(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 657 630**

(51) Int. Cl.:

C23C 4/02 (2006.01)
C23C 4/18 (2006.01)
A47J 36/00 (2006.01)
B05D 5/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.04.2006 PCT/CH2006/000234**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **09.11.2006 WO06116888**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2006 E 06721936 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 1874975**

(54) Título: **Cuerpo base de un objeto revestido**

(30) Prioridad:

29.04.2005 CH 7592005

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.03.2018

(73) Titular/es:

SWISS DIAMOND INTERNATIONAL SA (100.0%)
Z.I. Île Falcon, Rue des Sablons 2
3960 Sierre, CH

(72) Inventor/es:

HORT, STEFAN

(74) Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 657 630 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 base de un objeto revestido

Sector de la técnica

La invención hace referencia a un cuerpo base de un objeto provisto de un revestimiento, el cual puede ser de metal y, preferentemente, es un utensilio de cocina, según el preámbulo de la reivindicación 1.

Por un cuerpo base de un objeto provisto de un revestimiento en el sentido de la invención se entiende, junto con utensilios de cocina, como en particular sartenes y cacerolas, revestimientos de hornos, placas calentadoras, por ejemplo, en planchas para ropa y parrillas eléctricas, elementos o radiadores calentadores de superficies, etc. Los cuerpos base de objetos no se deben utilizar necesariamente a temperaturas elevadas; también se pueden utilizar a temperatura ambiente o a una temperatura inferior. En el caso de temperaturas más elevadas, como las que se presentan, por ejemplo, en el área de la cocina, se utilizan cuerpos base metálicos. A baja temperatura pueden utilizarse también cuerpos base de materiales plásticos. Si se trata de utensilios de cocina con un cuerpo base metálico de aluminio o de acero, puede tener lugar sin problemas una utilización a temperaturas elevadas, es decir, a temperaturas superiores a 100°C, de hasta 300 °C.

Estado de la técnica

Se conocen de EP 0 365 485, EP 0 719 594 y EP 1 048 751 utensilios de cocina que presentan un efecto antiadherente como cuerpos base de objetos revestidos. En cada caso se aplica una capa antiadherente como capa superior que presenta una superficie libre, es decir, como la capa que está en contacto con el alimento que se debe asar, cocer o estofar en cada caso.

Para alcanzar una buena adherencia de todo el revestimiento en el cuerpo base del utensilio de cocina, este se configura de forma rugosa en EP 0 365 485. Sobre esta superficie rugosa y calentada se pulveriza térmicamente un material cerámico, como por ejemplo, una mezcla de polvo de óxido de aluminio y óxido de titanio. En EP 0 719 594 se describe una aplicación a modo de láminas de láminas superpuestas de una capa de material duro. En EP 1 048 751 se mezclan cristales de diamante en al menos una de las capas del paquete de capas para obtener un revestimiento duro y buen conductor del calor.

Objeto de la invención

El objeto de la invención consiste en producir un cuerpo base de un objeto provisto de un revestimiento, en particular, un utensilio de cocina en el que, por un lado, se alcance una buena unión de las capas y en el que puedan mejorarse el efecto antiadherente y la autolimpieza. Preferentemente, la unión de capas debe mantener su propiedad antiadherente y autolimpiante también a temperaturas superiores a los 100 °C.

Solución del objeto

El objeto mencionado anteriormente se resuelve mediante un cuerpo base de un objeto, preferentemente metálico, provisto de un revestimiento, según la reivindicación 1.

Se indican otras variantes ventajosas de la invención en las reivindicaciones dependientes.

Sobre un cuerpo base de un objeto, que también puede ser metálico, se aplica un revestimiento que presenta al menos una capa a cuyo material de la capa se incorpora un material de fibras. El material de la capa es normalmente pastoso y se cura en un paso posterior del método.

Se conoce en sí misma la fabricación de capas que contienen fibras. Sin embargo, en las capas conocidas, las fibras se sitúan siempre de forma aproximadamente paralela con respecto al lado inferior y superior de la capa, en donde estas pueden ser fibras individuales o un tejido. Por tanto, los tejidos se utilizan para asegurar que ninguna fibra sobresalga desde la superficie de la capa; es decir, la característica de estas capas es una superficie lisa. Se describen capas de este tipo con superficies lisas en EP 1 238 785, en JP 07 255 606 y en JP 07 184 785. US 5 693 236 A divulga un revestimiento hidrófobo que presenta fibras en forma de agujas en una resina artificial.

En contra de las enseñanzas del estado de la técnica, la invención ya no se caracteriza por una superficie lisa.

Las fibras se pueden incorporar al material de las capas antes de producir las capas. Entonces, la mezcla se aplica como "crema de fibras" sobre el cuerpo base o sobre una o varias capas que ya existentes en el cuerpo base y, después, se cura. El material de las fibras y el material de las capas se seleccionan de forma proporcionada, de modo que las fibras forman un "fieltro" y se mantienen juntas a través del material de capas curado posteriormente. Se produce entonces una superficie rugosa. Esta superficie rugosa, cuando es la superficie expuesta de un revestimiento, como por ejemplo, en el caso de un utensilio de cocina, cuando es la capa superior que entra en contacto con el alimento que se debe cocinar o asar, provoca un efecto antiadherente y/o un efecto de autolimpieza prácticamente de forma independiente del material de capas. La aparición de estos dos efectos se explica mediante la Figura 1.

Si se utiliza poco material de capas, las áreas con un material base reducido contribuyen a la rugosidad. Si se utiliza relativamente mucho material de capas, la rugosidad se obtiene principalmente mediante los extremos de las fibras que "abollan hacia fuera" la superficie.

