

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 915 075**

51 Int. Cl.:

B24D 3/04 (2006.01)

B24D 3/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.06.2014 PCT/US2014/044701**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.12.2014 WO14210532**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2014 E 14817166 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2022 EP 3013525**

54 Título: **Artículo abrasivo que incluye partículas abrasivas conformadas**

30 Prioridad:

28.06.2013 US 201361841134 P

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

20.06.2022

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN CERAMICS & PLASTICS, INC.
(100.0%)
One New Bond Street
Worcester, MA 01615-0138, US**

72 Inventor/es:

**BREDER, KRISTIN;
IYENGAR, SUJATHA;
ARCONA, CHRISTOPHER y
GAETA, ANTHONY C.**

74 Agente/Representante:

MORENO NOGALES, Ángeles

ES 2 915 075 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

Artículo abrasivo que incluye partículas abrasivas conformadas

5 **Campo técnico**

Lo siguiente está dirigido a artículos abrasivos, y en particular, a artículos abrasivos que incluyen partículas abrasivas conformadas.

10 **Técnica anterior**

Las partículas abrasivas y los artículos abrasivos hechos de partículas abrasivas son útiles para diversas operaciones de eliminación de materiales, incluidos el rectificado, el acabado y el pulido. Dependiendo del tipo de material abrasivo, dichas partículas abrasivas pueden ser útiles para conformar o rectificar diversos materiales y superficies en la fabricación de productos. Hasta la fecha, se han formulado determinados tipos de partículas abrasivas que tienen geometrías particulares, tales como partículas abrasivas conformadas triangulares y artículos abrasivos que incorporan dichos objetos. Véanse, por ejemplo, las patentes de Estados Unidos n.º 5.201.916; n.º 5.366.523 y n.º 5.984.988.

Se han empleado tres tecnologías básicas para producir partículas abrasivas que tienen una conformación específica, que son (1) fusión, (2) sinterización y (3) cerámica química. En el proceso de fusión, las partículas abrasivas pueden formarse mediante un rodillo de enfriamiento, cuya cara puede estar grabada o no, un molde en el que se vierte material fundido o un material disipador de calor sumergido en una masa fundida de óxido de aluminio. Véase, por ejemplo, la patente de Estados Unidos n.º 3.377.660 (que divulga un proceso que incluye el flujo de material abrasivo fundido desde un horno a un cilindro de fundición giratorio frío, solidificando rápidamente el material para formar una lámina delgada semisólida curvada, densificando el material semisólido con un rodillo de presión, y, a continuación, fracturando parcialmente la tira de material semisólido invirtiendo su curvatura separándolo del cilindro con un transportador enfriado de accionamiento rápido).

En el proceso de sinterización, se pueden formar partículas abrasivas a partir de polvos refractarios que tienen un tamaño de partícula de hasta 10 micrómetros de diámetro. Se pueden agregar aglutinantes a los polvos junto con un lubricante y un solvente adecuado, por ejemplo, agua. La mezcla, mezclas o pastas resultantes pueden conformarse en plaquetas o varillas de diferentes longitudes y diámetros. Véase, por ejemplo, la patente de Estados Unidos n.º 3.079.242 (que divulga un procedimiento para fabricar partículas abrasivas a partir de material de bauxita calcinada que incluye (1) reducir el material a un polvo fino, (2) compactar bajo presión afirmativa y formar las partículas finas de dicho polvo en aglomeraciones del tamaño de un grano, y (3) sinterizar las aglomeraciones de partículas a una temperatura inferior a la temperatura de fusión de la bauxita para inducir una recristalización limitada de las partículas, con lo que los granos abrasivos se producen directamente a medida).

La tecnología cerámica química implica convertir una dispersión coloidal o hidrosol (a veces llamada sol), opcionalmente en una mezcla, con soluciones de otros precursores de óxido metálico, en un gel o cualquier otro estado físico que limita la movilidad de los componentes, el secado y la cocción para obtener un material cerámico. Véanse, por ejemplo, las patentes de Estados Unidos n.º 4.744.802 y n.º 4.848.041.

Todavía, sigue existiendo la necesidad en la industria de mejorar el rendimiento, la vida útil y la eficacia de las partículas abrasivas y los artículos abrasivos que emplean partículas abrasivas. El documento US 2013/0000216A1, que constituye la base del preámbulo de la reivindicación 1, divulga un artículo abrasivo. El artículo abrasivo incluye un cuerpo que tiene partículas abrasivas contenidas dentro de un material de unión. Las partículas abrasivas pueden incluir un contenido mayoritario de nitrato de silicio y un contenido minoritario de material de sinterización que incluye al menos dos materiales de óxido de tierras raras.

Sumario

La materia objeto de la presente invención es un artículo abrasivo revestido como se define en la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a modos de realización particulares del mismo.

La presente invención está dirigida a un artículo abrasivo revestido que incluye una pluralidad de partículas abrasivas conformadas que se recubren un soporte, en el que cada una de las partículas abrasivas conformadas de la pluralidad de partículas abrasivas conformadas incluye un cuerpo que comprende al menos un 90 % en peso de alúmina alfa que tiene un tamaño de cristalito promedio dentro de un intervalo que incluye al menos 0,01 micrómetros y no más de 1 micrómetro. El artículo abrasivo revestido tiene una eficacia de rectificado de vida útil de acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 236 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 6000 g/pulgada) de material inicial eliminado.

En el presente documento, se divulga además un artículo abrasivo revestido que incluye una pluralidad de

partículas abrasivas conformadas que recubren un soporte, el artículo abrasivo revestido tiene una vida útil de rectificado de acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 217 g/mm (5500 g/pulgada).

5 En el presente documento, se divulga además un artículo abrasivo revestido que incluye una pluralidad de partículas abrasivas conformadas que recubren un soporte, el artículo abrasivo revestido tiene una proporción G de acero al carbono no aleado (RM/PM) de al menos aproximadamente 90 para una vida útil de rectificado de acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 236 g/mm (6000 g/pulgada).

10 En el presente documento, se divulga además un artículo abrasivo revestido que incluye una pluralidad de partículas abrasivas conformadas que recubren un soporte, el artículo abrasivo revestido tiene una semivida de acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 118 g/mm (3000 g/pulgada).

15 En el presente documento, también se divulga un procedimiento para eliminar material de una pieza de trabajo que comprende acero al carbono no aleado usando un artículo abrasivo revestido que incluye una pluralidad de partículas abrasivas conformadas que recubren un soporte. El procedimiento puede definir al menos uno de (i) una vida útil de rectificado de acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 217 g/mm (5500 g/pulgada); (ii) una eficacia de rectificado de vida útil de acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 236 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 6000 g/pulgada) de material inicial eliminado; (iii) una proporción G (RM/PM) de acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 90 para una vida útil de rectificado de acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 236 g/mm (6000 g/pulgada); (iv) una semivida de acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 118 g/mm (3000 g/pulgada); (v) una eficacia de rectificado de semivida de acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 118 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 3000 g/pulgada) de material inicial eliminado, y una combinación de los mismos.

25

Breve descripción de los dibujos

La presente divulgación se puede entender mejor, y sus numerosos rasgos característicos y ventajas resultar evidentes para los expertos en la técnica al hacer referencia a los dibujos adjuntos.

30

La FIG. 1A incluye una porción de un sistema para formar material particulado.

La FIG. 1B incluye una parte del sistema de la FIG. 1A para formar un material particulado.

35

La FIG. 2 incluye una porción de un sistema para formar material particulado.

La FIG. 3A incluye una ilustración de vista en perspectiva de una partícula abrasiva conformada.

40

La FIG. 3B incluye una ilustración en sección transversal de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 3A.

La FIG. 4 incluye una vista lateral de una partícula abrasiva conformada y un porcentaje de centelleo.

La FIG. 5 incluye una ilustración en sección transversal de una porción de un artículo abrasivo revestido.

45

La FIG. 6 incluye una ilustración en sección transversal de una porción de un artículo abrasivo revestido.

La FIG. 7 incluye una curva generalizada de energía de rectificado específica con respecto a material acumulado eliminado.

50

La FIG. 8 incluye un gráfico de energía de rectificado específica con respecto a material acumulado eliminado para artículos abrasivos convencionales y artículos abrasivos representativos de modos de realización del presente documento.

55

La FIG. 9 incluye una curva de energía de rectificado específica con respecto a material acumulado eliminado para artículos abrasivos convencionales y artículos abrasivos representativos de modos de realización del presente documento.

La FIG. 10 incluye imágenes representativas de porciones de un abrasivo revestido de acuerdo con un modo de realización y se usa para analizar la orientación de partículas abrasivas conformadas en el soporte.

60

Descripción detallada de los modos de realización preferentes

65 Lo siguiente está dirigido a artículos abrasivos revestidos. Los artículos abrasivos incluyen partículas abrasivas conformadas. Se pueden obtener diversos otros usos para las partículas abrasivas conformadas. Determinados aspectos están dirigidos a las características de rendimiento de rectificado de los artículos abrasivos revestidos, y dichas características no se deben interpretar como limitantes del propósito pretendido o de las posibles

aplicaciones de los artículos abrasivos revestidos. Más bien, la una o más características de rendimiento de rectificado son rasgos característicos cuantificables de los artículos abrasivos revestidos de acuerdo con condiciones de prueba conocidas para demostrar las ventajas de los artículos abrasivos revestidos de los modos de realización sobre los artículos convencionales.

5

Partículas abrasivas conformadas

Se pueden utilizar diversos procedimientos para obtener partículas abrasivas conformadas. Las partículas pueden obtenerse de una fuente comercial o fabricarse. Se pueden usar diversos procesos adecuados para fabricar las partículas abrasivas conformadas que incluyen, pero sin limitarse a, serigrafía, moldeo, prensado, vaciado, seccionado, corte, troceado, punzonado, secado, curado, depositado, revestimiento, extrusión, laminado y una combinación de los mismos.

10

La FIG. 1A incluye una ilustración de un sistema 150 para formar una partícula abrasiva conformada. El proceso de formación de partículas abrasivas conformadas puede iniciarse formando una mezcla 101 que incluye un material cerámico y un líquido. En particular, la mezcla 101 puede ser un gel formado por un material cerámico en polvo y un líquido, en el que el gel se puede caracterizar como un material de conformación estable que tiene la capacidad de mantener sustancialmente una conformación dada incluso en estado verde (es decir, sin cocer). El gel puede estar formado por el material cerámico en polvo como una red integrada de partículas discretas.

15

La mezcla 101 puede contener un determinado contenido de material sólido, material líquido y aditivos, de modo que tenga características reológicas adecuadas para su uso con el proceso detallado en el presente documento. Es decir, en determinados casos, la mezcla puede tener una determinada viscosidad, y más en particular, características reológicas adecuadas que forman una fase de material dimensionalmente estable que puede formarse a través del proceso tal como se indica en el presente documento. Una fase de material dimensionalmente estable es un material que puede formarse para tener una conformación particular y mantener sustancialmente la conformación durante al menos una porción del procesamiento posterior a la formación. En determinados casos, la conformación puede conservarse durante todo el procesamiento posterior, de modo que la conformación obtenida inicialmente en el proceso de formación está presente en el objeto finalmente formado.

20

25

30

La mezcla 101 puede formarse para tener un contenido particular de material sólido, tal como el material cerámico en polvo. Por ejemplo, la mezcla 101 puede tener un contenido de sólidos de al menos aproximadamente un 25 % en peso, tal como al menos aproximadamente un 35 % en peso, o, incluso, al menos aproximadamente un 38 % en peso para el peso total de la mezcla 101. Todavía, en al menos un ejemplo no limitante, el contenido de sólidos de la mezcla 101 no puede ser mayor de aproximadamente un 75 % en peso, tal como no mayor de aproximadamente un 70 % en peso, no mayor de aproximadamente un 65 % en peso, no mayor de aproximadamente un 55 % en peso, no mayor de aproximadamente un 45 % en peso o no mayor de aproximadamente un 42 % en peso. Se apreciará que el contenido de los materiales sólidos en la mezcla 101 puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos mencionados anteriormente.

35

40

El material cerámico en polvo puede incluir un óxido, un nitruro, un carburo, un boruro, un oxicarburo, un oxinitruro y una combinación de los mismos. En particular, el material cerámico incluye alúmina. Más específicamente, el material cerámico puede incluir un material de boehmita, que puede ser un precursor de alúmina alfa. El término "boehmita" se usa en general en el presente documento para indicar hidratos de alúmina que incluyen boehmita mineral, que es típicamente $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ y que tiene un contenido de agua del orden de un 15 %, así como pseudoboehmita, que tiene un contenido de agua mayor de un 15 %, tal como un 20-38 % en peso. Cabe destacar que la boehmita (incluida la pseudoboehmita) tiene una estructura cristalina particular e identificable y, por lo tanto, un patrón de difracción de rayos X único. Como tal, la boehmita se distingue de otros materiales aluminosos, que incluyen otras alúminas hidratadas, tales como ATH (trihidróxido de aluminio), un material precursor común usado en el presente documento para la fabricación de materiales particulados de boehmita.

45

50

Además, la mezcla 101 puede formarse para tener un contenido particular de material líquido. Algunos líquidos adecuados pueden incluir agua. De acuerdo con un ejemplo, la mezcla 101 puede formarse para tener un contenido líquido menor del contenido de sólidos de la mezcla 101. En casos más particulares, la mezcla 101 puede tener un contenido líquido de al menos aproximadamente un 25 % en peso para el peso total de la mezcla 101. En otros casos, la cantidad de líquido dentro de la mezcla 101 puede ser mayor, tal como al menos aproximadamente un 35 % en peso, al menos aproximadamente un 45 % en peso, al menos aproximadamente un 50 % en peso, o incluso al menos aproximadamente un 58 % en peso. Todavía, el contenido líquido de la mezcla no puede ser mayor de aproximadamente un 75 % en peso, tal como no mayor de aproximadamente un 70 % en peso, no mayor de aproximadamente un 65 % en peso, no mayor de aproximadamente un 62 % en peso, o, incluso, no mayor de aproximadamente un 60 % en peso. Se apreciará que el contenido de líquido en la mezcla 101 puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos mencionados anteriormente.

