buena sensación táctil no deslizante y no pegajosa.

El material 10 para la tecla incluye partículas del material 12 de control de humedad como carga, en las que el tamaño promedio de las partículas está en el intervalo de 3 a 5 micrómetros. La distribución casi uniforme de las micro-convexidades 21 aparece sobre la superficie de la tecla HU en la condición húmeda. Las micro-convexidades 21 desaparecen en la superficie de la tecla HU en la condición seca. Es poco probable que la suciedad se adhiera a la superficie de la tecla HU. La superficie de la tecla HU puede proporcionar la buena sensación táctil no deslizante y no pegajosa, no solo en la condición seca sino en la condición húmeda, permitiendo de este modo que un intérprete o músico exhiba su mejor interpretación. Además, el inhibidor 13 de condensación, solo o junto con el potenciador de la inhibición de la condensación como los otros materiales 14, puede ajustar el tamaño y la distribución de las micro-convexidades 21 sobre la superficie de la tecla HU con el fin de proporcionar la buena sensación táctil no deslizante y no pegajosa.

El inhibidor 13 de condensación y el potenciador de la inhibición de la condensación como los otros materiales 14 son cargas opcionales que podrían incluirse, si fuera necesario, en el material 10 para la tecla. El material 10 para la tecla puede estar libre del inhibidor 13 de condensación y el potenciador de la inhibición de la condensación como los otros materiales 14, siempre que la condensación del material 12 de control de humedad pueda controlarse apropiadamente durante los procedimientos secuenciales para medir las materias primas, voltear o mezclar las materias primas, y cargar el material mezclado en la extrusora. Si estos procedimientos secuenciales se realizan en una condición seca o una condición de vacío, sería posible reducir las cantidades de las cargas opcionales en el material 10 para la tecla, o que el material 10 para la tecla estuviera libre de las cargas opcionales.

El material 10 para la tecla puede aplicarse a cualquier otra de las partes, productos o artículos de la tecla del teclado siempre que cualquier otra de las partes, productos o artículos estén adaptados para estar en contacto con un dedo o una mano de una persona.

Ejemplo:

La resina de polimetacrilato de metilo (PMMA) se preparó como la resina 11 base. El Taftic® HU que tiene un diámetro de partícula promedio de 3,6 micrómetros se preparó como el material 12 de control de humedad. El sulfato de bario precipitado se preparó como el inhibidor 13 de condensación. Un 3% en peso de Taftic® HU como el material 12 de control de humedad y un 16% en peso de sulfato de bario precipitado como el inhibidor 13 de condensación se mezclaron con la resina 11 PMMA, preparando de este modo un material para la tecla. El material para la tecla se moldeó a continuación para formar placas de molde del material para la tecla. Cada placa de molde tiene una anchura de 48 mm, una longitud de 86 mm y un espesor de 2,3 mm. Se lustró o pulió una superficie de la placa de molde. Las partículas del material 12 de control de humedad están expuestas en la superficie pulida de la placa de molde.

La placa de molde se colocó en la condición de temperatura normal y humedad normal, por ejemplo, a una temperatura de 22 °C y una humedad del 60% durante 552 horas antes de que los diámetros de partícula de las partículas del material 12 de control de humedad, que se muestran en la superficie de la placa de molde, se midieran mediante un microscopio. El diámetro de partícula promedio fue de 3,5 micrómetros en la condición de temperatura normal y humedad normal.

La otra placa de molde se colocó en la condición húmeda, por ejemplo, a una temperatura de 35 °C y una humedad del 90% durante 552 horas antes de que los diámetros de partícula de las partículas del material 12 de control de humedad, que se muestran en la superficie de la placa de molde, se midieran mediante un microscopio. El diámetro de partícula promedio fue de 3,5 micrómetros en la condición húmeda.

Evaluación:

No se observó una variación significativa en el diámetro de partícula de las partículas del material 12 de control de humedad entre antes de que las partículas del material 12 de control de humedad se mezclaran con la resina 11 PMMA y después de que se moldeara el material 10 para la tecla que incluye las partículas del material 12 de control de humedad.