En cierto sentido, en el caso de las mismas propiedades del material de las capas y de las fibras, la rugosidad obtenida depende de cuándo se introducen las fibras en la capa. Concretamente, si se aplican primero las fibras y después se agrega el material de las capas, o se incorporan las fibras en el material de las capas antes de aplicar el revestimiento, en el caso de que los extremos de las fibras sobresalgan en gran medida, las fibras están siempre recubiertas del material de las capas, aun cuando solo de forma leve, debido a la tensión superficial del material de las capas aún pastoso. En cambio, si se aplican las fibras sobre el material de las capas aún pastoso solo después de la aplicación del mismo, las fibras se hunden en el material de las capas y/o se pueden presionar hacia dentro del mismo pasando una espátula, presionando con una placa de presión, etc., pero siempre habrá extremos de las fibras que sobresalgan de la superficie de la capa. Estos extremos de las fibras que sobresalen hacia el exterior proporcionan un buen efecto de engranaje, siempre que se aplique otra capa sobre esta capa. Puesto que se utilizan preferentemente fibras de carbono, también puede haber en la superficie superior expuesta extremos de las fibras que sobresalgan de la misma; las fibras de carbono no son perjudiciales para la salud. Debido a que los extremos de las fibras que sobresalen hacia el exterior son muy cortos, resisten además cargas mecánicas sin romperse. Las fibras que sobresalen hacia el exterior contribuyen a un aumento de la autolimpieza y del efecto antiadherente.

La Figura 1 muestra arriba a la izquierda una superficie lisa 40, situada de forma horizontal, de un objeto 41 con una gota de líquido 42. Por lo general, esta gota de líquido 42 es una gota de agua, pero, en particular en el caso de utensilios de cocina, también puede ser una gota de aceite o una gota de salsa. Sobre la superficie lisa se encuentran algunas partículas de suciedad 43. Si se trata de una gota de agua 42, esta tiene un ángulo de contacto $ß_g$ sobre la superficie lisa 40 de 40° a 70°. El ángulo de contacto $ß_g$ es el ángulo entre la superficie lisa 40 sobre la que se apoya la gota 42 y una tangente T_g en la parte externa de la gota M_g, partiendo desde el borde de contacto de la gota 42. Si se inclina la superficie lisa 40 en un ángulo α, tal como se representa arriba a la derecha en la Figura 1, la gota 42 se deforma, pero se mantiene adherida junto con las partículas de suciedad 43.

Si se trata de una superficie rugosa 47, tal como se muestra abajo a la izquierda en la Figura 1, se agranda el ángulo de contacto $ß_r$, de la tangente T_r en la parte externa de la gota M_r partiendo desde el borde de contacto de la gota 42. Se ha reducido la superficie de contacto de la gota 42, con lo que ha reducido también la fuerza de retención en la superficie 47. La gota 42 ha adquirido además un contorno que, en comparación con el contorno de la gota arriba a la izquierda, se asemeja mucho más a una esfera. Otra reducción de la fuerza de retención tiene lugar además a través de la rugosidad, ya que, expresado de forma sencilla, esta fuerza solo puede hacer su efecto en las elevaciones. Ahora bien, si se inclina la superficie rugosa 47 en el mismo ángulo α que en el caso de la superficie lisa 40, la gota de agua se desliza arrastrando las partículas de suciedad 43 (= efecto de autolimpieza). De forma análoga se produce un aumento del efecto antiadherente. Lo mismo se aplica también para gotas de otros materiales. Los alimentos que se deben asar u cocinar, u otros alimentos que se deben calentar ya no se sitúan de forma plana por toda su superficie, con lo que se reduce en gran medida la posibilidad de que los alimentos "se peguen".

La superficie rugosa no se debe producir necesariamente solo a través de los extremos de las fibras que "abollan hacia fuera" la superficie de la capa, sino que las fibras que se sitúen a lo largo de la superficie de la capa también contribuyen a la rugosidad. Solamente debe producirse una superficie estructurada.

Este efecto antiadherente y de limpieza depende de la distancia de las elevaciones. Según la invención, el efecto antiadherente y de limpieza se alcanza en el caso de elevaciones con una distancia estocástica de entre 1 µm y 1000 µm. Puesto que las fibras utilizadas abajo, preferentemente como fibras de carbono, poseen un diámetro de entre 2 µm y 8 µm, se seleccionan de forma ventajosa distancias estocásticas de las fibras de entre 20 µm y 100 µm. Las distancias dentro de ese rango dan como resultado una cantidad de fibras fácilmente manejable y también se pueden incorporar bien en el material de las capas.

También se pueden emplear fibras igualmente largas cuya longitud de fibra sea mayor que el grosor de la capa. Las fibras que se desvían de la vertical (con respecto al nivel medio de la capa) contribuyen en cierta medida a la resistencia de la capa, pero no al efecto antiadherente y de limpieza, siempre que las fibras estén rodeadas del material de las capas.

También puede producirse una distribución regular de las fibras alineando las mismas. Una alineación puede tener lugar, por ejemplo, a través de vibraciones (por ejemplo, con una fuente de ultrasonidos). Las fibras no conductoras se pueden alinear, por ejemplo, a través de campos eléctricos continuos o alternos, y las fibras ferromagnéticas se pueden alinear a través de campos magnéticos. Sin embargo, una alineación de las fibras es costosa; no obstante, se obtuvieron buenos efectos antiadherentes, de autolimpieza y de engranaje con una distribución estocástica significativamente más económica.