55

60

65

Además, para facilitar el procesamiento y la formación de partículas abrasivas conformadas, la mezcla 101 puede tener un módulo de almacenamiento particular. Por ejemplo, la mezcla 101 puede tener un módulo de almacenamiento de al menos aproximadamente 1×10^4 Pa, tal como al menos aproximadamente 4×10^4 Pa, o, incluso, al menos aproximadamente 5×10^4 Pa. Sin embargo, en al menos un ejemplo no limitante, la mezcla 101 puede tener un módulo de almacenamiento no mayor de aproximadamente 1×10^7 Pa, tal como no mayor de aproximadamente 2×10^6 Pa. Se apreciará que el módulo de almacenamiento de la mezcla 101 puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

El módulo de almacenamiento se puede medir a través de un sistema de placas paralelas usando reómetros rotativos ARES o AR-G2, con sistemas de control de temperatura de placa Peltier. Para someterla a prueba, la mezcla 101 se puede extruir dentro de un hueco entre dos placas que están separadas aproximadamente 8 mm entre sí. Después de extruir el gel en el hueco, la distancia entre las dos placas que definen el hueco se reduce a 2 mm hasta que la mezcla 101 llena completamente el hueco entre las placas. Después de limpiar el exceso de mezcla, el hueco se disminuye en 0,1 mm y se inicia la prueba. La prueba es una prueba de barrido de deformación por oscilación realizada con ajustes del instrumento en un intervalo de deformación entre el 0,01 % y el 100 %, a 6,28 rad/s (1 Hz), usando una placa paralela de 25 mm y registrando 10 puntos por década. Dentro de 1 hora después de que se complete la prueba, el hueco se reduce nuevamente en 0,1 mm y la prueba se repite. La prueba se puede repetir al menos 6 veces. La primera prueba puede diferir de la segunda y la tercera prueba. Solo se deben registrar los resultados de la segunda y la tercera prueba para cada muestra.

Además, para facilitar el procesamiento y la formación de partículas abrasivas conformadas, la mezcla 101 puede tener una viscosidad particular. Por ejemplo, la mezcla 101 puede tener una viscosidad de al menos aproximadamente 4×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 5×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 6×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 8×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 10×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 20×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 30×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 40×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 50×10^3 Pa s, al menos aproximadamente 60×10^3 Pa s o al menos aproximadamente 65×10^3 Pa s. En al menos un ejemplo no limitante, la mezcla 101 puede tener una viscosidad no mayor de aproximadamente 100×10^3 Pa s, tal como no mayor de aproximadamente 95×10^3 Pa s, no mayor de aproximadamente 90×10^3 Pa s o, incluso, no mayor de aproximadamente 85×10^3 Pa s. Se apreciará que la viscosidad de la mezcla 101 puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. La viscosidad se puede medir de la misma manera que el módulo de almacenamiento, tal como se ha descrito anteriormente.

Además, la mezcla 101 puede formarse para tener un contenido particular de materiales orgánicos que incluyen, por ejemplo, aditivos orgánicos que pueden ser distintos del líquido para facilitar el procesamiento y la formación de partículas abrasivas conformadas de acuerdo con los ejemplos del presente documento. Algunos aditivos orgánicos adecuados pueden incluir estabilizadores, aglutinantes tales como fructosa, sacarosa, lactosa, glucosa, resinas curables por UV y similares.

Especialmente, los ejemplos del presente documento pueden utilizar una mezcla 101 que puede ser distinta de las suspensiones usadas en operaciones de formación convencionales. Por ejemplo, el contenido de materiales orgánicos dentro de la mezcla 101 y, en particular, cualquiera de los aditivos orgánicos mencionados anteriormente, puede ser una cantidad menor en comparación con otros componentes dentro de la mezcla 101. En al menos un modo de realización, la mezcla 101 puede formarse para que no tenga más de aproximadamente un 30 % en peso de material orgánico para el peso total de la mezcla 101. En otros casos, la cantidad de materiales orgánicos puede ser inferior, tal como no mayor de aproximadamente un 15 % en peso, no mayor de aproximadamente un 10 % en peso o, incluso, no mayor de aproximadamente un 5 % en peso. Todavía, en al menos un modo de realización no limitante, la cantidad de materiales orgánicos dentro de la mezcla 101 puede ser al menos aproximadamente un 0,01 % en peso, tal como al menos aproximadamente un 0,5 % en peso para el peso total de la mezcla 101. Se apreciará que la cantidad de materiales orgánicos en la mezcla 101 puede estar dentro de un intervalo cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Asimismo, la mezcla 101 puede formarse para tener un contenido particular de ácido o base, distinto del contenido líquido, para facilitar el procesamiento y la formación de partículas abrasivas conformadas. Algunos ácidos o bases adecuados pueden incluir ácido nítrico, ácido sulfúrico, ácido cítrico, ácido clórico, ácido tartárico, ácido fosfórico, nitrato de amonio y citrato de amonio. De acuerdo con un ejemplo particular en el que se usa un aditivo de ácido nítrico, la mezcla 101 puede tener un pH de menos de aproximadamente 5, y más en particular, puede tener un pH dentro de un intervalo entre aproximadamente 2 y aproximadamente 4.

El sistema 150 de la FIG. 1A, puede incluir un troquel 103. Como se ilustra, la mezcla 101 puede proporcionarse dentro del interior del troquel 103 y configurarse para extruirse a través de una abertura de troquel 105 situada en un extremo del troquel 103. Como se ilustra adicionalmente, la extrusión puede incluir aplicar una fuerza 180 (tal como una presión) sobre la mezcla 101 para facilitar la extrusión de la mezcla 101 a través de la abertura de troquel 105. El sistema 150 se puede denominar en general como un proceso de serigrafía. Durante la extrusión dentro de una zona de aplicación 183, una pantalla 151 puede estar en contacto directo con una porción de una

cinta 109. El proceso de serigrafía puede incluir extruir la mezcla 101 del troquel 103 a través de la abertura del troquel 105 en una dirección 191. En particular, el proceso de serigrafía puede utilizar la pantalla 151 de modo que, al extruir la mezcla 101 a través de la abertura de troquel 105, la mezcla 101 se puede hacer entrar en una abertura 152 en la pantalla 151.

Se puede utilizar una presión particular durante la extrusión. Por ejemplo, la presión puede ser de al menos aproximadamente 10 kPa, tal como al menos aproximadamente 500 kPa. Todavía, la presión utilizada durante la extrusión no puede ser mayor de aproximadamente 4 MPa. Se apreciará que la presión utilizada para extruir la mezcla 101 puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. En casos particulares, la consistencia de la presión suministrada por un pistón 199 puede facilitar el mejor procesamiento y formación de partículas abrasivas conformadas. Especialmente, el suministro controlado de presión constante a través de la mezcla 101 y a través del ancho del troquel 103 puede facilitar un control de procesamiento mejorado y características dimensionales mejoradas de las partículas abrasivas conformadas.

Haciendo referencia brevemente a la FIG. 1B, se ilustra una porción de la pantalla 151. Como se muestra, la pantalla 151 puede incluir la abertura 152, y más en particular, una pluralidad de aberturas 152 que se extienden a través del volumen de la pantalla 151. Las aberturas 152 pueden tener una conformación bidimensional como se ve en un plano definido por la longitud (1) y el ancho (w) de la pantalla. La conformación bidimensional puede incluir varias conformaciones tales como, por ejemplo, polígonos, elipsoides, números, letras del alfabeto griego, letras del alfabeto latino, caracteres del alfabeto ruso, formas complejas que incluyen una combinación de formas poligonales y una combinación de las mismas. En casos particulares, las aberturas 152 pueden tener conformaciones poligonales bidimensionales tales como un triángulo, un rectángulo, un cuadrilátero, un pentágono, un hexágono, un heptágono, un octágono, un nonágono, un decágono y una combinación de los mismos.

Como se ilustra adicionalmente, la pantalla 151 puede tener aberturas 152 que están orientadas de una manera particular entre sí. Como se ilustra, cada una de las aberturas 152 puede tener sustancialmente la misma orientación entre sí, y sustancialmente la misma orientación con respecto a la superficie de la pantalla. Por ejemplo, cada una de las aberturas 152 puede tener un primer borde 154 que define un primer plano 155 para una primera fila 156 de las aberturas 152 que se extienden lateralmente a través de un eje lateral 158 de la pantalla 151. El primer plano 155 puede extenderse en una dirección sustancialmente ortogonal a un eje longitudinal 157 de la pantalla 151. Sin embargo, se apreciará que, en otros casos, las aberturas 152 no necesariamente tienen que tener la misma orientación entre sí.

Además, la primera fila 156 de aberturas 152 puede orientarse con respecto a una dirección de desplazamiento para facilitar el procesamiento particular y la formación controlada de partículas abrasivas conformadas. Por ejemplo, las aberturas 152 pueden estar dispuestas en la pantalla 151 de modo que el primer plano 155 de la primera fila 156 defina un ángulo relativo a la dirección de desplazamiento 171. Como se ilustra, el primer plano 155 puede definir un ángulo que es sustancialmente ortogonal a la dirección de desplazamiento 171. Todavía, se apreciará que las aberturas 152 se pueden disponer en la pantalla 151 de modo que el primer plano 155 de la primera fila 156 defina un ángulo diferente con respecto a la dirección de desplazamiento, que incluye, por ejemplo, un ángulo agudo o un ángulo obtuso. Todavía, se apreciará que las aberturas 152 pueden no estar necesariamente dispuestas en filas. Las aberturas 152 pueden estar dispuestas en diversas distribuciones ordenadas particulares entre sí en la pantalla 151, tal como en forma de un patrón bidimensional. De forma alternativa, las aberturas pueden estar dispuestas de manera aleatoria en la pantalla 151.

Haciendo referencia de nuevo a la FIG. 1A, después de hacer pasar la mezcla 101 a través de la abertura de troquel 105 y una porción de la mezcla 101 a través de las aberturas 152 en la pantalla 151, se pueden imprimir una o más partículas abrasivas con forma de precursor 123 en la cinta 109 dispuesta debajo de la pantalla 151. Las partículas abrasivas con forma de precursor 123 pueden tener una conformación que reproduzca sustancialmente la conformación de las aberturas 152. Especialmente, la mezcla 101 puede hacerse pasar a través de la pantalla de manera rápida, de modo que el tiempo de permanencia promedio de la mezcla 101 dentro de las aberturas 152 puede ser inferior a aproximadamente 2 minutos, inferior a aproximadamente 1 minuto, inferior a aproximadamente 40 segundos, o, incluso, inferior a aproximadamente 20 segundos. La mezcla 101 puede estar sustancialmente inalterada durante la impresión a medida que se desplaza a través de las aberturas de pantalla 152, por tanto, no experimenta cambios en la cantidad de componentes de la mezcla original, y puede no experimentar un secado apreciable en las aberturas 152 de la pantalla 151.

Adicionalmente, el sistema 151 puede incluir una fase inferior 198 dentro de la zona de aplicación 183. Durante el proceso de formación de partículas abrasivas conformadas, la cinta 109 puede desplazarse sobre la fase inferior 198, lo cual puede ofrecer un sustrato adecuado para la formación. De acuerdo con un ejemplo, la fase inferior 198 puede incluir una construcción particularmente rígida que incluya, por ejemplo, un material inorgánico tal como un metal o una aleación de metal que tenga una construcción adecuada para facilitar la formación de partículas abrasivas conformadas. Asimismo, la fase inferior 198 puede tener una superficie superior que está en contacto directo con la cinta 109 y que tiene una geometría y/o dimensión particular (por ejemplo, planicidad,

rugosidad de la superficie, etc.), que también puede facilitar un control mejorado de las características dimensionales de las partículas abrasivas conformadas.

5 Durante la operación del sistema 150, la pantalla 151 se puede desplazar en una dirección 153 mientras que la cinta 109 se puede desplazar en una dirección 110 sustancialmente similar a la dirección 153, al menos dentro de la zona de aplicación 183, para facilitar una operación continua de impresión. Como tal, las partículas abrasivas con forma de precursor 123 pueden imprimirse en la cinta 109 y desplazarse a lo largo de la cinta 109 para someterse a un procesamiento adicional. Se apreciará que dicho procesamiento adicional puede incluir procesos descritos en el presente documento, que incluyen, por ejemplo, conformación, aplicación de otros materiales (por ejemplo, material dopante) secado y similares.

10 La cinta 109 y/o la pantalla 151 se pueden desplazar mientras se extrusiona la mezcla 101 a través de la abertura de troquel 105. Como se ilustra en el sistema 100, la mezcla 101 puede extruirse en una dirección 191. La dirección de desplazamiento 110 de la cinta 109 y/o de la pantalla 151 puede formar un ángulo con respecto a la dirección de extrusión 191 de la mezcla 101. Mientras que el ángulo entre la dirección de desplazamiento 110 y la dirección de extrusión 191 se ilustra como sustancialmente ortogonal en el sistema 100, se contemplan otros ángulos, que incluyen, por ejemplo, un ángulo agudo o un ángulo obtuso.

15 La cinta 109 y/o la pantalla 151 pueden desplazarse a una velocidad particular para facilitar el procesamiento. Por ejemplo, la cinta 109 y/o la pantalla 151 se pueden desplazar a una velocidad de al menos aproximadamente 3 cm/s. En otros ejemplos, la velocidad de desplazamiento de la cinta 109 y/o de la pantalla 151 puede ser mayor, tal como al menos aproximadamente 4 cm/s, al menos aproximadamente 6 cm/s, al menos aproximadamente 8 cm/s, o, incluso, al menos aproximadamente 10 cm/s. Todavía, la cinta 109 y/o la pantalla 151 pueden desplazarse en una dirección 110 a una velocidad no mayor de aproximadamente 5 m/s, no mayor de aproximadamente 1 m/s, o, incluso, no mayor de aproximadamente 0,5 m/s. Se apreciará que la cinta 109 y/o la pantalla 151 pueden desplazarse a una velocidad dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente, y, asimismo, pueden desplazarse sustancialmente a la misma velocidad entre sí. Además, para determinados procesos del presente documento, la velocidad de desplazamiento de la cinta 109 en comparación con la velocidad de extrusión de la mezcla 101 en la dirección 191 puede controlarse para facilitar un procesamiento apropiado.