Las partículas del material 12 de control de humedad de la placa de molde son ligeramente menores en diámetro de partícula que las partículas del material 12 de control de humedad antes de que las partículas del material 12 de control de humedad se mezclen con la resina 11 PMMA. Se supone que esta ligera reducción en el diámetro de partícula de las partículas del material 12 de control de humedad se debe a la dificultad para determinar la forma externa de las partículas del material 12 de control de humedad que están parcialmente incrustadas en la resina 11 PMMA como el material base. También se supone que esta ligera reducción en el diámetro de partícula de las partículas del material 12 de control de humedad se debe a la medición del diámetro de las partes expuestas de las partículas mostradas en la superficie pulida de la placa de molde, en la que los diámetros medidos de algunas de las partículas del material 12 de control de humedad no son el diámetro máximo de las mismas.

Se observó una variación no significativa en el diámetro de partícula de las partículas del material 12 de control de humedad entre la condición de temperatura normal y humedad normal y la condición húmeda. Se pueden suponer las razones siguientes para provocar esta variación no significativa.

En primer lugar, las partículas del material 12 de control de humedad muestran una expansión de volumen significativa en la condición húmeda, de manera que las partículas expandidas del material 12 de control de humedad son discriminativas de la resina 11 PMMA como el material base. En contraste, las partículas del material 12 de control de humedad muestran una expansión de volumen no significativa en la condición de temperatura normal y humedad normal en comparación con la de la condición húmeda. Las partículas expandidas del material 12 de control de humedad en la condición de temperatura normal y humedad normal no son tan discriminativas de la resina 11 PMMA como el material base en comparación con las de la condición húmeda. Podrían ignorarse algunas de las partículas que tienen diámetros menores mostrados en la superficie pulida de la placa de molde, dando como resultado un ligero aumento del valor promedio de los diámetros de partícula.

En segundo lugar, es probable que las partículas del material 12 de control de humedad muestren una expansión de volumen anisótropa en la condición húmeda. En concreto, la expansión de volumen de las partículas del material 12 de control de humedad en la condición húmeda es no omnidireccional y no uniforme. La expansión hacia el exterior de las partículas del material 12 de control de humedad desde la superficie pulida de la placa de molde es significativa en la condición húmeda debido a la no cobertura o cobertura fina por la resina 11 PMMA como material base. El aumento de la dimensión de las partículas del material 12 de control de humedad es más significativo en la dirección que es vertical a la superficie pulida de la placa de molde que el aumento de la dimensión de las mismas en la dirección horizontal paralela a la superficie pulida de la placa de molde. En general, se puede medir la dimensión en la dirección horizontal de las partículas del material 12 de control de humedad, y no se puede medir la dimensión en la dirección horizontal de las partículas del material 12 de control de humedad. Los diámetros de partícula medidos podrían ser diferentes, de manera no significativa, entre la condición húmeda y la condición de temperatura normal y humedad normal. Por lo tanto, el diámetro de partícula promedio calculado podría ser diferente, de manera no significativa, entre la condición húmeda y la condición de temperatura normal y humedad

normal.

El intervalo del diámetro de partícula promedio de 3 a 5 micrómetros descrito anteriormente es el intervalo del promedio de diámetros de partícula que se miden, o antes de que las partículas del material 12 de control de humedad se mezclen con la resina 11 base, o después de que el material 10 para la tecla se moldee como un producto.

Las expresiones de grado tales como “sustancialmente”, “alrededor de”, y “aproximadamente” como se usan en el presente documento significan una cantidad razonable de desviación del término modificado, de manera que el resultado final no cambia significativamente. Por ejemplo, puede interpretarse que estas expresiones incluyen una desviación de al menos un ± 5 por ciento del término modificado si esta desviación no invalida el significado de la palabra que modifica.