Si el lado superior de la capa rugoso, es decir, desigual ya no es la superficie superior expuesta, sino que se encuentra dentro de un revestimiento con dos o más capas, se produce un engranaje con la capa consecutiva. También puede producirse un engranaje con la capa situada debajo, siempre que esta se ablande al aplicarse la capa de cubierta y los extremos de las fibras también penetren entonces en esta capa. Las fibras introducidas en el material de las capas se sitúan en una posición estocásticamente arbitraria. De esta forma, algunos extremos de las fibras perforarían la superficie de la capa siempre que una tensión superficial no arrastre el material de capas sobre los extremos de las fibras. La fuerza de la tensión superficial intenta, además, mover las fibras hacia el interior de la capa. En tal caso, para que pueda tener lugar una desigualdad suficiente frente al arrastre hacia el interior debido a la tensión superficial deben estar presentes fibras cuya longitud sea mayor que el grosor de la capa que se debe producir. Estas también se distribuyen de forma estocástica; no obstante, siempre hay algunas que se sitúan también aproximadamente en la dirección del vector de superficie, es decir, aproximadamente de forma perpendicular con respecto al nivel medio de la capa que se debe producir. Para producir esta superficie desigual, al menos el veinte por ciento en peso de las fibras debe presentar una longitud de fibra que sea al menos un cinco por ciento más larga que el grosor de la capa. La longitud máxima de las fibras se obtiene de los grosores de la capa indicados más adelante y de un aumento máximo del perfil de grosor de la capa provocado por las fibras, reducido por una envoltura del material debido a la tensión superficial. La tensión superficial del material de las capas correspondiente puede obtenerse a partir de hojas de datos o se puede determinar sencillamente de forma experimental.

Como capa de cubierta se utiliza preferentemente un material de capas antiadherente, como politetrafluoroetileno (PTFE), perfluoroalcoxi (PFA), fluoroetileno-propileno (FEP) u otros materiales análogos, en donde a través de las fibras intercaladas se obtiene una resistencia aumentada contra rayaduras y a través de la rugosidad de la superficie producida por las fibras se provoca un efecto de autolimpieza e intensifica un efecto antiadherente. Preferentemente, en la capa de cubierta se intercalan diamantes para contribuir a la dureza mecánica.

Pueden utilizarse distintos revestimientos dependiendo de los distintos requisitos de calidad.

Partiendo de la superficie del cuerpo base se proponen cuatro revestimientos distintos reforzados; evidentemente, se pueden utilizar otros revestimientos:

I. Capa de material duro - capa que proporciona adhesión - capa intermedia - capa antiadherente
II. Capa de material duro - capa que proporciona adhesión - capa antiadherente
III. Capa que proporciona adhesión - capa intermedia - capa antiadherente
IV. Capa que proporciona adhesión - capa antiadherente

Los grosores de las capas individuales deben seleccionarse de manera que, por una parte, se forme una capa cerrada en sí misma durante la aplicación en la medida de lo posible y, por otra parte, la capa no sea demasiado gruesa para mantener limitado el consumo de material, para no aumentar innecesariamente un tiempo de

endurecimiento y para garantizar una adherencia y estabilidad correspondientes. Han dado buenos resultados grosores de las capas de entre 5 µm y 150 µm.

Como se ha explicado anteriormente, las fibras incorporadas deben producir una superficie desigual que también se pueda engranar con una capa que se aplique a continuación. Para obtener un buen engranaje, un efecto de autolimpieza, así como una intensificación del efecto antiadherente se utilizan fibras que presentan una longitud que genera partes de frecuencia espacial con elevaciones y profundidades en el perfil superficial de una capa que tiene fibras, las cuales, distribuidas estocásticamente, se sitúan entre 0,1 µm y 500 µm sobre un perfil superficial plano central. Preferentemente, estas elevaciones poseen una distancia estocástica recíproca de entre 50 nm y 500 µm.

Las fibras se agregan al material de las capas, en el que están incluidas y en el que generan una superficie con las partes de frecuencia espacial nombradas anteriormente, antes, durante o después de la aplicación. La aplicación de la capa tiene lugar en una posición horizontal de la capa o del cuerpo base que se debe revestir. Puesto que el material de las capas es preferentemente pastoso, posee una cierta viscosidad η. La viscosidad η se indica en Pas (Pascal-segundo = Nsm^{-2}= kg/ms). Cuanto más elevado es el valor para η, más resistente es el material. En el caso de una posición horizontal, la intensidad con la que se perfile la superficie a través de fibras incluidas en un material de capas depende esencialmente

- del grosor de las fibras,
- de la densidad de las fibras y
- de la viscosidad, en referencia al peso específico del material de capas pastoso, es decir, de la viscosidad cinemática, y
- de la tensión superficial del material de capas.

La viscosidad y, con ello, también la tensión superficial, dependen en general de la temperatura. Es decir, la viscosidad y la tensión superficial se modifican generalmente durante un proceso de curado de la capa. Puesto que, a causa de la viscosidad, el "hundimiento" (infiltración) del material de capas depende del tiempo, también se debe tener en cuenta el período hasta el endurecimiento de las capas para las partes de frecuencia espacial que se deben alcanzar. Por lo tanto, la densidad de las fibras y las dimensiones de las fibras se determinan de forma experimental con respecto al material de capas que debe utilizarse en función de los parámetros del proceso (curado).