20 Después de que la mezcla 101 se extruya a través de la abertura de troquel 105, la mezcla 101 se puede desplazar a lo largo de la cinta 109 bajo un borde de cuchilla 107 fijado a una superficie del troquel 103. El borde de cuchilla 107 puede definir una región en la parte delantera del troquel 103 que facilita el desplazamiento de la mezcla 101 hacia las aberturas 152 de la pantalla 151.

25 Determinados parámetros de procesamiento pueden controlarse para facilitar la formación de rasgos característicos particulares de las partículas abrasivas con forma de precursor 123 y las partículas abrasivas conformadas finalmente formadas descritas en el presente documento. Algunos parámetros de proceso ejemplares que pueden controlarse incluyen una distancia de liberación 197, una viscosidad de la mezcla, un módulo de almacenamiento de la mezcla, propiedades mecánicas de la fase inferior, características geométricas o dimensionales de la fase inferior, espesor de la pantalla, rigidez de la pantalla, un contenido sólido de la mezcla, un contenido de soporte de la mezcla, un ángulo de liberación, una velocidad de desplazamiento, una temperatura, un contenido de agente de liberación, una presión ejercida sobre la mezcla, una velocidad de la cinta y una combinación de los mismos.

30 Un parámetro de proceso particular puede incluir controlar la distancia de liberación 197 entre una posición de llenado y una posición de liberación. En particular, la distancia de liberación 197 puede ser una distancia medida en una dirección 110 del desplazamiento de la cinta 109 entre el extremo del troquel 103 y el punto inicial de separación entre la pantalla 151 y la cinta 109. Controlar la distancia de liberación 197 puede afectar a al menos una característica dimensional de las partículas abrasivas con forma de precursor 123 o a las partículas abrasivas conformadas finalmente formadas. Asimismo, el control de la distancia de liberación 197 puede afectar a una combinación de características dimensionales de las partículas abrasivas conformadas, que incluye, pero sin limitarse a, longitud, ancho, altura interior (hi), variación de altura interior (Vhi), diferencia de altura, proporción de perfil, índice de centelleo, índice de abombamiento, ángulo de inclinación, cualquiera de las variaciones de características dimensionales de los ejemplos del presente documento y una combinación de los mismos.

35 De acuerdo con un ejemplo, la distancia de liberación 197 no puede ser mayor de la longitud de la pantalla 151. En otros casos, la distancia de liberación 197 no puede ser mayor del ancho de la pantalla 151. Todavía, en un ejemplo particular, la distancia de liberación 197 no puede ser mayor de 10 veces la dimensión más grande de la abertura 152 en la pantalla 151. Por ejemplo, las aberturas 152 pueden tener una conformación triangular, tal como se ilustra en la FIG. 1B, y la distancia de liberación 197 no puede ser mayor de 10 veces la longitud de un lateral de la abertura 152 que define la conformación triangular. En otros casos, la distancia de liberación 197 puede ser menor, tal como no mayor de aproximadamente 8 veces la dimensión más grande de la abertura 152 en la pantalla 151, tal como no mayor de aproximadamente 5 veces, no mayor de aproximadamente 3 veces, no mayor de aproximadamente 2 veces, o, incluso, no mayor de la dimensión más grande de la abertura 152 en la

pantalla 151.

En casos más particulares, la distancia de liberación 197 no puede ser mayor de aproximadamente 30 mm, tal como no mayor de aproximadamente 20 mm, o, incluso, no mayor de aproximadamente 10 mm. Para al menos un ejemplo, la distancia de liberación puede ser sustancialmente cero y, más en particular, puede ser esencialmente cero. En consecuencia, la mezcla 101 se puede disponer en las aberturas 152 dentro de la zona de aplicación 183 y la pantalla 151 y la cinta 109 se pueden separar entre sí en el extremo del troquel 103 o, incluso, antes del extremo del troquel 103.

De acuerdo con un procedimiento particular de formación, la distancia de liberación 197 puede ser esencialmente cero, lo que puede facilitar sustancialmente el llenado simultáneo de las aberturas 152 con la mezcla 101 y la separación entre la cinta 109 y la pantalla 151. Por ejemplo, antes de que la pantalla 151 y la cinta 109 pasen por el extremo del troquel 103 y salgan de la zona de aplicación 183, puede iniciarse la separación de la pantalla 151 y la cinta 109. En ejemplos más particulares, la separación entre la pantalla 151 y la cinta 109 puede iniciarse inmediatamente después de que las aberturas 152 se llenen con la mezcla 101, antes de salir de la zona de aplicación 183 y mientras la pantalla 151 se encuentra debajo del troquel 103. En todavía otro ejemplo, la separación entre la pantalla 151 y la cinta 109 puede iniciarse mientras la mezcla 101 se coloca dentro de la abertura 152 de la pantalla 151. En un ejemplo alternativo, la separación entre la pantalla 151 y la cinta 109 puede iniciarse antes de que la mezcla 101 se coloque en las aberturas 152 de la pantalla 151. Por ejemplo, antes de que las aberturas 152 pasen por debajo de la abertura de troquel 105, la cinta 109 y la pantalla 151 se están separando, de modo que exista un hueco entre la cinta 109 y la pantalla 151 mientras la mezcla 101 se hace pasar hacia las aberturas 152.

Por ejemplo, la FIG. 2 ilustra una operación de impresión donde la distancia de liberación 197 es sustancialmente cero y la separación entre la cinta 109 y la pantalla 151 se inicia antes de que la cinta 109 y la pantalla 151 pasen por debajo de la abertura de troquel 105. Más en particular, la liberación entre la cinta 109 y la pantalla 151 se inicia cuando la cinta 109 y la pantalla 151 entran en la zona de aplicación 183 y pasan por debajo de la parte delantera del troquel 103. Todavía, se apreciará que en algunos ejemplos, la separación de la cinta 109 y la pantalla 151 se puede producir antes de que la cinta 109 y la pantalla 151 entren en la zona de aplicación 183 (definida por la parte delantera del troquel 103), de modo que la distancia de liberación 197 puede ser un valor negativo.

El control de la distancia de liberación 197 puede facilitar la formación controlada de partículas abrasivas conformadas que tienen características dimensionales mejoradas y tolerancias dimensionales mejoradas (por ejemplo, baja variabilidad de las características dimensionales). Por ejemplo, la disminución de la distancia de liberación 197 en combinación con el control de otros parámetros de procesamiento puede facilitar la formación mejorada de partículas abrasivas conformadas que tienen valores de altura interior (hi) mayores.

Adicionalmente, como se ilustra en la FIG. 2, el control de la altura de separación 196 entre una superficie de la cinta 109 y una superficie inferior 198 de la pantalla 151 puede facilitar la formación controlada de partículas abrasivas conformadas que tienen características dimensionales mejoradas y tolerancias dimensionales mejoradas (por ejemplo, baja variabilidad de las características dimensionales). La altura de separación 196 puede estar relacionada con el espesor de la pantalla 151, la distancia entre la cinta 109 y el troquel 103 y una combinación de los mismos. Asimismo, una o más características dimensionales (por ejemplo, altura interior) de las partículas abrasivas con forma de precursor 123 pueden controlarse controlando la altura de separación 196 y el espesor de la pantalla 151. En casos particulares, la pantalla 151 puede tener un espesor promedio no mayor de aproximadamente 700 micrómetros, tal como no mayor de aproximadamente 690 micrómetros, no mayor de aproximadamente 680 micrómetros, no mayor de aproximadamente 670 micrómetros, no mayor de aproximadamente 650 micrómetros o, incluso, no mayor de aproximadamente 640 micrómetros. Todavía, el espesor promedio de la pantalla puede ser al menos aproximadamente 100 micrómetros, tal como al menos aproximadamente 300 micrómetros o al menos aproximadamente 400 micrómetros.

En un ejemplo, el proceso de control puede incluir un proceso de múltiples etapas que puede incluir medir, calcular, ajustar y una combinación de los mismos. Dichos procesos se pueden aplicar al parámetro del proceso, una característica dimensional, una combinación de características dimensionales y una combinación de los mismos. Por ejemplo, el control puede incluir la medición de una o más características dimensionales, el cálculo de uno o más valores en base al proceso de medición de una o más características dimensionales y el ajuste de uno o más parámetros del proceso (por ejemplo, la distancia de liberación 197) en base a uno o más valores calculados. El proceso de control, y, en particular, cualquiera de los procesos de medición, cálculo y ajuste, puede completarse antes, después o durante la formación de las partículas abrasivas conformadas. En un ejemplo particular, el proceso de control puede ser un proceso continuo, en el que se miden una o más características dimensionales y se cambian (es decir, se ajustan) uno o más parámetros del proceso en respuesta a las características dimensionales medidas. Por ejemplo, el proceso de control puede incluir medir una característica dimensional tal como una diferencia en la altura de las partículas abrasivas con forma de precursor 123, calcular una diferencia en el valor de la altura de las partículas abrasivas con forma de precursor 123 y cambiar la distancia de liberación 197 para cambiar la diferencia en el valor de la altura de las partículas

abrasivas con forma de precursor 123.

5 Haciendo referencia de nuevo a la FIG. 1, después de extruir la mezcla 101 en las aberturas 152 de la pantalla 151, la cinta 109 y la pantalla 151 se pueden desplazar a una zona de liberación 185 donde la cinta 109 y la pantalla 151 se pueden separar para facilitar la formación de partículas abrasivas con forma de precursor 123. De acuerdo con un ejemplo, la pantalla 151 y la cinta 109 pueden estar separadas entre sí dentro de la zona de liberación 185 formando un ángulo de liberación particular.

10 De hecho, como se ilustra, las partículas abrasivas con forma de precursor 123 pueden desplazarse a través de una serie de zonas en las que pueden llevarse a cabo diversos procesos de tratamiento. Algunos procesos de tratamiento ejemplares adecuados pueden incluir secado, calentamiento, curado, reacción, radiación, mezcla, agitación, aplanamiento, calcinación, sinterización, trituración, tamizado, dopado y una combinación de los mismos. De acuerdo con un ejemplo, las partículas abrasivas con forma de precursor 123 pueden desplazarse a través de una zona de conformación opcional 113, en la que al menos una superficie exterior de las partículas
15 puede estar conformada como se describe en los ejemplos del presente documento. Además, las partículas abrasivas con forma de precursor 123 pueden desplazarse a través de una zona de aplicación opcional 131, en la que un material dopante puede aplicarse a al menos una superficie exterior de las partículas como se describe en los ejemplos del presente documento. Y, además, las partículas abrasivas con forma de precursor 123 pueden desplazarse sobre la cinta 109 a través de una zona de posformación opcional 125, en la que se puede
20 realizar una variedad de procesos, que incluyen, por ejemplo, secado, en las partículas abrasivas con forma de precursor 123 como se describe en los ejemplos del presente documento.

25 La zona de aplicación 131 se puede usar para aplicar un material a al menos una superficie exterior de una o más partículas abrasivas con forma de precursor 123. De acuerdo con un ejemplo, se puede aplicar un material dopante a las partículas abrasivas con forma de precursor 123. Más en particular, como se ilustra en la FIG. 1, la zona de aplicación 131 se puede situar antes de la zona de posformación 125. Como tal, el proceso de aplicar un material dopante puede completarse sobre las partículas abrasivas con forma de precursor 123. Sin embargo, se apreciará que la zona de aplicación 131 se puede situar en otros lugares dentro del sistema 100. Por ejemplo, el proceso de aplicación de un material dopante se puede completar después de formar las partículas abrasivas
30 con forma de precursor 123, y más en particular, después de la zona de posformación 125. En aún otros casos, que se describirán con más detalle en el presente documento, el proceso de aplicación de un material dopante se puede llevar a cabo simultáneamente con un proceso de formación de partículas abrasivas con forma de precursor 123.

35 Dentro de la zona de aplicación 131, puede aplicarse un material dopante utilizando diversos procedimientos que incluyen, por ejemplo, pulverización, inmersión, depósito, impregnación, transferencia, punzonado, corte, prensado, trituración y cualquier combinación de los mismos. En casos particulares, la zona de aplicación 131 puede utilizar una boquilla de pulverización o una combinación de boquillas de pulverización 132 y 133 para pulverizar material dopante sobre las partículas abrasivas con forma de precursor 123.

40 De acuerdo con un ejemplo, la aplicación de un material dopante puede incluir la aplicación de un material particular, tal como un precursor. En determinados casos, el precursor puede ser una sal, tal como una sal metálica, que incluya un material dopante que se incorporará a las partículas abrasivas conformadas finalmente formadas. Por ejemplo, la sal metálica puede incluir un elemento o compuesto que es el precursor del material dopante. Se apreciará que el material de sal puede estar en forma líquida, tal como en una dispersión que comprende la sal y el vehículo líquido. La sal puede incluir nitrógeno, y más en particular, puede incluir un nitrato. En otros ejemplos, la sal puede ser un cloruro, sulfato, fosfato y una combinación de los mismos. En un ejemplo, la sal puede incluir un nitrato metálico, y, más en particular, consistir esencialmente en un nitrato metálico.

50 En un ejemplo, el material dopante puede incluir un elemento o compuesto tal como un elemento alcalino, elemento alcalinotérreo, elemento de tierras raras, hafnio, circonio, niobio, tántalo, molibdeno, vanadio, o una combinación de los mismos. En un ejemplo particular, el material dopante incluye un elemento o compuesto que incluye un elemento como litio, sodio, potasio, magnesio, calcio, estroncio, bario, escandio, itrio, lantano, cesio, praseodimio, niobio, hafnio, circonio, tántalo, molibdeno, vanadio, cromo, cobalto, hierro, germanio, manganeso,
55 níquel, titanio, zinc y una combinación de los mismos.