Aunque se han descrito e ilustrado anteriormente realizaciones preferidas de la invención, debe entenderse que éstas son ejemplos de la invención y no deben considerarse como restrictivas. Pueden hacerse adiciones, omisiones, sustituciones, y otras modificaciones sin salirse del alcance de la presente invención. En consecuencia, no debe considerarse que la invención está limitada por la descripción anterior, y solo está limitada por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un material para una tecla de un instrumento de teclado, comprendiendo el material:
 - una resina base; y
 - partículas de un material de control de humedad que realiza una sorción química de humedad, aumentando el material de control de humedad en volumen con la sorción de humedad, disminuyendo el material de control de humedad en volumen con la desorción de humedad,
- 5 **caracterizado porque** las partículas tienen un tamaño de partícula promedio en el intervalo de 3 a 5 micrómetros.
2. El material de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el contenido del material de control de humedad está en un intervalo del 2% en peso al 4% en peso.
- 10 3. El material de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende además:
 - un inhibidor de condensación que controla la condensación de las partículas del material de control de humedad durante el procedimiento de producción para producir el material.
4. El material de acuerdo con la reivindicación 1, teniendo el material un coeficiente de fricción en el intervalo de 0,21 a 0,26 a una humedad relativa del 30% al 90%.
- 15 5. El material de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el material de control de humedad comprende un polímero que tiene un grupo funcional ionizable en su cadena lateral.
6. Una tecla para un instrumento de teclado, comprendiendo la tecla un material de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