Para que el material de capas que presenta material de fibras no contenga burbujas de gas, el cuerpo base de un objeto, provisto precisamente de la capa que contiene fibras (por ejemplo, el utensilio de cocina), se puede exponer a una presión ambiente reducida para desgasificar la capa. Para ello, también se pueden utilizar frecuencias de vibración mecánicas. No obstante, debe tenerse en cuenta que, a través de una reducción de presión, así como a través de una vibración eventualmente marcada en el estado aún no curado de la capa, pueden modificarse las partes de frecuencia espacial (mezcla de frecuencia espacial), así como la "amplitud" (elevaciones y profundidades del perfil superficial). Esta influencia también se puede determinar con ensayos profesionales sencillos.

Se pueden emplear diversas fibras. Sin embargo, al seleccionar las fibras debe prestarse atención a que el material de fibras corresponda a exigencias técnicas relacionadas con los alimentos, tal como se requieren en el caso de los utensilios de cocina, ya que las fibras se utilizan en una capa de un revestimiento de un utensilio de cocina. Se han alcanzado buenos resultados con fibras de carbono como material de fibras. Las fibras de carbono poseen una estabilidad excelente, en particular, una estabilidad con respecto a pliegues. Además, las fibras de carbono son ligeras y contienen agentes tensioactivos, de modo que garantizan una buena inclusión en el material de capas.

Evidentemente, en lugar de fibras (de carbono) pueden utilizarse también los denominados tubos (de carbono).

Se desprenden otras formas de realización ventajosas y combinaciones de características de la invención de la siguiente descripción detallada y de la totalidad de las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos utilizados para explicar ejemplos de realización de la invención muestran:

la Figura 1 una representación esquemática de una gota de líquido sobre una superficie lisa plana y sobre una superficie rugosa, en donde estas superficies poseen, por un lado, una posición horizontal y, por otro lado, una posición idéntica, inclinada en un ángulo α con respecto a la horizontal;

la Figura 2 una sección transversal ampliada en gran medida a través de un cuerpo base de un utensilio de cocina sobre el cual se sitúa un revestimiento, en donde el revestimiento posee una capa que proporciona adhesión, mezclada con fibras, directamente sobre el cuerpo base y una capa antiadherente situada sobre la capa que proporciona adhesión, y

la Figura 3 una variante de un utensilio de cocina revestido, de forma análoga a la Figura 2, con un revestimiento que presenta una capa dura, una capa que proporciona adhesión, una capa intermedia y una capa antiadherente.

Formas de realización de la invención

En la Figura 2 se representa un utensilio de cocina 1 (cuerpo base de un objeto) revestido en una sección transversal. El utensilio de cocina 1 puede ser una sartén, una olla, una placa de horno, una cacerola, o también una plancha para ropa, una placa calentadora de una máquina de planchar, etc.

El utensilio de cocina 1 posee un cuerpo base 3 rugoso sobre el cual se aplica un revestimiento 5 que posee una buena adherencia sobre la superficie del cuerpo base y cuya superficie expuesta actúa de forma antiadherente. Por lo general, el cuerpo base es de una aleación de aluminio o de acero; no obstante, son posibles otros metales.

Según la invención, el revestimiento se compone de al menos una capa, en este caso, de dos capas, en concreto, de una capa que proporciona adhesión 7 y de una capa antiadherente 9. En la capa que proporciona adhesión 7 se intercalan fibras 11. Las fibras 11 poseen diferentes longitudes y una posición distinta dentro de la capa que proporciona adhesión 7. No obstante, la longitud de las fibras 11 se selecciona de manera que a menos el veinte por ciento de las fibras 11 tiene una longitud que es al menos un cinco por ciento mayor que el grosor d_{hv} medio de capa que se debe producir de la capa que proporciona adhesión 7. En este caso se utilizan fibras de carbono como fibras 11. Las fibras de carbono ofrecen la ventaja de una gran estabilidad y de su "aptitud para el uso alimentario". El grosor d_{hv} de la capa que proporciona adhesión 7 se ubica usualmente entre 5 µm y 50 µm, y en este caso se seleccionó, por ejemplo, de 40 µm. Las fibras 11 poseen de forma típica una longitud de entre 20 µm y 100 µm.

Como material para una capa que proporciona adhesión 7 se pueden utilizar, por ejemplo, un producto de la empresa Whitford con la referencia 7131 o un material de la empresa DuPont con la referencia 459-415. En los dos materiales indicados a modo de ejemplo se pueden incorporar partículas cerámicas, por ejemplo, dióxido de aluminio (Al_2O_3) con un diámetro de 5 µm a 40 µm.

Sobre la capa que proporciona adhesión 7 se sitúa una capa antiadherente 9 con un grosor d_A medio de la capa de 7 µm. De forma análoga con respecto a la capa que proporciona adhesión 7, la capa antiadherente 9 también contiene fibras 11. Por ejemplo, por motivos de simplicidad, en este caso se han seleccionado las fibras 11 iguales en la fabricación. No obstante, pueden emplearse fibras de distinto grosor y de materiales de fibra distintos en las capas. Las longitudes de las fibras dependen del grosor de la capa que se debe alcanzar. Como material de la capa antiadherente 9 puede utilizarse, por ejemplo, un material de Whitford con la referencia 7333 o de DuPont con la referencia 456-401. Evidentemente, también pueden utilizarse otros materiales similares.

En lugar de un revestimiento 5 con una capa que proporciona adhesión directamente sobre la superficie del cuerpo base 3 y una capa antiadherente 9 como capa de cubierta sobre la capa promotora de adhesión 7, un revestimiento 21 también se puede componer de una capa dura 25, una capa que proporciona adhesión 27, una capa intermedia 29 y una capa antiadherente 31. Pueden aplicarse también revestimientos sobre el cuerpo base, en los cuales no están presentes la capa intermedia ni la capa de material duro. Generalmente, la capa intermedia 29 es una capa anticorrosiva.