60 En casos particulares, el proceso de aplicar un material dopante puede incluir la colocación selectiva del material dopante en al menos una superficie exterior de una partícula abrasiva con forma de precursor 123. Por ejemplo, el proceso de aplicar un material dopante puede incluir la aplicación de un material dopante a una superficie superior o a una superficie inferior de las partículas abrasivas con forma de precursor 123. En todavía otro ejemplo, una o más superficies laterales de las partículas abrasivas con forma de precursor 123 pueden tratarse de modo que se les aplique un material dopante. Se apreciará que se pueden usar diversos procedimientos para aplicar el material dopante a diversas superficies exteriores de las partículas abrasivas con forma de precursor 123. Por ejemplo, se puede usar un proceso de pulverización para aplicar un material dopante a una superficie superior o superficie lateral de las partículas abrasivas con forma de precursor 123. Todavía, en un ejemplo
65 alternativo, se puede aplicar un material dopante a la superficie inferior de las partículas abrasivas con forma de

precursor 123 a través de un proceso tal como inmersión, depósito, impregnación o una combinación de los mismos. Se apreciará que una superficie de la cinta 109 puede tratarse con material dopante para facilitar la transferencia del material dopante a una superficie inferior de partículas abrasivas con forma de precursor 123.

5 Después de formar las partículas abrasivas con forma de precursor 123, las partículas pueden desplazarse a través de una zona de posformación 125. Se pueden llevar a cabo diversos procesos en la zona de posformación 125, incluido el tratamiento de las partículas abrasivas con forma de precursor 123. En un ejemplo, la zona de posformación 125 puede incluir un proceso de calentamiento en el que las partículas abrasivas con forma de precursor 123 pueden secarse. El secado puede incluir la eliminación de un contenido particular de material, incluidos los volátiles, como el agua. De acuerdo con un ejemplo, el proceso de secado puede llevarse a cabo a una temperatura de secado no mayor de aproximadamente 300 °C, tal como no mayor de aproximadamente 280 °C, o, incluso, no mayor de aproximadamente 250 °C. Todavía, en un ejemplo no limitante, el proceso de secado puede llevarse a cabo a una temperatura de secado de al menos aproximadamente 50 °C. Se apreciará que la temperatura de secado puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de las temperaturas mínimas y máximas indicadas anteriormente. Además, las partículas abrasivas con forma de precursor 123 se pueden desplazar a través de la zona de posformación 125 a una velocidad particular, tal como al menos aproximadamente 0,2 pies/min y no más de aproximadamente 8 pies/min.

Además, el proceso de secado puede llevarse a cabo durante una duración particular. Por ejemplo, el proceso de secado no puede durar más de aproximadamente seis horas.

Después de que las partículas abrasivas con forma de precursor 123 se desplacen a través de la zona de posformación 125, las partículas abrasivas con forma de precursor 123 pueden eliminarse de la cinta 109. Las partículas abrasivas con forma de precursor 123 pueden recogerse en un recipiente 127 para un procesamiento adicional.

El proceso de formación de partículas abrasivas conformadas puede comprender además un proceso de sinterización. Para determinados procesos descritos en el presente documento, la sinterización puede llevarse a cabo después de recoger las partículas abrasivas con forma de precursor 123 de la cinta 109. De forma alternativa, la sinterización puede ser un proceso que se lleva a cabo mientras las partículas abrasivas con forma de precursor 123 están en la cinta 109. La sinterización de las partículas abrasivas con forma de precursor 123 puede utilizarse para densificar las partículas, que, en general, están en un estado verde. En un caso particular, el proceso de sinterización puede facilitar la formación de una fase de alta temperatura del material cerámico. Por ejemplo, las partículas abrasivas con forma de precursor 123 pueden sinterizarse de modo que se forme una fase de alúmina a alta temperatura, tal como alúmina alfa. De acuerdo con la presente invención, la partícula abrasiva conformada puede comprender al menos aproximadamente un 90 % en peso de alúmina alfa para el peso total de la partícula. En otros casos, el contenido de alúmina alfa puede ser mayor, de modo que la partícula abrasiva conformada puede consistir esencialmente en alúmina alfa.

Adicionalmente, el cuerpo de las partículas abrasivas conformadas finalmente formadas puede tener conformaciones bidimensionales particulares. Por ejemplo, el cuerpo puede tener una conformación bidimensional, como se ve en un plano definido por la longitud y el ancho del cuerpo, y puede tener una conformación que incluya una conformación poligonal, conformación elipsoidal, un número, un carácter del alfabeto griego, un carácter del alfabeto latino, un carácter del alfabeto ruso, una conformación compleja que utiliza una combinación de conformaciones poligonales y una combinación de los mismos. Las conformaciones poligonales particulares incluyen triangular, rectangular, trapezoidal, pentagonal, hexagonal, heptagonal, octagonal, nonagonal, decagonal y cualquier combinación de las mismas. En otro ejemplo, el cuerpo puede incluir una conformación bidimensional, como se ve en un plano definido por una longitud y un ancho del cuerpo, que incluye conformaciones seleccionadas del grupo que consiste en elipsoides, caracteres del alfabeto griego, caracteres del alfabeto latino, caracteres del alfabeto ruso y una combinación de los mismos.

La FIG. 3A incluye una ilustración de una vista en perspectiva de una partícula abrasiva conformada 300 de acuerdo con un ejemplo. Además, la FIG. 3B incluye una ilustración en sección transversal de la partícula abrasiva de la FIG. 3A. Un cuerpo 301 de la partícula abrasiva conformada 300 incluye una superficie principal superior 303 (es decir, una primera superficie principal) y una superficie principal inferior 304 (es decir, una segunda superficie principal) opuesta a la superficie principal superior 303. La superficie superior 303 y la superficie inferior 304 pueden estar separadas entre sí por las superficies laterales 305, 306 y 307. Como se ilustra, el cuerpo 301 de la partícula abrasiva conformada 300 puede tener una conformación en general triangular, como se ve en un plano de la superficie superior 303. En particular, el cuerpo 301 puede tener una longitud (L_{middle}) como se muestra en la FIG. 3B, que puede medirse en la superficie inferior 304 del cuerpo 301 extendiéndose desde una esquina 313 a través de un punto medio 381 del cuerpo 301 hacia un punto medio en el borde opuesto 314 del cuerpo. De forma alternativa, el cuerpo 301 puede definirse por una segunda longitud o longitud de perfil (L_p), que es la medida de la dimensión del cuerpo 301 desde una vista lateral en la superficie superior 303 desde una primera esquina 313 hacia una esquina contigua 312. Especialmente, la dimensión de L_{middle} puede ser una longitud que define una distancia entre una altura en una esquina (h_c) y una altura en un borde del punto medio (h_m) opuesto a la esquina. La dimensión L_p puede ser una longitud de perfil a lo largo de

un lateral de la partícula 300 (como se ve desde una vista lateral tal como se muestra en las FIGS. 2A y 2B) que definen la distancia entre h_1 y h_2 . En el presente documento, la referencia a la longitud puede referirse a L_{middle} o L_p .

5 El cuerpo 301 puede incluir un ancho (w) que es la dimensión más larga del cuerpo 301 y se extiende a lo largo de un lateral. El cuerpo 301 puede incluir además una altura (h), que puede ser una dimensión del cuerpo 301 que se extiende en una dirección perpendicular a la longitud y ancho en una dirección definida por una superficie lateral del cuerpo 301. Especialmente, como se describirá con más detalle en el presente documento, el cuerpo 301 se puede definir por diversas alturas dependiendo de la localización en el cuerpo 301. En casos específicos, el ancho puede ser mayor o igual que la longitud, la longitud puede ser mayor o igual que la altura, y el ancho puede ser mayor o igual que la altura.

15 Asimismo, la referencia en el presente documento a cualquier característica dimensional (por ejemplo, h_1 , h_2 , h_i , w , L_{middle} , L_p y similares) puede ser una referencia a una dimensión de una partícula abrasiva de una única conformación de un lote, un valor mediano o un valor promedio derivado del análisis de un muestreo adecuado de partículas abrasivas conformadas de un lote. A menos que se indique explícitamente, en el presente documento, la referencia a una característica dimensional puede considerarse una referencia a un valor mediano que se basa en un valor estadísticamente significativo derivado de un tamaño de muestra de un número adecuado de partículas de un lote de partículas. Especialmente, el tamaño de muestra puede incluir al menos 10 partículas seleccionadas al azar de un lote de partículas. Un lote de partículas puede ser un grupo de partículas que se recogen de una única tanda de proceso. De forma adicional o alternativa, un lote de partículas puede incluir una cantidad de partículas abrasivas conformadas adecuadas para formar un producto abrasivo de calidad comercial, tal como por lo menos aproximadamente 9,1 kg (20 libras) de partículas.

25 De acuerdo con un ejemplo, el cuerpo 301 de la partícula abrasiva conformada puede tener una primera altura de esquina (h_c) en una primera región del cuerpo definida por una esquina 313. Especialmente, la esquina 313 puede representar el punto de mayor altura en el cuerpo 301, sin embargo, la altura en la esquina 313 no representa necesariamente el punto de mayor altura en el cuerpo 301. La esquina 313 se puede definir como un punto o región en el cuerpo 301 definido por la unión de la superficie superior 303 y dos superficies laterales 305 y 307. El cuerpo 301 puede incluir además otras esquinas, separadas entre sí, que incluyen, por ejemplo, la esquina 311 y la esquina 312. Como se ilustra adicionalmente, el cuerpo 301 puede incluir los bordes 314, 315 y 316 que pueden estar separados entre sí por las esquinas 311, 312 y 313. El borde 314 se puede definir por una intersección de la superficie superior 303 con la superficie lateral 306. El borde 315 se puede definir por una intersección de la superficie superior 303 y la superficie lateral 305 entre las esquinas 311 y 313. El borde 316 se puede definir por una intersección de la superficie superior 303 y la superficie lateral 307 entre las esquinas 312 y 313.

35 Como se ilustra adicionalmente, el cuerpo 301 puede incluir una segunda altura de punto medio (h_m) en un segundo extremo del cuerpo 301, que se puede definir por una región en el punto medio del borde 314, que puede ser opuesta al primer extremo definido por la esquina 313. El eje 350 puede extenderse entre los dos extremos del cuerpo 301. La FIG. 3B es una ilustración en sección transversal del cuerpo 301 a lo largo del eje 350, que puede extenderse a través de un punto medio 381 del cuerpo 301 a lo largo de la dimensión de longitud (L_{middle}) entre la esquina 313 y el punto medio del borde 314.

45 De acuerdo con un ejemplo, las partículas abrasivas conformadas en el presente documento, que incluyen, por ejemplo, la partícula de las FIGS. 3A y 3B pueden tener una diferencia promedio de altura, que es una medida de la diferencia entre h_c y h_m . Por convención, en el presente documento, la diferencia promedio de altura se identificará en general como h_c-h_m , sin embargo, se define como un valor absoluto de la diferencia. Por lo tanto, se apreciará que la diferencia promedio de altura se puede calcular como h_m-h_c cuando la altura del cuerpo 301 en el punto medio del borde 314 es mayor de la altura en la esquina 313. Más en particular, la diferencia promedio de altura puede calcularse en base a una pluralidad de partículas abrasivas conformadas a partir de un tamaño de muestra adecuado. Las alturas h_c y h_m de las partículas se pueden medir usando un perfilómetro de superficies 3D de micromedición STIL (Sciences et Techniques Industrielles de la Lumiere-Francia) (técnica de aberración cromática de luz blanca (led)) y la diferencia promedio de altura se puede calcular en base a los valores promedio de h_c y h_m de la muestra.

60 Como se ilustra en la FIG. 3B, en un ejemplo particular, el cuerpo 301 de la partícula abrasiva conformada 300 puede tener una diferencia promedio de altura en diferentes localizaciones en el cuerpo 301. El cuerpo 301 puede tener una diferencia promedio de altura, que puede ser el valor absoluto de $[h_c-h_m]$ entre la altura de la primera esquina (h_c) y la altura del segundo punto medio (h_m) que es de al menos aproximadamente 20 micrómetros. Se apreciará que la diferencia promedio de altura se puede calcular como h_m-h_c cuando la altura del cuerpo 301 en un punto medio del borde es mayor de la altura en una esquina opuesta. En otros casos, la diferencia promedio de altura $[h_c-h_m]$ puede ser de al menos aproximadamente 25 micrómetros, al menos aproximadamente 30 micrómetros, al menos aproximadamente 36 micrómetros, al menos aproximadamente 40 micrómetros, al menos aproximadamente 60 micrómetros, al menos aproximadamente 65 micrómetros, al menos aproximadamente 70 micrómetros, al menos aproximadamente 75 micrómetros, al menos aproximadamente 80

micrómetros, al menos aproximadamente 90 micrómetros, o, incluso, al menos aproximadamente 100 micrómetros. Por ejemplo, la diferencia promedio de altura no puede ser mayor de aproximadamente 300 micrómetros, tal como no mayor de aproximadamente 250 micrómetros, no mayor de aproximadamente 220 micrómetros, o, incluso, no mayor de aproximadamente 180 micrómetros. Se apreciará que la diferencia promedio de altura puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente. Asimismo, se apreciará que la diferencia promedio de altura puede basarse en un valor medio de hc. Por ejemplo, la altura promedio del cuerpo 301 en las esquinas (Ahc) se puede calcular midiendo la altura del cuerpo 301 en todas las esquinas y promediando los valores, y puede ser distinta de un único valor de altura en una esquina (hc). En consecuencia, la diferencia promedio de altura puede venir dada por el valor absoluto de la ecuación [Ahc-hi]. Además, se apreciará que la diferencia promedio de altura se puede calcular usando una altura interior mediana (Mhi) calculada a partir de un tamaño de muestra adecuado a partir de un lote de partículas abrasivas conformadas y una altura promedio en las esquinas para todas las partículas en el tamaño de muestra. En consecuencia, la diferencia promedio de altura puede venir dada por el valor absoluto de la ecuación [Ahc-Mhi].

En casos particulares, el cuerpo 301 puede formarse para tener una proporción de aspecto principal, que es una proporción expresada como ancho: longitud, que tiene un valor de al menos 1:1. En otros casos, el cuerpo 301 puede formarse de modo que la proporción de aspecto principal (w:1) sea al menos aproximadamente 1,5:1, tal como al menos aproximadamente 2:1, al menos aproximadamente 4:1, o, incluso, al menos aproximadamente 5:1. Todavía, en otros casos, la partícula abrasiva 300 puede formarse de modo que el cuerpo 301 tenga una proporción de aspecto principal que no sea mayor de aproximadamente 10:1, tal como no mayor de 9:1, no mayor de aproximadamente 8:1, o, incluso, no mayor de aproximadamente 5:1. Se apreciará que el cuerpo 301 puede tener una proporción de aspecto principal dentro de un intervalo entre cualquiera de las relaciones mencionadas anteriormente. Además, se apreciará que la referencia en el presente documento a una altura puede ser una referencia a la altura máxima medible de la partícula abrasiva 300. Más adelante se describirá que la partícula abrasiva 300 puede tener diferentes alturas en diferentes posiciones dentro del cuerpo 301 de la partícula abrasiva 300.