FIG. 1

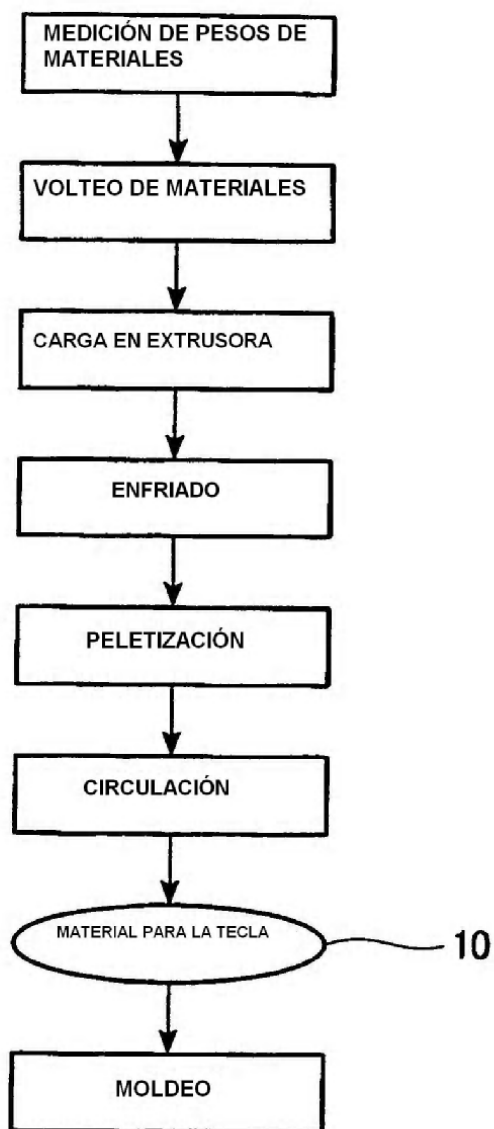


FIG. 2A

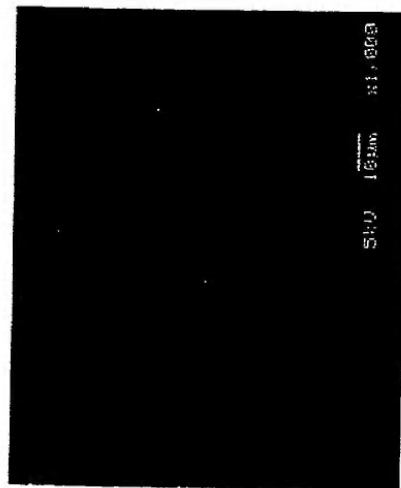


FIG. 2B

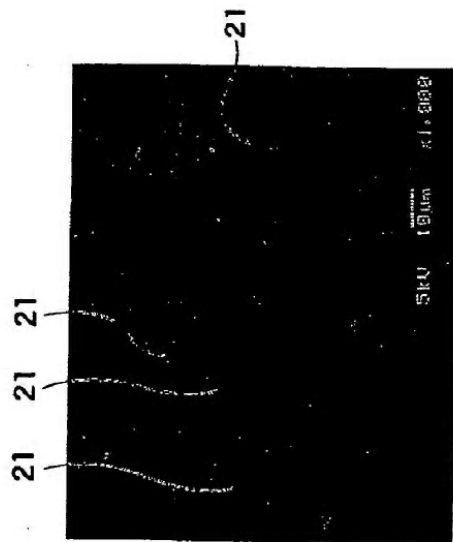