De forma análoga al utensilio de cocina 20 representado en la Figura 2, el utensilio de cocina 20 revestido representado en la Figura 3 posee igualmente un revestimiento, en este caso indicado con el número de referencia 21, que se dispone sobre la superficie 23 de un cuerpo base rugoso 24. A diferencia de las dos capas 7 y 9 del revestimiento 5, el revestimiento 21 posee en este caso cuatro capas, concretamente, una capa dura 25 situada

sobre el cuerpo base 24, después una capa que proporciona adhesión 27, después una capa intermedia 29 y, por último, una capa antiadherente 31.

La capa de material duro 25 se aplica con un método térmico de pulverización y se compone en este caso, por ejemplo, de una mezcla de cien a sesenta por ciento en peso de óxido de aluminio (Al_2O_3) y de cero a cuarenta por ciento en peso de dióxido de titanio (TiO_2). Se describen capas duras de este tipo, por ejemplo, en EP 1 048 751. En lugar de óxido de aluminio y de dióxido de titanio como material de la capa dura 25 se pueden utilizar también otros óxidos cerámicos, nitruros, carburos, oxinitruros o carbo-oxinitruros de uno o varios elementos de los grupos químicos IVb a VIb, del aluminio, del níquel o del silicio, o sus mezclas. Al grupo IVb pertenecen el titanio (Ti), el circonio (Zr) y el hafnio (Hf). Al grupo Vb pertenecen el vanadio (V), el niobio (Nb) y el tantalio (Ta). Al grupo VIb pertenecen el cromo (Cr), el molibdeno (Mo) y el wolframio (W).

La capa que proporciona adhesión 27 y la capa antiadherente 31 se realizan de forma análoga a la capa que proporciona adhesión 7 y a la capa antiadherente 9.

Como capa intermedia puede utilizarse, por ejemplo, un material de la empresa Whitford con la referencia 7232 o de la empresa DuPont con la referencia 456-605.

Las fibras, en particular, las fibras de carbono, pueden estar incluidas en todas las capas 25, 27, 29 y 31, en correspondencia con lo especificado anteriormente, o también pueden estar incluidas solo en determinadas capas.

Las fibras de carbono son oscuras. De este modo, una capa con fibras de carbono intercaladas presentará siempre un color gris a oscuro, en donde las fibras intercaladas pueden provocar un efecto óptico iridiscente siempre que el material de las capas sea transparente o difusor. Si se debe impedir dicho efecto iridiscente, la capa en cuestión se pigmentará de un tono oscuro. Además, esta pigmentación oscura ofrece la ventaja de que apenas son visibles los deterioros en las capas, generalmente, en la capa antiadherente, que no afectan al efecto antiadherente.

Se describe un método de revestimiento del utensilio de cocina 1 o 20 mediante la producción de un revestimiento 21 de cuatro capas. Concretamente, este revestimiento 21 contiene todas las capas explicadas anteriormente. Si deben producirse revestimientos con menos capas, se deben omitir los pasos del método correspondientes.

En un primer paso del método se trata previamente el cuerpo base 24 del utensilio de cocina 20, por ejemplo, el fondo de una sartén, para el revestimiento que se debe efectuar. Para ello se desengrasa la superficie y se pule con polvo de corindón. El polvo de corindón tiene partículas finas a las que se incorporan partículas gruesas. Las partículas gruesas producen una rugosidad de aproximadamente cien a doscientos micrómetros sobre la superficie que se debe revestir. A esta estructura superficial con una rugosidad a base de partículas gruesas se superpone una rugosidad fina a través de las partículas más finas de aproximadamente diez a treinta micrómetros.

Para producir la capa dura 25, después de formar la rugosidad, todo el utensilio de cocina (por ejemplo, una sartén, naturalmente sin mango u otros accesorios) se introduce en un horno a una temperatura inferior a 600 °C. Se selecciona preferentemente una temperatura de 300 °C a 450 °C. Inmediatamente después de alcanzarse esta temperatura se aplica una mezcla del 100 a 60 por ciento en peso de óxido de aluminio (Al_2O_3) y del 0 a 40 por ciento en peso de dióxido de titanio (TiO_2). En este caso se aplica, por ejemplo, aproximadamente un sesenta por ciento en peso de óxido de aluminio y un cuarenta por ciento en peso de dióxido de titanio como mezcla homogénea en un método de pulverización de plasma como método térmico de pulverización con fibras de carbono 11 incorporadas. La capa dura 25 aplicada es negra.

Las fibras de carbono también pueden contener cristales de diamante que aumentan su dureza y también la conductividad térmica.

Expresado de forma simplificada, el óxido de aluminio, como material relativamente económico, proporciona a la capa dura 25 la dureza necesaria, mientras que el dióxido de titanio, junto con las fibras de carbono 11, otorgan a esa capa dura 25 la ductilidad y el color oscuro o negro. A través de la ductilidad del dióxido de titanio se proporciona una buena resistencia del revestimiento frente a grandes fluctuaciones de temperatura, tal como suelen darse precisamente en las sartenes. Las fibras de carbono 11 producen un lado superior desigual de la capa dura 25 y se introducen en el lado superior del cuerpo base 24 que surge de la formación de la rugosidad.