Además de la proporción de aspecto principal, la partícula abrasiva 300 puede formarse de modo que el cuerpo 301 comprenda una proporción de aspecto secundaria, que puede definirse como una proporción de longitud:altura, en la que la altura es una altura mediana interior (Mhi). En determinados casos, la proporción de aspecto secundaria puede ser de al menos aproximadamente 1:1, tal como al menos aproximadamente 2:1, al menos aproximadamente 4:1 o, incluso, al menos aproximadamente 5:1. Todavía, en otros casos, la partícula abrasiva 300 puede formarse de modo que el cuerpo 301 tenga una proporción de aspecto secundaria que no sea mayor de aproximadamente 1:3, tal como no mayor de 1:2, o, incluso, no mayor de aproximadamente 1:1. Se apreciará que el cuerpo 301 puede tener una proporción de aspecto secundaria dentro de un intervalo entre cualquiera de las proporciones indicadas anteriormente, tal como dentro de un intervalo entre aproximadamente 5:1 y aproximadamente 1:1.

De acuerdo con otro modo de realización, la partícula abrasiva 300 puede formarse de modo que el cuerpo 301 comprenda una proporción de aspecto terciario, definida por la proporción ancho:altura, en la que la altura es una altura mediana interior (Mhi). La proporción de aspecto terciario del cuerpo 301 puede ser al menos aproximadamente 1:1, tal como al menos aproximadamente 2:1, al menos aproximadamente 4:1, al menos aproximadamente 5:1, o, incluso, al menos aproximadamente 6:1. Todavía, en otros casos, la partícula abrasiva 300 puede formarse de modo que el cuerpo 301 tenga una proporción de aspecto terciario que no sea mayor de aproximadamente 3:1, tal como no mayor de 2:1, o, incluso, no mayor de aproximadamente 1:1. Se apreciará que el cuerpo 301 puede tener una proporción de aspecto terciario dentro de un intervalo entre cualquiera de las proporciones indicadas anteriormente, tal como dentro de un intervalo entre aproximadamente 6:1 y aproximadamente 1:1.

Por ejemplo, el cuerpo 301 de la partícula abrasiva conformada 300 puede tener dimensiones particulares, lo que puede facilitar un rendimiento mejorado. Por ejemplo, en un caso, el cuerpo 301 puede tener una altura interior (hi), que puede ser la dimensión de altura más pequeña del cuerpo 301, medida a lo largo de una dimensión entre cualquier esquina y el borde opuesto del punto medio en el cuerpo 301. En casos particulares, en los que el cuerpo 301 tiene, en general, una conformación bidimensional triangular, la altura interior (hi) puede ser la dimensión de altura más pequeña (es decir, medida entre la superficie inferior 304 y la superficie superior 305) del cuerpo 301 para tres mediciones tomadas entre cada una de las tres esquinas y los bordes del punto medio opuesto. La altura interior (hi) del cuerpo 301 de una partícula abrasiva conformada 300 se ilustra en la FIG. 3B. Por ejemplo, la altura interior (hi) puede ser al menos aproximadamente un 20 % del ancho (w). La altura (hi) puede medirse seccionando o montando y rectificando la partícula abrasiva conformada 300 y viéndola de manera suficiente (por ejemplo, microscopio óptico o MEB) para determinar la altura más pequeña (hi) dentro del interior del cuerpo 301. Por ejemplo, la altura (hi) puede ser al menos aproximadamente un 22 % del ancho, tal como al menos aproximadamente un 25 %, al menos aproximadamente un 30 %, o, incluso, al menos aproximadamente un 33 %, del ancho del cuerpo 301. Por ejemplo altura (hi) del cuerpo 301 no puede ser mayor de aproximadamente un 80 % del ancho del cuerpo 301, tal como no mayor de aproximadamente un 76 %, no mayor de aproximadamente un 73 %, no mayor de aproximadamente un 70 %, no mayor de aproximadamente

un 68 % del ancho, no mayor de aproximadamente un 56 % del ancho, no mayor de aproximadamente un 48 % del ancho, o, incluso, no mayor de aproximadamente un 40 % del ancho. Se apreciará que la altura (hi) del cuerpo 301 puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos mencionados anteriormente.

5 Se puede fabricar un lote de partículas abrasivas conformadas en el que se puede controlar el valor mediano de altura interior (Mhi), lo cual puede facilitar un rendimiento mejorado. En particular, la altura interna mediana (hi) de un lote puede relacionarse con un ancho mediano de las partículas abrasivas conformadas del lote de la misma manera que se describió anteriormente. Especialmente, la altura interior mediana (Mhi) puede ser al
10 menos aproximadamente un 20 % del ancho, tal como al menos aproximadamente un 22 %, al menos aproximadamente un 25 %, al menos aproximadamente un 30 %, o, incluso, al menos aproximadamente un 33 % del ancho medio de las partículas abrasivas conformadas del lote. Por ejemplo, la altura interior mediana (Mhi) del cuerpo 301 no puede ser mayor de aproximadamente un 80 %, tal como no mayor de aproximadamente un
15 76 %, no mayor de aproximadamente un 73 %, no mayor de aproximadamente un 70 %, no mayor de aproximadamente un 68 % del ancho, no mayor de aproximadamente un 56 % del ancho, no mayor de aproximadamente un 48 % del ancho, o, incluso, no mayor de aproximadamente un 40 % del ancho mediano del cuerpo 301. Se apreciará que la altura interior media (Mhi) del cuerpo 301 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos mencionados anteriormente.

20 Además, el lote de partículas abrasivas conformadas puede exhibir una uniformidad dimensional mejorada medida por la desviación estándar de una característica dimensional de un tamaño de muestra adecuado. Por ejemplo, las partículas abrasivas conformadas pueden tener una variación de altura interior (Vhi), que puede calcularse como la desviación estándar de la altura interior (hi) para un tamaño de muestra adecuado de
25 partículas de un lote. Por ejemplo, la variación de altura interior no puede ser mayor de aproximadamente 60 micrómetros, tal como no mayor de aproximadamente 58 micrómetros, no mayor de aproximadamente 56 micrómetros, o, incluso, no mayor de aproximadamente 54 micrómetros. Por ejemplo, la variación de altura interior (Vhi) puede ser de al menos aproximadamente 2 micrómetros. Se apreciará que la variación de altura interior del cuerpo puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

30 Por ejemplo, el cuerpo 301 de la partícula abrasiva conformada 300 puede tener una altura interior (hi) de al menos aproximadamente 400 micrómetros. Más en particular, la altura puede ser de al menos aproximadamente 450 micrómetros, tal como al menos aproximadamente 475 micrómetros o, incluso, al menos aproximadamente
35 500 micrómetros. Por ejemplo, la altura del cuerpo 301 no puede ser mayor de aproximadamente 3 mm, tal como no mayor de aproximadamente 2 mm, no mayor de aproximadamente 1,5 mm, no mayor de aproximadamente 1 mm, o, incluso, no mayor de aproximadamente 800 micrómetros. Se apreciará que la altura del cuerpo 301 puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. Asimismo, se apreciará que el intervalo de valores anterior puede ser representativo de un valor mediano de altura interior (Mhi) para un lote de partículas abrasivas conformadas.

40 Para determinados modos de realización del presente documento, el cuerpo 301 de la partícula abrasiva conformada 300 puede tener dimensiones particulares, que incluyen, por ejemplo, un ancho \geq longitud, una longitud \geq altura y un ancho \geq altura. Más en particular, el cuerpo 301 de la partícula abrasiva conformada 300 puede tener un ancho (w) de al menos aproximadamente 600 micrómetros, tal como al menos aproximadamente
45 700 micrómetros, al menos aproximadamente 800 micrómetros, o, incluso, al menos aproximadamente 900 micrómetros. En un caso no limitante, el cuerpo 301 puede tener un ancho no mayor de aproximadamente 4 mm, tal como no mayor de aproximadamente 3 mm, no mayor de aproximadamente 2,5 mm, o, incluso, no mayor de aproximadamente 2 mm. Se apreciará que el ancho del cuerpo 301 puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente. Asimismo, se apreciará que el intervalo de valores anterior puede ser representativo de un ancho mediano (Mw) para un lote de partículas abrasivas conformadas.

50 El cuerpo 301 de la partícula abrasiva conformada 300 puede tener dimensiones particulares, que incluyen, por ejemplo, una longitud (L middle o Lp) de al menos aproximadamente 0,4 mm, tal como al menos
55 aproximadamente 0,6 mm, al menos aproximadamente 0,8 mm, o, incluso, al menos aproximadamente 0,9 mm. Todavía, para al menos un ejemplo, el cuerpo 301 puede tener una longitud no mayor de aproximadamente 4 mm, tal como no mayor de aproximadamente 3 mm, no mayor de aproximadamente 2,5 mm, o, incluso, no mayor de aproximadamente 2 mm. Se apreciará que la longitud del cuerpo 301 puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente. Asimismo, se apreciará
60 que el intervalo de valores anterior puede ser representativo de una longitud mediana (MI), que puede ser más en particular una longitud mediana media (MLmiddle) o una longitud de perfil mediana (MLp), para un lote de partículas abrasivas conformadas.

65 La partícula abrasiva conformada 300 puede tener un cuerpo 301 que tiene una cantidad particular de abombamiento, en el que el valor de abombamiento (d) se puede definir como una proporción entre una altura promedio del cuerpo 301 en las esquinas (Ahc) en comparación con la dimensión más pequeña de la altura del

cuerpo 301 en el interior (h_i). La altura promedio del cuerpo 301 en las esquinas (A_{hc}) se puede calcular midiendo la altura del cuerpo 301 en todas las esquinas y promediando los valores, y puede ser diferente de un único valor de altura en una esquina (h_c). La altura promedio del cuerpo 301 en las esquinas o en el interior se puede medir usando un perfilómetro de superficies 3D de micromedición STIL (Sciences et Techniques Industrielles de la Lumiere-Francia) (técnica de aberración cromática de luz blanca (led)). De forma alternativa, la distribución puede basarse en una altura media de las partículas en la esquina (M_{hc}) calculada a partir de un muestreo adecuado de partículas de un lote. De igual manera, la altura interior (h_i) puede ser una altura interior mediana (M_{hi}) obtenida a partir de un muestreo adecuado de partículas abrasivas conformadas de un lote. De acuerdo con un ejemplo, el valor de abombamiento (d) no puede ser mayor de aproximadamente 2, tal como no mayor de aproximadamente 1,9, no mayor de aproximadamente 1,8, no mayor de aproximadamente 1,7, no mayor de aproximadamente 1,6, no mayor de aproximadamente 1,5, o, incluso, no mayor de aproximadamente 1,2. Todavía, en al menos un ejemplo, el valor de abombamiento (d) puede ser al menos aproximadamente 0,9, tal como al menos aproximadamente 1,0. Se apreciará que la proporción de abombamiento puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. Asimismo, se apreciará que los valores de abombamiento anteriores pueden ser representativos de un valor mediano de abombamiento (M_d) para un lote de partículas abrasivas conformadas.

Las partículas abrasivas conformadas de los ejemplos del presente documento, que incluyen, por ejemplo, el cuerpo 301 de la partícula de la FIG. 3A pueden tener una superficie inferior 304 que define un área inferior (A_b). En casos particulares, la superficie inferior 304 puede ser la superficie más grande del cuerpo 301. La superficie principal inferior 304 puede tener un área superficial definida como el área inferior (A_b) que es diferente del área superficial de la superficie principal superior 303. En un ejemplo particular, la superficie principal inferior 304 puede tener un área superficial definida como el área inferior (A_b) que es diferente del área superficial de la superficie principal superior 303. En otro ejemplo, la superficie principal inferior 304 puede tener un área superficial definida como el área inferior (A_b) que es menor del área superficial de la superficie principal superior 303.

Adicionalmente, el cuerpo 301 puede tener un área de punto medio de sección transversal (A_m) que define un área de un plano perpendicular al área inferior (A_b) y se extiende a través de un punto medio 381 de la partícula 300. En determinados casos, el cuerpo 301 puede tener una proporción de área del área inferior al área del punto medio (A_b/A_m) no mayor de aproximadamente 6. En casos más particulares, la proporción de área no puede ser mayor de aproximadamente 5,5, tal como no mayor de aproximadamente 5, no mayor de aproximadamente 4,5, no mayor de aproximadamente 4, no mayor de aproximadamente 3,5 o, incluso, no mayor de aproximadamente 3. Todavía, en ejemplo, la proporción de área puede ser al menos aproximadamente 1,1, tal como al menos aproximadamente 1,3, o, incluso, al menos aproximadamente 1,8. Se apreciará que la proporción de área puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. Asimismo, se apreciará que las proporciones de área anteriores pueden ser representativas de una proporción de área media para un lote de partículas abrasivas conformadas.

Además, las partículas abrasivas conformadas de los ejemplos del presente documento que incluyen, por ejemplo, la partícula de la FIG. 3B, pueden tener una diferencia de altura normalizada no mayor de aproximadamente 0,3. La diferencia de altura normalizada puede definirse por el valor absoluto de la ecuación $[(h_c - h_m)/(h_i)]$. En otros ejemplos, la diferencia de altura normalizada no puede ser mayor de aproximadamente 0,26, tal como no mayor de aproximadamente 0,22, o, incluso, no mayor de aproximadamente 0,19. Todavía, en un ejemplo particular, la diferencia de altura normalizada puede ser al menos aproximadamente 0,04, tal como al menos aproximadamente 0,05, o, incluso, al menos aproximadamente 0,06. Se apreciará que la diferencia de altura normalizada puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. Asimismo, se apreciará que los valores de altura normalizados anteriores pueden ser representativos de un valor de altura normalizado mediano para un lote de partículas abrasivas conformadas.