FIG. 2C

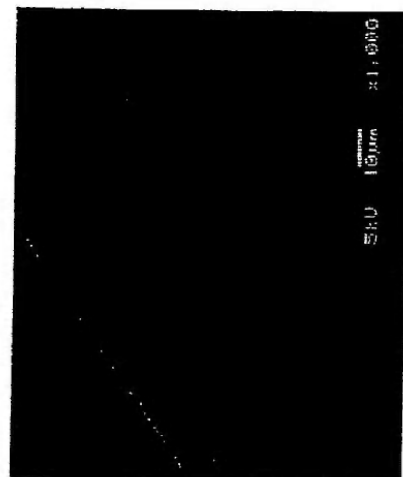


FIG. 2D

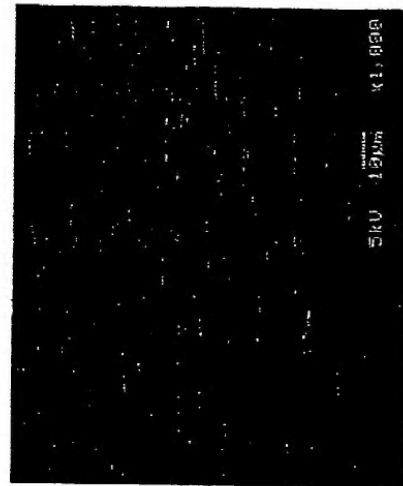


FIG. 3