El objeto de cocina se deja enfriar después de la pulverización de la capa dura 25. Sobre la capa dura 25 se aplica la capa que proporciona adhesión 27. El material de capas está presente en forma de suspensión. A esta suspensión se pueden incorporar las fibras 11 mencionadas anteriormente y también un pigmento oscuro. Se aplica un grosor de la capa de algunos micrómetros. Esta suspensión penetra en la rugosidad y los poros de la capa dura 25. A continuación, el objeto de cocina se calienta hasta llegar a entre 400 °C y 430 °C en un horno de varios niveles (100 °C, 250 °C, 400 °C) y se mantiene a la temperatura final aproximadamente de diez a quince minutos.

En un método análogo, a continuación se aplica la capa intermedia 29.

Como capa de cubierta antiadherente 31 se aplican de una a tres capas de un fluoropolímero, preferentemente PTFE (politetrafluoroetileno), como suspensión después de enfriarse el utensilio de cocina hasta alcanzar la temperatura ambiente. Esta suspensión penetra igualmente en una rugosidad todavía existente y en los poros. Después de la aplicación se ejecuta un programa de calentamiento de forma análoga a aquel de la capa 27. Debido a que la temperatura final también se mantiene de diez a quince minutos tiene lugar un curado del PTFE. La temperatura de ablandamiento del PTFE es de 360 ºC. De este modo, la temperatura del objeto se sitúa claramente por encima de esta temperatura durante el curado, de modo que las partículas de la suspensión se sinterizan formando una capa resistente y elástica. A través del sinterizado en conjunto se produce una capa 31 de cubierta de PTFE elástica que, con un grosor de la capa de dos a diez micrómetros, se adapta bien a la rugosidad todavía existente de la capa intermedia 29 situada debajo.

En el utensilio de cocina ya revestido se somete preferentemente la superficie expuesta externa a un proceso de cepillado. Durante este cepillado se eliminan extremos de las fibras que sobresalgan demasiado para que estos extremos no se rompan durante el uso habitual. Las partes rotas de las fibras son inofensivas en lo que respecta a la salud, pero al utilizar nuevamente la sartén, al observarse minuciosamente, podrían quedar marcas en un objeto para freír de un tono claro. Se utiliza un cepillo cuya dureza de cepillo no raya la superficie del revestimiento, pero que rompe los extremos de las fibras que sobresalen demasiado. Como extremos de las fibras que sobresalen demasiado se entienden extremos de las fibras que se romperían al usar una espátula blanda, tal como las que se utilizan en utensilios de cocina con revestimientos antiadherentes.

En lugar de sartenes, como utensilios de cocina pueden revestirse también superficies de planchas para ropa, ollas, superficies de partes de máquinas como cojinetes, etc. revestidas con los revestimientos antes descritos.

En lugar de aplicar la capa que proporciona adhesión 27, la capa intermedia 29 y la capa antiadherente 31, las cuales están presentes, respectivamente, en forma de suspensiones, y de calentarlas de forma gradual como capas individuales, pueden aplicarse una después de otra solamente después de un secado la capa que proporciona adhesión 27, la capa intermedia 29 y después la capa antiadherente 31. Entonces, estas capas 27, 29 y 31 pueden calentarse de forma conjunta, como se ha descrito anteriormente, de forma gradual, o pueden calentarse progresivamente, aproximadamente de forma continua.

Como material de capas en el que se pueden encontrar las fibras puede utilizarse también un material duro con efecto antiadherente. En este caso, después de formarse la rugosidad del fondo del utensilio de cocina que se debe revestir se lleva todo el objeto (por ejemplo, una sartén) a un horno a una temperatura inferior a 600 ºC. Se selecciona preferentemente una temperatura de 450 °C. Inmediatamente después de alcanzarse esta temperatura se aplica una mezcla de un 80 a un 40 por ciento en peso de óxido de aluminio (Al_2O_3) y de un 20 a un 60 por ciento en peso de dióxido de titanio (TiO_2). En este caso se aplican, por ejemplo, aproximadamente un sesenta por ciento en peso de óxido de aluminio y un cuarenta por ciento en peso de dióxido de titanio, con un agregado de un cinco a diez por ciento en peso de fluoruro de aluminio (AlF_3) como mezcla homogénea en un método de pulverización de plasma como método térmico de pulverización. El fluoruro de aluminio agregado produce un efecto antiadherente en la capa dura 7. La utilización de fluoruro de aluminio no es obligatoria; pueden emplearse también otros materiales con efecto antiadherente. Sin embargo, debe prestarse atención a una compatibilidad con la mezcla de óxido de aluminio y dióxido de titanio. El material utilizado también debe resistir las condiciones térmicas de la pulverización de plasma. En la pulverización de plasma se incorporan cristales de diamante que tienen un diámetro de entre 0,5 µm y 10 µm. La mezcla de óxido de aluminio, dióxido de titanio y fluoruro de aluminio con cristales de diamante incorporados se pulveriza hasta un grosor de capa de 50 µm a 150 µm sobre la superficie 5. La capa aplicada puede tener una apariencia de color negro.

La incorporación de los cristales de diamante debe tener lugar de manera que los mismos no se expongan a una temperatura superior a 900 °C. A 900 ºC, el diamante puede transformarse en grafito o quemarse cuando se produce una entrada de oxígeno. Debe mantenerse una distancia lo suficientemente adecuada respecto a esta temperatura de a 900 ºC.

Los cristales de diamante incorporados mejoran la conductividad térmica, mejoran las propiedades de abrasión y mejoran una compatibilidad de los materiales, ya que se trata de carbono.