En otro caso, el cuerpo 301 puede tener una proporción de perfil de al menos aproximadamente 0,04, en el que la proporción de perfil se define como una proporción de la diferencia promedio de altura $[h_c - h_m]$ a la longitud (L_{middle}) de la partícula abrasiva conformada 300, definida como el valor absoluto de $[(h_c - h_m)/(L_{middle})]$. Se apreciará que la longitud (L_{middle}) del cuerpo 301 puede ser la distancia a través del cuerpo 301 como se ilustra en la FIG. 3B. Asimismo, la longitud puede ser una longitud promedio o mediana calculada a partir de un muestreo adecuado de partículas de un lote de partículas abrasivas conformadas como se define en el presente documento. De acuerdo con un ejemplo particular, la proporción de perfil puede ser al menos aproximadamente 0,05, tal como al menos aproximadamente 0,06, al menos aproximadamente 0,07, al menos aproximadamente 0,08, o, incluso, al menos aproximadamente 0,09. Todavía, en un ejemplo, la proporción de perfil no puede ser mayor de aproximadamente 0,3, tal como no mayor de aproximadamente 0,2, no mayor de aproximadamente 0,18, no mayor de aproximadamente 0,16 o, incluso, no mayor de aproximadamente 0,14. Se apreciará que la proporción de perfil puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. Asimismo, se apreciará que la proporción de perfil anterior puede ser representativa de una proporción de perfil mediana para un lote de partículas abrasivas conformadas.

De acuerdo con otro ejemplo, el cuerpo 301 puede tener un ángulo de inclinación particular, que puede definirse

como un ángulo entre la superficie inferior 304 y una superficie lateral 305, 306 o 307 del cuerpo 301. Por ejemplo, el ángulo de inclinación puede estar dentro de un intervalo entre aproximadamente 1° y aproximadamente 80°. Para otras partículas del presente documento, el ángulo de inclinación puede estar dentro de un intervalo entre aproximadamente 5° y 55°, tal como entre aproximadamente 10° y aproximadamente 50°, entre aproximadamente 15° y 50°, o, incluso, entre aproximadamente 20° y 50°. La formación de una partícula abrasiva que tenga dicho ángulo de inclinación puede mejorar las capacidades abrasivas de la partícula abrasiva 300. Especialmente, el ángulo de inclinación puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los dos ángulos de inclinación indicados anteriormente.

De acuerdo con otro ejemplo, las partículas abrasivas conformadas del presente documento, que incluyen, por ejemplo, las partículas de las FIGS. 3A y 3B, puede tener una región elipsoidal 317 en la superficie superior 303 del cuerpo 301. La región elipsoidal 317 se puede definir por una región de zanja 318 que puede extenderse aproximadamente la superficie superior 303 y definir la región elipsoidal 317. La región elipsoidal 317 puede englobar el punto medio 381. Asimismo, se cree que la región elipsoidal 317 definida en la superficie superior 303 puede ser un artefacto del proceso de formación y puede formarse como resultado de las tensiones impuestas a la mezcla 101 durante la formación de las partículas abrasivas conformadas de acuerdo con la procedimientos descritos en el presente documento.

La partícula abrasiva conformada 300 puede formarse de modo que el cuerpo 301 incluya un material cristalino, y más en particular, un material policristalino. Especialmente, el material policristalino puede incluir granos abrasivos. En un modo de realización, el cuerpo 301 puede estar esencialmente libre de un material orgánico, que incluye, por ejemplo, un aglutinante. Más en particular, el cuerpo 301 puede consistir esencialmente en un material policristalino.

En un aspecto, el cuerpo 301 de la partícula abrasiva conformada 300 puede ser un aglomerado que incluye una pluralidad de partículas abrasivas, gravilla y/o granos unidos entre sí para formar el cuerpo 301 de la partícula abrasiva 300. Los granos abrasivos adecuados pueden incluir nitruros, óxidos, carburos, boruros, oxinitruros, oxiboruros, diamantes y una combinación de los mismos. En casos particulares, los granos abrasivos pueden incluir un compuesto o complejo de óxido, tal como óxido de aluminio, óxido de circonio, óxido de titanio, óxido de itrio, óxido de cromo, óxido de estroncio, óxido de silicio y una combinación de los mismos. De acuerdo con la presente invención, la partícula abrasiva 300 se forma de modo que los granos abrasivos que forman el cuerpo 301 incluyan alúmina, y más en particular, pueden consistir esencialmente en alúmina. Asimismo, en casos particulares, la partícula abrasiva conformada 300 puede formarse a partir de un sol-gel sembrado.

Los granos abrasivos (es decir, cristalitos) contenidos dentro del cuerpo 301 pueden tener un tamaño de grano promedio que, en general, no es mayor de aproximadamente 1 micrómetro. Todavía, el tamaño de grano promedio de los granos abrasivos contenidos dentro del cuerpo 301 es de al menos 0,01 micrómetros, y puede ser de al menos aproximadamente 0,05 micrómetros, tal como al menos aproximadamente 0,08 micrómetros, al menos aproximadamente 0,1 micrómetros, o, incluso, al menos aproximadamente 0,5 micrómetros. Se apreciará que los granos abrasivos pueden tener un tamaño de grano promedio dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente.

De acuerdo con determinados modos de realización, la partícula abrasiva 300 puede ser un artículo compuesto que incluye al menos dos tipos diferentes de granos abrasivos dentro del cuerpo 301. Se apreciará que los diferentes tipos de granos abrasivos son granos abrasivos que tienen diferentes composiciones entre sí. Por ejemplo, el cuerpo 301 puede formarse de modo que incluya al menos dos tipos diferentes de granos abrasivos, en el que los dos tipos diferentes de granos abrasivos pueden ser nitruros, óxidos, carburos, boruros, oxinitruros, oxiboruros, diamante y una combinación de los mismos.

De acuerdo con un ejemplo, la partícula abrasiva 300 puede tener un tamaño de partícula promedio, medido por la dimensión más grande medible en el cuerpo 301, de al menos aproximadamente 100 micrómetros. De hecho, la partícula abrasiva 300 puede tener un tamaño de partícula promedio de al menos aproximadamente 150 micrómetros, tal como al menos aproximadamente 200 micrómetros, al menos aproximadamente 300 micrómetros, al menos aproximadamente 400 micrómetros, al menos aproximadamente 500 micrómetros, al menos aproximadamente 600 micrómetros, al menos aproximadamente 700 micrómetros, al menos aproximadamente 800 micrómetros, o incluso al menos aproximadamente 900 micrómetros. Todavía, la partícula abrasiva 300 puede tener un tamaño de partícula promedio que no es mayor de aproximadamente 5 mm, tal como no mayor de aproximadamente 3 mm, no mayor de aproximadamente 2 mm, o, incluso, no mayor de aproximadamente 1,5 mm. Se apreciará que la partícula abrasiva 300 puede tener un tamaño promedio de partícula dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente.

Las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento pueden tener un porcentaje de centelleo que puede facilitar un rendimiento mejorado. Especialmente, el centelleo define un área de la partícula como se ve a lo largo de un lateral, como se ilustra en la FIG. 4, en el que el centelleo se extiende desde una superficie lateral del cuerpo 301 dentro de las cajas 402 y 403. El centelleo puede representar regiones cónicas próximas a la superficie superior 303 y la superficie inferior 304 del cuerpo 301. El centelleo se

puede medir como el porcentaje del área del cuerpo 301 a lo largo de la superficie lateral contenida dentro de una caja que se extiende entre un punto más interno de la superficie lateral (por ejemplo, 421) y un punto más externo (por ejemplo, 422) en la superficie lateral del cuerpo 301. En un caso particular, el cuerpo 301 puede tener un contenido particular de centelleo, que puede ser el porcentaje del área del cuerpo 301 contenido dentro de las cajas 402 y 403 en comparación con el área total del cuerpo 301 contenido dentro de las cajas 402, 403, y 404. De acuerdo con un modo de realización, el porcentaje de centelleo (f) del cuerpo 301 puede ser al menos un 1 %. En otro modo de realización, el porcentaje de centelleo puede ser mayor, tal como al menos aproximadamente un 2 %, al menos aproximadamente un 3 %, al menos aproximadamente un 5 %, al menos aproximadamente un 8 %, al menos aproximadamente un 10 %, al menos aproximadamente un 12 %, tal como al menos aproximadamente un 15 %, al menos aproximadamente un 18 %, o, incluso, al menos aproximadamente un 20 %. Todavía, en un modo de realización no limitante, el porcentaje de centelleo del cuerpo 301 puede controlarse y no puede ser mayor de aproximadamente un 45 %, tal como no mayor de un 40 %, no mayor de aproximadamente el 35 %, no mayor de aproximadamente un 30 %, no mayor de aproximadamente un 25 %, no mayor de aproximadamente un 20 %, no mayor de aproximadamente un 18 %, no mayor de aproximadamente un 15 %, no mayor de aproximadamente un 12 %, no mayor de aproximadamente un 10 %, no mayor de aproximadamente un 8 %, no mayor de aproximadamente un 6 %, o, incluso, no mayor de aproximadamente un 4 %. Se apreciará que el porcentaje de centelleo del cuerpo 301 puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos mencionados anteriormente. Asimismo, se apreciará que los porcentajes de centelleo pueden ser representativos de un porcentaje de centelleo promedio o un porcentaje de centelleo mediano para un lote de partículas abrasivas conformadas.

El porcentaje de centelleo se puede medir montando la partícula abrasiva conformada 300 sobre su lateral y viendo el cuerpo 301 sobre el lateral para generar una imagen en blanco y negro, como se ilustra en la FIG. 4. Un programa adecuado para tal incluye el software ImageJ. El porcentaje de centelleo se puede calcular determinando el área del cuerpo 301 en las cajas 402 y 403 en comparación con el área total del cuerpo 301 como se ve a un lateral (área sombreada total), que incluye el área en el centro 404 y dentro del cajas. Dicho procedimiento se puede completar para un muestreo adecuado de partículas para generar valores promedio, medianos y/o de desviación estándar.

Un lote de partículas abrasivas conformadas puede presentar una uniformidad dimensional mejorada medida por la desviación estándar de una característica dimensional de un tamaño de muestra adecuado. De acuerdo con un ejemplo, las partículas abrasivas conformadas pueden tener una variación de centelleo (V_f), que puede calcularse como la desviación estándar del porcentaje de centelleo (f) para un tamaño de muestra adecuado de partículas de un lote. De acuerdo con un ejemplo, la proporción de centelleo no puede ser mayor de aproximadamente un 5,5 %, tal como no mayor de aproximadamente un 5,3 %, no mayor de aproximadamente un 5 %, no mayor de aproximadamente un 4,8 %, no mayor de aproximadamente un 4,6 % o, incluso, no mayor de aproximadamente un 4,4 %. En un ejemplo, la variación de centelleo (V_f) pueden ser de al menos aproximadamente un 0,1 %. Se apreciará que la proporción de centelleo puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos mencionados anteriormente.

Las partículas abrasivas conformadas de los ejemplos del presente documento pueden tener una altura (h_i) y un valor del multiplicador de centelleo (h_iF) de al menos 4000, en las que $h_iF = (h_i)(f)$, "hi" representa una altura interior mínima del cuerpo 301 como se describe anteriormente y "f" representa el porcentaje de centelleo. En un caso particular, la altura y el valor del multiplicador de centelleo (h_iF) del cuerpo 301 pueden ser mayores, tales como al menos aproximadamente 4500 micrómetros%, al menos aproximadamente 5000 micrómetros%, al menos aproximadamente 6000 micrómetros%, al menos aproximadamente 7000 micrómetros%, o, incluso, al menos aproximadamente 8000 micrómetros%. Todavía, en un ejemplo, el valor del multiplicador de altura y centelleo no puede ser mayor de aproximadamente 45000 micrómetros%, tal como no mayor de aproximadamente 30000 micrómetros%, no mayor de aproximadamente 25000 micrómetros%, no mayor de aproximadamente 20000 micrómetros%, o, incluso, no mayor de aproximadamente 18000 micrómetros%. Se apreciará que el valor del multiplicador de altura y centelleo del cuerpo 301 puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos mencionados anteriormente. Asimismo, se apreciará que los valores de multiplicador anteriores pueden ser representativos de un valor mediano de multiplicador (M_{hiF}) para un lote de partículas abrasivas conformadas.

Artículo abrasivo revestido

Después de formar u obtener la partícula abrasiva conformada 300, las partículas se pueden combinar con un soporte para formar un artículo abrasivo revestido. En particular, el artículo abrasivo revestido puede utilizar una pluralidad de partículas abrasivas conformadas, que se pueden dispersar en una única capa y recubrir el soporte.

Como se ilustra en la FIG. 5, el artículo abrasivo revestido 500 puede incluir un sustrato 501 (por ejemplo, un soporte) y al menos una capa adhesiva que recubre una superficie del sustrato 501. La capa adhesiva puede incluir un revestimiento de fabricación 503 y/o un revestimiento de tamaño 504. El abrasivo revestido 500 puede incluir material abrasivo particulado 510, que puede incluir partículas abrasivas conformadas 505 de los modos de realización del presente documento y un segundo tipo de material abrasivo particulado 507 en forma de

partículas abrasivas diluyentes que tienen una conformación aleatoria, que no necesariamente tienen que ser partículas abrasivas conformadas. El revestimiento de fabricación 503 puede estar recubriendo la superficie del sustrato 501 y rodear al menos una porción de las partículas abrasivas conformadas 505 y el segundo tipo de material abrasivo particulado 507. El revestimiento de tamaño 504 puede estar recubriendo y unido a las partículas abrasivas conformadas 505 y al segundo tipo de material abrasivo particulado 507 y el revestimiento de fabricación 503.

De acuerdo con un ejemplo, el sustrato 501 puede incluir un material orgánico, material inorgánico y una combinación de los mismos. En determinados casos, el sustrato 501 puede incluir un material tejido. Sin embargo, el sustrato 501 puede estar hecho de un material no tejido. Los materiales de sustrato particularmente adecuados pueden incluir materiales orgánicos, que incluyen polímeros, y, en particular, poliéster, poliuretano, polipropileno, poliimidas tales como KAPTON de DuPont, papel. Algunos materiales inorgánicos adecuados pueden incluir metales, aleaciones metálicas y, en particular, láminas de cobre, aluminio, acero y una combinación de los mismos.