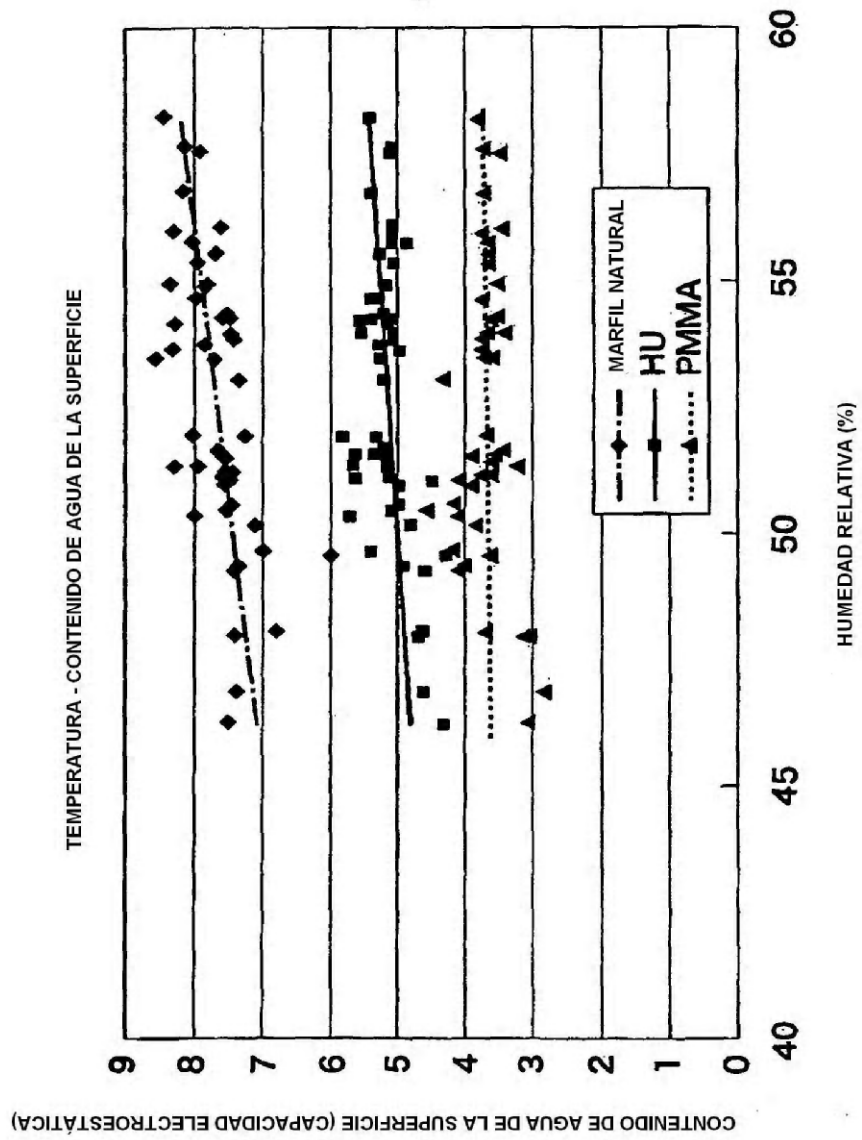


FIG. 4

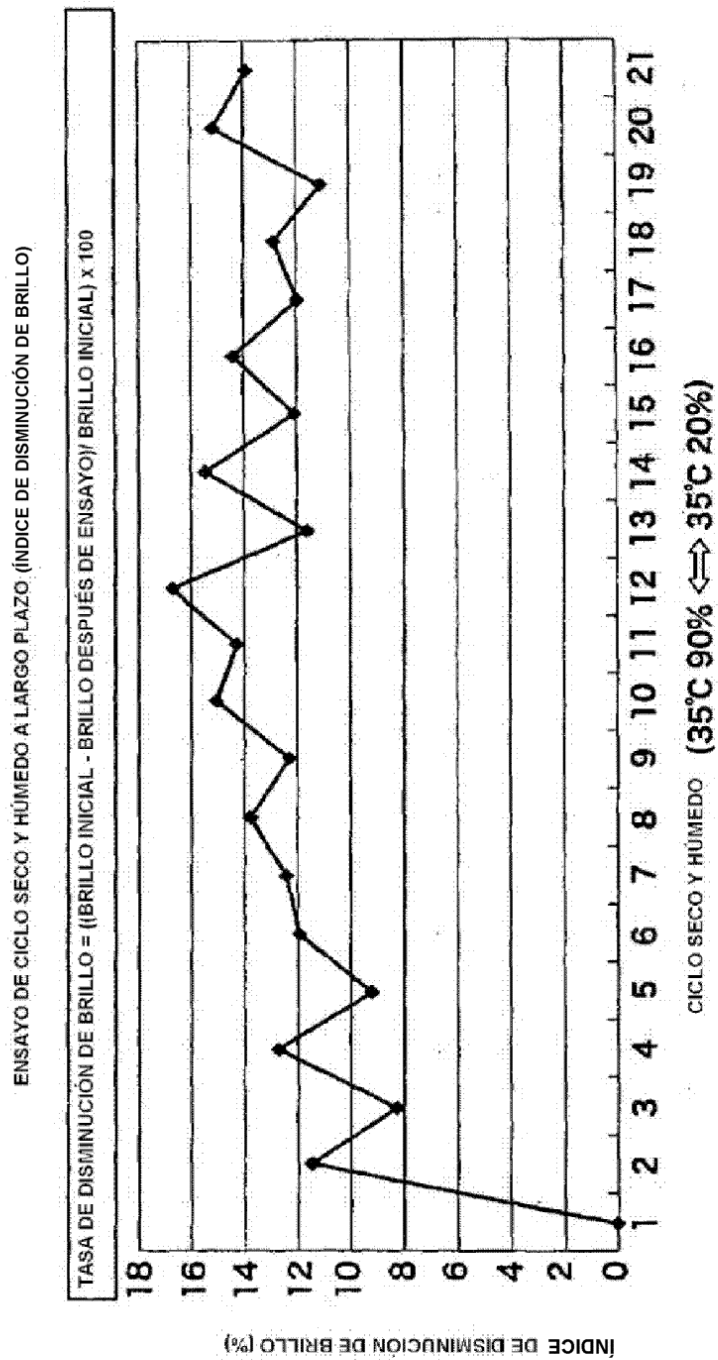


FIG. 5

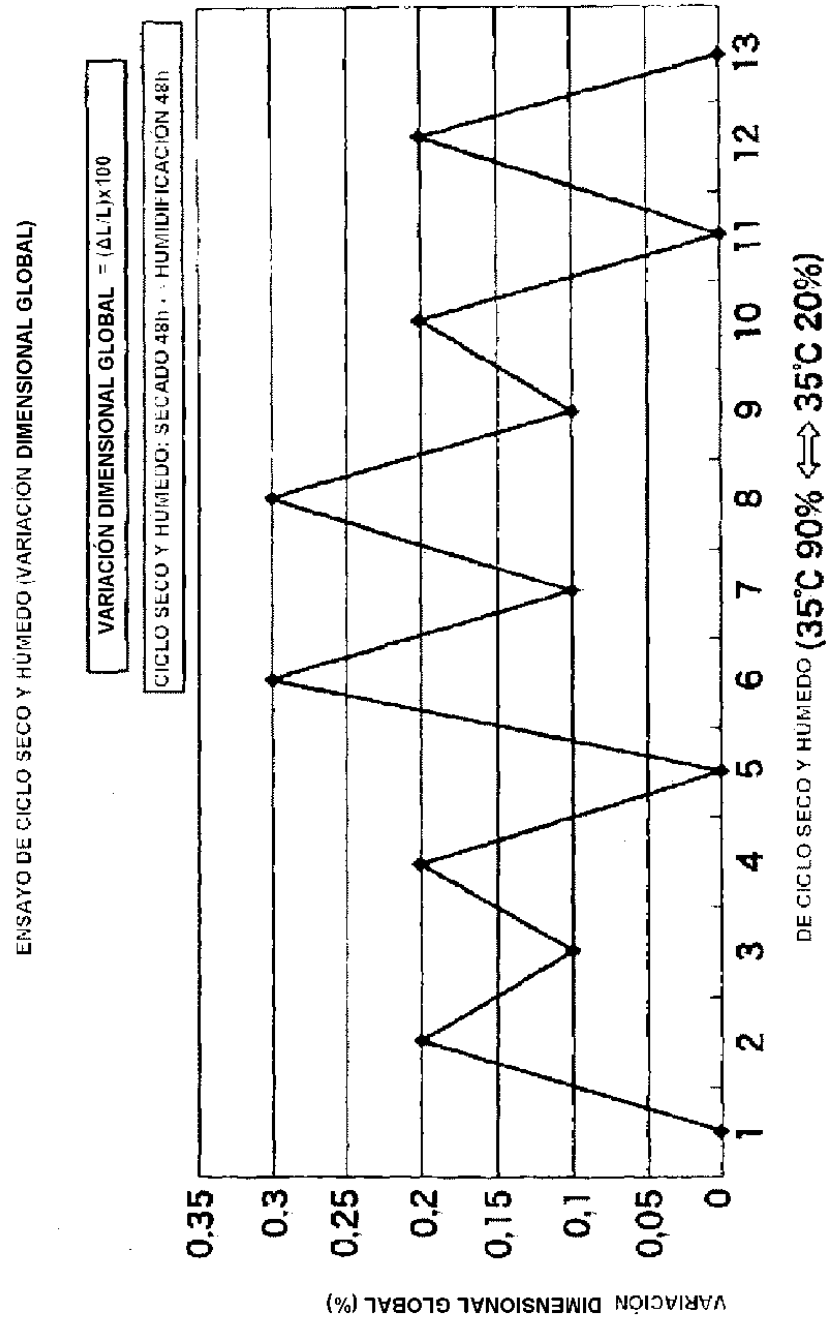


FIG. 6