Expresado de forma simplificada, el óxido de aluminio, como material relativamente económico, otorga a la capa 7 la dureza necesaria, mientras que el dióxido de titanio otorga a esta capa 7 la ductilidad y el color oscuro o negro. A través de la ductilidad del dióxido de titanio se proporciona una buena resistencia del revestimiento frente a grandes fluctuaciones de temperatura, como aquellas que se dan precisamente en las sartenes.

REIVINDICACIONES

1. Cuerpo base de un objeto (3; 24), preferentemente metálico, provisto de un revestimiento (5; 21), en particular, utensilio de cocina (1; 20),caracterizado por que al menos una capa (9; 31) del revestimiento (5; 21) contiene un material de capas con un material de fibras, en donde a través del material de fibras se configura una superficie deformada de la al menos una capa (9; 31) con elevaciones, en donde las elevaciones poseen una distancia estocástica de entre 1 µm y 1000 µm, en donde la superficie deformada de la al menos una capa es una superficie de revestimiento libre y una rugosidad producida a través de la distancia estocástica de las elevaciones provoca un efecto de autolimpieza y/o produce o mejora un efecto antiadherente.

2. Cuerpo base de un objeto revestido (3; 24) según la reivindicación 1,caracterizado por que al menos el veinte por ciento en peso de las fibras (11) del material de fibras presenta una longitud de fibras que es al menos un cinco por ciento más larga que el grosor de capa que se debe producir de la capa que presenta el material de fibras y, de este modo, al menos estas fibras (11) más largas forman con sus extremos la superficie deformada con elevaciones y profundidades.

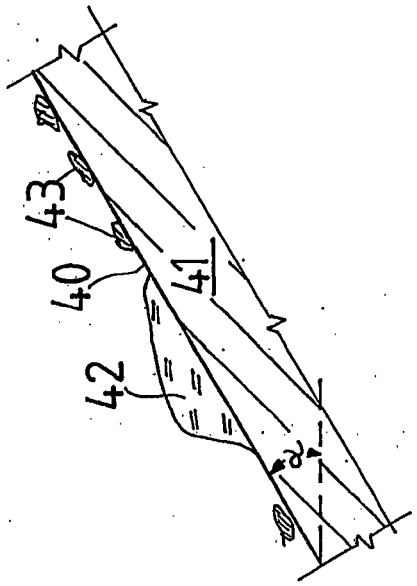
3. Cuerpo base de un objeto revestido (3; 24) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que cada capa presenta un grosor de capa de entre 2 µm y 150 µm.

4. Cuerpo base de un objeto revestido (3; 24) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que las fibras (11) del material de fibras son fibras de carbono y, preferentemente, las fibras contienen cristales de diamante.

5. Cuerpo base de un objeto revestido (3; 24) según la reivindicación 1, caracterizado por que la al menos una capa (9; 31) del revestimiento (5; 21) es una capa antiadherente (9; 31) que presenta como material de la capa antiadherente politetrafluoroetileno (PTFE), perfluoroalcoxi (PFA) o fluoroetileno-propileno (FEP).

6. Cuerpo base de un objeto revestido (24) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que se dispone sobre el cuerpo base de un objeto (24) una capa de material duro (25), después, una capa que proporciona adhesión (27) y, preferentemente sobre esta, una capa intermedia (29).

7. Cuerpo base de un objeto revestido (3; 24) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que se dispone sobre el cuerpo base de un objeto (3; 24) una capa que proporciona adhesión (27) y, preferentemente sobre esta, una capa intermedia (29).



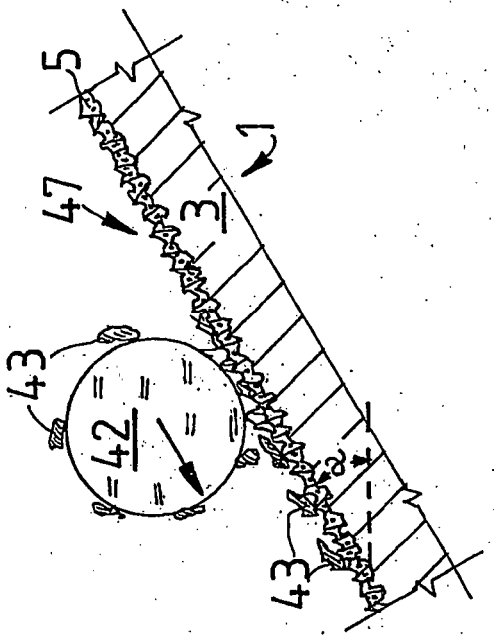
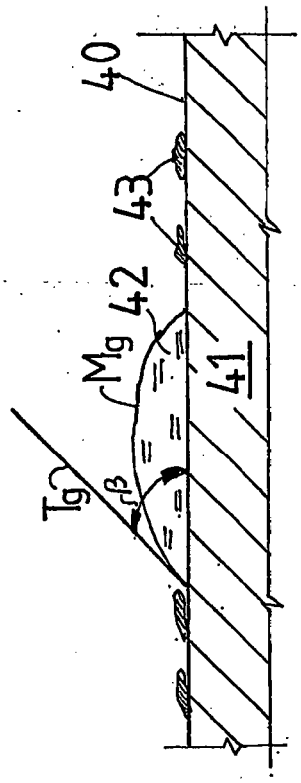
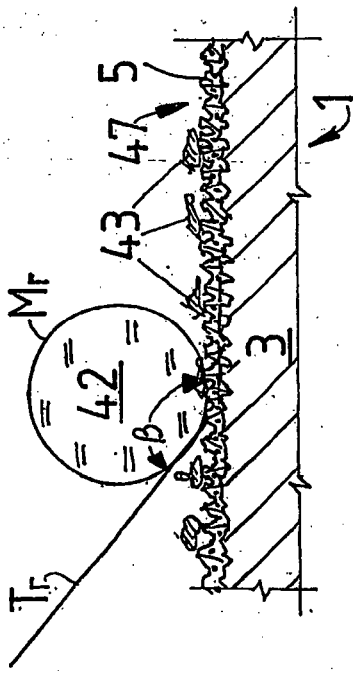