Se puede usar una formulación polimérica para formar cualquiera de una variedad de capas del artículo abrasivo tales como, por ejemplo, un relleno frontal, un tamaño previo, el revestimiento de fabricación, el revestimiento de tamaño y/o un revestimiento de gran tamaño. Cuando se usa para formar el relleno frontal, la formulación polimérica incluye en general una resina polimérica, fibras fibriladas (preferentemente en forma de pulpa), material de relleno y otros aditivos opcionales. Las formulaciones adecuadas para algunos ejemplos de relleno frontal pueden incluir material tal como una resina fenólica, relleno de wollastonita, antiespumante, tensioactivo, una fibra fibrilada y un equilibrio de agua. Los materiales de resina polimérica adecuados incluyen resinas curables seleccionadas de resinas curables térmicamente que incluyen resinas fenólicas, resinas de urea/formaldehído, resinas fenólicas/de látex, así como combinaciones de dichas resinas. Otros materiales de resina polimérica adecuados también pueden incluir resinas curables por radiación, tales como las resinas curables usando haz de electrones, radiación UV o luz visible, tales como resinas epoxídicas, oligómeros acrilados de resinas epoxídicas acriladas, resinas de poliéster, uretanos acrilados y acrilatos de poliéster y acrilatos monómeros, incluidos monómeros monoacrilados y multiacrilados. La formulación también puede comprender un aglutinante de resina termoplástica no reactivo que puede mejorar las características de autoafilado de las materiales compuestos abrasivos depositados al mejorar la capacidad de erosión. Entre los ejemplos de dicha resina termoplástica se incluyen el polipropilenglicol, polietilenglicol y copolímero de bloques de polioxipropileno-polioxietano, etc. El uso de un relleno frontal en el sustrato 501 puede mejorar la uniformidad de la superficie, para una aplicación adecuada del revestimiento de fabricación 503 y una mejor aplicación y orientación de partículas abrasivas conformadas 505 en una orientación predeterminada.

El revestimiento de fabricación 503 se puede aplicar a la superficie del sustrato 501 en un solo proceso, o de forma alternativa, el material particulado abrasivo 510 se puede combinar con un material de revestimiento de fabricación 503 y aplicarse como una mezcla a la superficie del sustrato 501. Entre los materiales adecuados del revestimiento de fabricación 503 se pueden incluir materiales orgánicos, en particular, materiales poliméricos, que incluyen, por ejemplo, poliésteres, resinas epoxídicas, poliuretanos, poliamidas, poliacrilatos, polimetacrilatos, cloruros de polivinilo, polietileno, polisiloxano, siliconas, acetatos de celulosa, nitrocelulosa, caucho natural, almidón, goma laca y mezclas de los mismos. En un ejemplo, el revestimiento de fabricación 503 puede incluir una resina de poliéster. El sustrato revestido se puede calentar para secar la resina y el material abrasivo particulado al sustrato. En general, el sustrato revestido 501 se puede calentar a una temperatura de entre aproximadamente 100 °C y menos de aproximadamente 250 °C durante este proceso de curado.

El material particulado abrasivo 510 puede incluir partículas abrasivas conformadas 505 de acuerdo con los modos de realización del presente documento. En casos particulares, el material particulado abrasivo 510 puede incluir diferentes tipos de partículas abrasivas conformadas 505. Los diferentes tipos de partículas abrasivas conformadas pueden diferir entre sí en composición, conformación bidimensional, conformación tridimensional, tamaño y una combinación de los mismos como se describe en los modos de realización del presente documento. Como se ilustra, el abrasivo revestido 500 puede incluir una partícula abrasiva conformada 505 que tiene una conformación bidimensional en general triangular.

El otro tipo de partículas abrasivas 507 puede ser partículas diluyentes diferentes a las partículas abrasivas conformadas 505. Por ejemplo, las partículas diluyentes pueden diferir de las partículas abrasivas conformadas 505 en composición, conformación bidimensional, conformación tridimensional, tamaño y una combinación de los mismos. Por ejemplo, las partículas abrasivas 507 pueden representar una gravilla abrasiva triturada convencional que tiene conformaciones aleatorias. Las partículas abrasivas 507 pueden tener un tamaño mediano de partícula menor del tamaño mediano de partícula de las partículas abrasivas conformadas 505.

Después de formar suficientemente el revestimiento de fabricación 503 con el material particulado abrasivo 510, el revestimiento de tamaño 504 se puede formar para recubrir y unir el material abrasivo particulado 510 en su lugar. El revestimiento de tamaño 504 puede incluir un material orgánico, puede estar hecho esencialmente de un material polimérico y, en particular, puede usar poliésteres, resinas epoxídicas, poliuretanos, poliamidas, poliacrilatos, polimetacrilatos, cloruros de polivinilo, polietileno, polisiloxano, siliconas, acetatos de celulosa,

nitrocelulosa, caucho natural, almidón, goma laca y sus mezclas.

De acuerdo con un modo de realización, las partículas abrasivas conformadas 505 del presente documento pueden orientarse en una orientación predeterminada entre sí y/o con respecto al sustrato 501. Aunque no se comprende completamente, se cree que una combinación de rasgos característicos dimensionales es responsable de una mejor situación de las partículas abrasivas conformadas 505. De acuerdo con un modo de realización, las partículas abrasivas conformadas 505 pueden orientarse en una orientación plana con respecto al sustrato 501, tal como se muestra en la FIG. 5. En la orientación plana, la superficie inferior 304 de las partículas abrasivas conformadas puede estar más cerca de una superficie del sustrato 501 (el soporte) y la superficie superior 303 de las partículas abrasivas conformadas 505 puede dirigirse lejos del sustrato 501 y configurarse para llevar a cabo el acoplamiento inicial con una pieza de trabajo.

De acuerdo con otro modo de realización, las partículas abrasivas conformadas 505 pueden colocarse sobre un sustrato 501 en una orientación lateral predeterminada, tal como la mostrada en la FIG. 6. En casos particulares, una mayoría de las partículas abrasivas conformadas 505 del contenido total de partículas abrasivas conformadas 505 en el artículo abrasivo 500 puede tener una orientación lateral y predeterminada. En la orientación lateral, la superficie inferior 304 de las partículas abrasivas conformadas 505 puede separarse y formarse un ángulo con respecto a la superficie del sustrato 501. En casos particulares, la superficie inferior 304 puede formar un ángulo obtuso (A) con respecto a la superficie del sustrato 501. Asimismo, la superficie superior 303 está separada y angulada con respecto a la superficie del sustrato 501, que en casos particulares, puede definir un ángulo en general agudo (B). En una orientación lateral, una superficie lateral (305, 306 o 307) puede estar más cerca de la superficie del sustrato 501, y más en particular, puede estar en contacto directo con una superficie del sustrato 501.

Para determinados otros artículos abrasivos del presente documento, al menos aproximadamente un 55 % de la pluralidad de partículas abrasivas conformadas 505 en el artículo abrasivo 500 puede tener una orientación lateral predeterminada. Todavía, el porcentaje puede ser mayor, tal como al menos aproximadamente un 60 %, al menos aproximadamente un 65 %, al menos aproximadamente un 70 %, al menos aproximadamente un 75 %, al menos aproximadamente un 77 %, al menos aproximadamente un 80 %, al menos aproximadamente un 81 %, o, incluso, al menos aproximadamente un 82 %. Y para un modo de realización no limitante, se puede formar un artículo abrasivo 500 usando las partículas abrasivas conformadas 505 del presente documento, en el que no más del 99 % del contenido total de partículas abrasivas conformadas tiene una orientación lateral predeterminada.

Para determinar el porcentaje de partículas en una orientación predeterminada, se obtiene una imagen de rayos X de microfoco 2D del artículo abrasivo 500 usando una máquina de escáner CT en las condiciones de la tabla 1 siguiente. La imagen 2D de rayos X se llevó a cabo en RB214 con el software Quality Assurance. Un accesorio de montaje de muestra utiliza un marco de plástico con una ventana de 4 x 4 pulgadas y una varilla metálica sólida de Ø0,5 pulgadas, cuya parte superior está medio aplanada con dos tornillos para fijar el marco. Antes de la obtención de imágenes, se recortó una muestra sobre un lateral del marco en el que las cabezas de los tornillos se enfrentan a la dirección de incidencia de los rayos X. A continuación, se seleccionan cinco regiones dentro del área de ventana de 4 x 4 pulgadas para obtener imágenes a 120 kV/80 µA. Cada proyección 2D se grabó con las correcciones de compensación/ganancia de rayos X y con un aumento de 15 veces.

Tabla 1

Voltaje (kV)	Corriente (µA)	Aumento	Campo de visión por imagen (mm x mm)	Tiempo de exposición
120	80	15X	16,2 x 13,0	500/2,0 fps

A continuación, la imagen se importa y analiza usando el programa ImageJ, en el que se asignan valores a diferentes orientaciones de acuerdo con la Tabla 2 siguiente. La FIG. 10 incluye imágenes representativas de porciones de un abrasivo revestido y se usa para analizar la orientación de partículas abrasivas conformadas en el soporte.

Tabla 2

Tipo de marcador celular	Comentarios
1	Granos en el perímetro de la imagen, parcialmente expuestos: hacia arriba
2	Granos en el perímetro de la imagen, parcialmente expuestos: hacia abajo
3	Granos en la imagen, completamente expuestos: hacia arriba verticales

4	Granos en la imagen, completamente expuestos: hacia abajo
5	Granos en la imagen, completamente expuestos: hacia arriba inclinados (entre la posición vertical y hacia abajo)

A continuación, se realizan tres cálculos como se indica a continuación en la Tabla 3. Después de realizar los cálculos, se puede obtener el porcentaje de granos en una orientación particular (por ejemplo, orientación lateral) por centímetro cuadrado.

5

Tabla 3

5) parámetro	Protocolo*
% granos arriba	$((0,5 \times 1) + 3 + 5) / (1 + 2 + 3 + 4 + 5)$
N.º total de granos por cm ²	$(1 + 2 + 3 + 4 + 5)$
N.º de granos por cm ²	$(\% \text{ de granos hacia arriba} \times \text{n.º total de granos por cm}^2)$

*Todos estos están normalizados con respecto al área representativa de la imagen.
 +Se aplicó un factor de escala de 0,5 para tener en cuenta el hecho de que no están completamente presentes en la imagen.

10 Además, los artículos abrasivos hechos con las partículas abrasivas conformadas pueden utilizar diversos contenidos de las partículas abrasivas conformadas. Por ejemplo, los artículos abrasivos pueden ser artículos abrasivos revestidos que incluyen una única capa de las partículas abrasivas conformadas en una configuración de revestimiento abierto o una configuración de revestimiento cerrado. Por ejemplo, la pluralidad de partículas abrasivas conformadas puede definir un producto abrasivo de revestimiento abierto que tiene una densidad de revestimiento de partículas abrasivas conformadas no mayor de aproximadamente 70 partículas/cm². En otros casos, la densidad de las partículas abrasivas conformadas por centímetro cuadrado del artículo abrasivo de revestimiento abierto no puede ser mayor de aproximadamente 65 partículas/cm², tal como no mayor de aproximadamente 60 partículas/cm², no mayor de aproximadamente 55 partículas/cm², o, incluso, no mayor de aproximadamente 50 partículas/cm². Todavía, en ejemplo, la densidad del artículo abrasivo de revestimiento abierto que usa la partícula abrasiva conformada del presente documento puede ser de al menos aproximadamente 5 partículas/cm², o, incluso, al menos aproximadamente 10 partículas/cm². Se apreciará que la densidad de las partículas abrasivas conformadas por centímetro cuadrado de un artículo abrasivo de revestimiento abierto puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos anteriores.

25 En un ejemplo alternativo, la pluralidad de partículas abrasivas conformadas puede definir un producto abrasivo de revestimiento cerrado que tiene una densidad de revestimiento de partículas abrasivas conformadas de al menos aproximadamente 75 partículas/cm², tal como al menos aproximadamente 80 partículas/cm², al menos aproximadamente 85 partículas/cm², al menos aproximadamente 90 partículas/cm², al menos aproximadamente 100 partículas/cm². Todavía, en un ejemplo, la densidad del abrasivo revestido con revestimiento cerrado usando la partícula abrasiva conformada del presente documento no puede ser mayor de aproximadamente 500 partículas/cm². Se apreciará que la densidad de las partículas abrasivas conformadas por centímetro cuadrado del artículo abrasivo de revestimiento cerrado puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos anteriores.

35 En determinados casos, el artículo abrasivo puede tener una densidad de revestimiento abierto de un revestimiento que no sea mayor de aproximadamente un 50 % de la partícula abrasiva que cubre la superficie abrasiva exterior del artículo. En otros ejemplos, el porcentaje de revestimiento de las partículas abrasivas con respecto al área total de la superficie abrasiva no puede ser mayor de aproximadamente un 40 %, no mayor de aproximadamente un 30 %, no mayor de aproximadamente un 25 %, o, incluso, no mayor de aproximadamente un 20 %. Todavía, en un ejemplo, el porcentaje de revestimiento de las partículas abrasivas con respecto al área total de la superficie abrasiva puede ser al menos aproximadamente un 5 %, tal como al menos aproximadamente un 10 %, al menos aproximadamente un 15 %, al menos aproximadamente un 20 %, al menos aproximadamente un 25 %, al menos aproximadamente un 30 %, al menos aproximadamente un 35 %, o, incluso, al menos aproximadamente un 40 %. Se apreciará que el porcentaje de cobertura de partículas abrasivas conformadas para el área total de la superficie abrasiva puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos anteriores.