Fig. 1





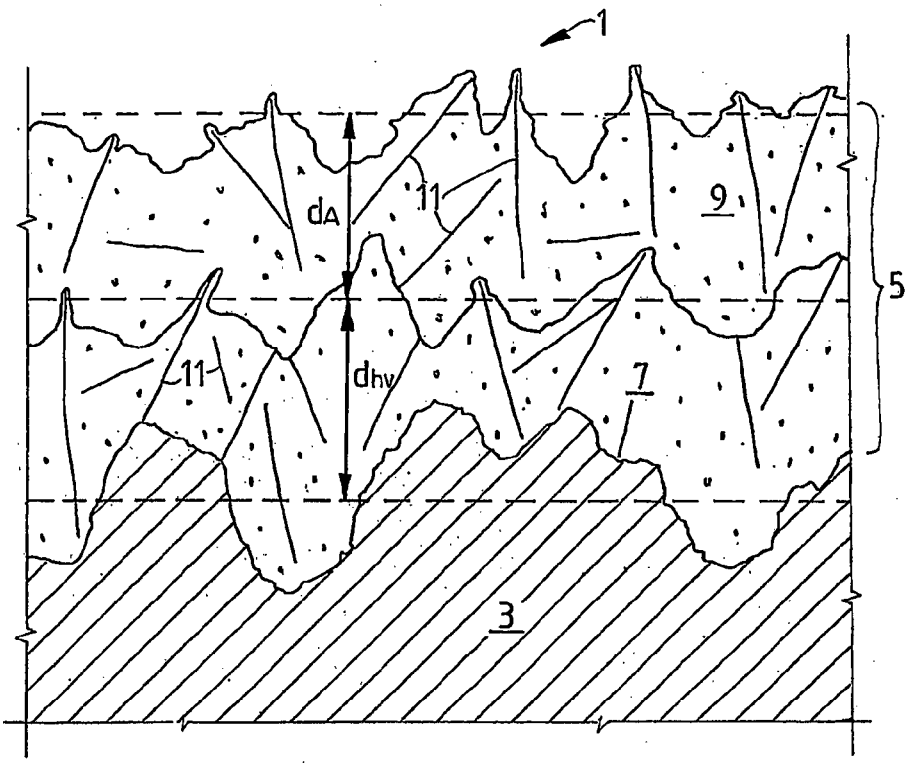


Fig. 2

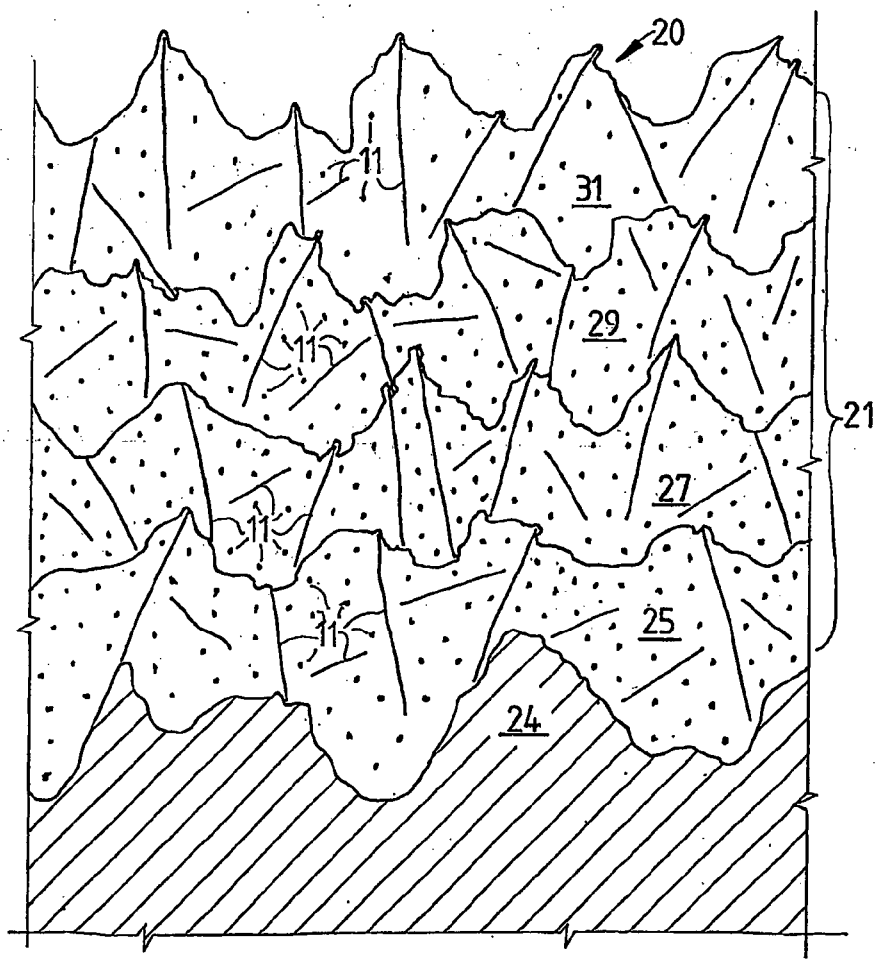


Fig. 3