50 Algunos artículos abrasivos pueden tener un contenido particular de partículas abrasivas para una longitud (por ejemplo, resma) del soporte o el sustrato 501. Por ejemplo, en un ejemplo, el artículo abrasivo puede utilizar un peso normalizado de partículas abrasivas conformadas de al menos aproximadamente 33,9 g/m² (20 lb/resma), tal como al menos aproximadamente 42,4 g/m² (25 lb/resma), o, incluso, al menos aproximadamente 50,9 g/m² (30 lb/resma). Todavía, en un ejemplo, los artículos abrasivos pueden incluir un peso normalizado de partículas abrasivas conformadas no mayor de aproximadamente 101,7 g/m² (60 lb/resma), tal como no mayor de

aproximadamente 84,8 g/m² (50 lb/resma), o, incluso, no mayor de aproximadamente 76,3 g/m² (45 lb/resma). Se apreciará que los artículos abrasivos de los ejemplos del presente documento pueden utilizar un peso normalizado de una partícula abrasiva conformada dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos anteriores.

5

La pluralidad de partículas abrasivas conformadas en un artículo abrasivo como se describe en el presente documento puede definir una primera parte de un lote de partículas abrasivas, y los rasgos característicos descritos en los ejemplos del presente documento pueden representar rasgos característicos que están presentes en al menos una primera porción de un lote de partículas abrasivas conformadas. Asimismo, de acuerdo con un ejemplo, el control de uno o más parámetros de proceso como ya se describió en el presente documento también puede controlar la prevalencia de uno o más rasgos característicos de las partículas abrasivas conformadas de los ejemplos del presente documento. La provisión de uno o más rasgos característicos de cualquier partícula abrasiva conformada de un lote puede facilitar el despliegue alternativo o mejorado de las partículas en un artículo abrasivo y puede facilitar aún más el rendimiento mejorado o el uso del artículo abrasivo.

10

15

La primera porción de un lote de partículas abrasivas puede incluir una pluralidad de partículas abrasivas conformadas en la que cada una de esas partículas de la primera porción puede tener sustancialmente los mismos rasgos característicos, que incluyen, pero sin limitarse a, la misma conformación bidimensional de una superficie principal. Otros rasgos característicos incluyen cualquiera de los rasgos característicos de los ejemplos del presente documento. El lote puede incluir diversos contenidos de la primera porción. La primera porción puede ser una porción minoritaria (por ejemplo, menos de un 50 % y cualquier número entero entre un 1 % y un 49 %) del número total de partículas en un lote, una porción mayoritaria (por ejemplo, un 50 % o más y cualquier número entero entre un 50 % y un 99 %) del número total de partículas del lote, o, incluso, esencialmente todas las partículas de un lote (por ejemplo, entre un 99 % y un 100 %). Por ejemplo, la primera porción puede estar presente en una cantidad minoritaria o mayoritaria. En casos particulares, la primera porción puede estar presente en una cantidad de al menos aproximadamente un 1 %, tal como al menos aproximadamente un 5 %, al menos aproximadamente un 10 %, al menos aproximadamente un 20 %, al menos aproximadamente un 30 %, al menos aproximadamente un 40 %, al menos aproximadamente un 50 %, al menos aproximadamente un 60 %, o, incluso, al menos aproximadamente un 70 % del contenido total de porciones dentro del lote. Todavía, en otro ejemplo, el lote puede no incluir más de aproximadamente un 99 %, tal como no más de aproximadamente un 90 %, no más de aproximadamente un 80 %, no más de aproximadamente un 70 %, no más de aproximadamente un 60 %, no más de aproximadamente un 50 %, no más de aproximadamente un 40 %, no más de aproximadamente un 30 %, no más de aproximadamente un 20 %, no más de aproximadamente un 10 %, no más de aproximadamente un 8 %, no más de aproximadamente un 6 %, o, incluso, no más de aproximadamente un 4 % de las porciones totales dentro del lote. El lote puede incluir un contenido de la primera porción dentro de un intervalo entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos mencionados anteriormente.

20

25

30

35

40

El lote también puede incluir una segunda porción de partículas abrasivas. La segunda porción de partículas abrasivas puede incluir partículas diluyentes. La segunda porción del lote puede incluir una pluralidad de partículas abrasivas que tienen al menos una característica abrasiva distinta de la pluralidad de partículas abrasivas conformadas de la primera porción, que incluye, pero sin limitarse a, características abrasivas tales como conformación bidimensional, tamaño de partícula promedio, color de partícula, dureza, friabilidad, tenacidad, densidad, área superficial específica, proporción de aspecto, cualquiera de los rasgos característicos de los modos de realización del presente documento y una combinación de los mismos.

45

En determinados casos, la segunda porción del lote puede incluir una pluralidad de partículas abrasivas conformadas, en la que cada una de las partículas abrasivas conformadas de la segunda porción puede tener sustancialmente el mismo rasgo característico en comparación con las demás, que incluye, pero sin limitarse a, por ejemplo, la misma conformación bidimensional de una superficie principal. La segunda porción puede tener uno o más de los rasgos característicos de los modos de realización del presente documento, que pueden ser distintos en comparación con la pluralidad de partículas abrasivas conformadas de la primera porción. En determinados casos, el lote puede incluir un contenido menor de la segunda porción con respecto a la primera porción, y más en particular, puede incluir un contenido minoritario de la segunda porción con respecto al contenido total de partículas en el lote. Por ejemplo, el lote puede contener un contenido particular de la segunda porción, que incluye, por ejemplo, no mayor de aproximadamente un 40 %, tal como no mayor de aproximadamente un 30 %, no mayor de aproximadamente un 20 %, no mayor de aproximadamente un 10 %, no mayor de aproximadamente un 8 %, no mayor de aproximadamente un 6 %, o, incluso, no mayor de aproximadamente un 4 %. Todavía, en al menos un ejemplo no limitante, el lote puede contener al menos aproximadamente un 0,5 %, tal como al menos aproximadamente un 1 %, al menos aproximadamente un 2 %, al menos aproximadamente un 3 %, al menos aproximadamente un 4 %, al menos aproximadamente un 10 %, al menos aproximadamente un 15 %, o incluso al menos aproximadamente un 20 % de la segunda porción para el contenido total de porciones dentro del lote. Se apreciará que el lote puede contener un contenido de la segunda porción dentro de un intervalo entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos indicados anteriormente.

50

55

60

65

Todavía, en un ejemplo alternativo, el lote puede incluir un contenido mayor de la segunda porción con respecto a la primera porción, y más en particular, puede incluir un contenido mayoritario de la segunda porción para el contenido total de partículas en el lote. Por ejemplo, en al menos un ejemplo, el lote puede contener al menos aproximadamente un 55 %, tal como al menos aproximadamente un 60 %, de la segunda porción del contenido total de porciones del lote.

Se apreciará que el lote puede incluir porciones adicionales, que incluyen, por ejemplo, una tercera porción, que comprende una pluralidad de partículas abrasivas conformadas que tienen un tercer rasgo característico que puede ser distinto de los rasgos característicos de las partículas de la primera y la segunda porción o de ambas. El lote puede incluir diversos contenidos de la tercera porción con respecto a la segunda porción y la primera porción. La tercera porción puede estar presente en una cantidad minoritaria o mayoritaria. En casos particulares, la tercera porción puede estar presente en una cantidad no mayor de aproximadamente un 40 %, tal como no mayor de aproximadamente un 30 %, no mayor de aproximadamente un 20 %, no mayor de aproximadamente un 10 %, no mayor de aproximadamente un 8 %, no mayor de aproximadamente un 6 %, o, incluso, no mayor de aproximadamente un 4 % de las porciones totales dentro del lote. Todavía, en otros ejemplos, el lote puede incluir un contenido mínimo de la tercera porción, tal como al menos aproximadamente un 1 %, tal como al menos aproximadamente un 5 %, al menos aproximadamente un 10 %, al menos aproximadamente un 20 %, al menos aproximadamente un 30 %, al menos aproximadamente un 40 %, o, incluso, al menos aproximadamente un 50 %. El lote puede incluir un contenido de la tercera porción dentro de un intervalo entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos mencionados anteriormente. Asimismo, el lote puede incluir un contenido de diluyente, partículas abrasivas de forma aleatoria, que pueden estar presentes en una cantidad que es la misma que cualquiera de las porciones de los ejemplos del presente documento.

De acuerdo con otro aspecto, la primera porción del lote puede tener una característica de clasificación predeterminada seleccionada del grupo que consiste en conformación de partícula promedio, tamaño de partícula promedio, color de partícula, dureza, friabilidad, tenacidad, densidad, área superficial específica y una combinación de los mismos. De igual manera, cualquiera de las otras porciones del lote se podrá clasificar de acuerdo con las características de clasificación señaladas anteriormente.

De acuerdo con un ejemplo, los artículos abrasivos revestidos de los ejemplos del presente documento tienen una característica particular de rectificado de acuerdo con una prueba estándar de rectificado (SSF) de acero al carbono no aleado. La SSF se lleva a cabo para simular una operación de rectificado de compuertas en una fundición. Durante un intervalo de rectificado de la prueba de rectificado, se sumerge una pieza cilíndrica de material de trabajo sobre el artículo abrasivo revestido a una velocidad de alimentación dada mientras la pieza gira a una velocidad de giro dada. La pieza se sumerge en el artículo abrasivo revestido hasta que se alcanza una profundidad de corte predeterminada, en cuyo momento la pieza se retrae. Mediante este enfoque, se elimina una cantidad dada de material en un tiempo dado, lo que genera una velocidad de eliminación de material (MRR') predeterminada y específica. Durante la SSF, se monitoriza la potencia de rectificado y, después de cada intervalo de rectificado, se pesa la pieza de trabajo para determinar si se logró la MRR' objetivo. A intervalos de rectificado predeterminados, el desgaste de la cinta se monitoriza pesando la cinta y midiendo el cambio de espesor de la cinta. Los resultados se registran como energía de rectificado específica (SGE) (potencia/velocidad de eliminación del metal) como función del tiempo o del material acumulado eliminado. También se monitoriza la cantidad total de material eliminado cuando se obtiene una SGE predeterminada. Otros detalles de los parámetros de la prueba se proporcionan en la siguiente Tabla 4.

La prueba se realiza en un sistema de rectificado automatizado que incluye una rectificadora de soporte con un motor de 22 kW (30 hp) de capacidad. Se miden la potencia y el tiempo de cada intervalo de rectificado con un monitor de potencia. El material eliminado de la pieza de trabajo se mide usando una báscula de Mettler Toledo con una precisión de 0,01 g. El desgaste de la cinta se mide por peso usando una báscula de Mettler Toledo con una precisión de 0,01 g y con un micrómetro con una precisión de 2,54 micrómetros (0,0001 pulgadas).

Tabla 4

Condiciones de la prueba:	Seco, inmersión directa y rotación de piezas
MRR' constante	43 mm ² /s (4,0 pulgadas ³ /min/pulgada)
Velocidad de alimentación (Vf)	1,6 mm/s (0,063 pulgadas/s)
Velocidad de la muela abrasiva (Vs)	7500 pies por minuto (38,1 m/s)
Rotación de la pieza de trabajo	20 rpm
Rueda de contacto	Acero
Material de trabajo:	Acero al carbono 1018

	Dureza HRB = 98
	Varillas con un diámetro de 26,6 mm (1,125 pulgadas)
Mediciones clave:	Potencia, MRR' y SGE
	Material acumulado eliminado en comparación con el valor de corte de SGE de 8,62 J/mm ³ (3,2 hp min/pulgada ³)

5 Durante la prueba de rectificado estandarizada, el sistema se programa para recoger una pieza de trabajo a la vez en uno de los extremos, sumergir y girar la pieza de trabajo sobre el artículo abrasivo revestido. El artículo abrasivo revestido tiene en general unas dimensiones de 0,05 x 3,35 m (2 x 132 pulgadas). La pieza de trabajo se sumerge a una velocidad de alimentación de $V_f = 1,6$ mm/s (0,063 pulgadas/s). La velocidad de rotación de la pieza de trabajo es de 269 mm/s (10,6 pulgadas/s) (20 rpm), la velocidad del artículo abrasivo revestido es $V_s = 38,1$ m/s (7500 pies por minuto), la profundidad de inmersión total (profundidad de corte) es de 5,5 mm (0,215 pulgadas), lo que representa una MRR' objetivo de 4,0 pulgadas³/min pulgada. Las piezas de trabajo son de acero con un bajo contenido de carbono 1018 con una conformación cilíndrica, con un diámetro de 28,6 mm (1,125 pulgadas), una altura de 152,4 mm (6 pulgadas). El ancho de la pista de rectificado en el abrasivo revestido es de 28,6 mm (1,125 pulgadas) y la pieza de trabajo hace contacto con la misma pista de rectificado durante toda la prueba. Los intervalos de rectificado se llevan a cabo en serie con aproximadamente 25 segundos entre los intervalos de rectificado. La prueba de rectificado continúa hasta que la SGE supera un punto de corte de 8,62 J/mm³ (3,2 hp min/pulgada³) durante 5 intervalos de rectificado consecutivos o hasta que el espesor de la cinta alcanza 1,27 mm (0,050 pulgadas) medido con un micrómetro.

20 Para cada intervalo de rectificado, se mide el peso de la pieza de trabajo antes y después del intervalo de rectificado, la potencia de rectificado promedio, la potencia de rectificado máxima y la duración del intervalo de rectificado. A partir de las mediciones, se calcula la MRR' para cada intervalo de rectificado como volumen eliminado (del peso usando la densidad del material de trabajo) por unidad de tiempo y ancho de la pista de desgaste. La energía de rectificado específica se calcula para cada intervalo de rectificado como la potencia promedio dividida por la tasa de eliminación de material (J/mm³ (hp min/pulgada³)). A intervalos predeterminados, se controla el desgaste del abrasivo revestido pesando el artículo. Se determina el peso del abrasivo revestido antes y después de la prueba y, al conocer el cambio en el peso de la cinta y el material eliminado de la pieza de trabajo, se puede calcular la proporción G del abrasivo revestido.

30 Un artículo abrasivo revestido de un modo de realización del presente documento puede tener una vida útil de acero al carbono no aleado particularmente útil, que es una medida del material acumulado total eliminado en una curva de SGE frente al material acumulado eliminado de acuerdo con la prueba de rectificado estándar de acero al carbono no aleado. La FIG. 7 incluye una ilustración generalizada de una curva de energía de rectificado específica frente al material acumulado eliminado. Como se ilustra, la vida útil del acero al carbono no aleado se puede representar mediante el valor del eje X (es decir, el material acumulado eliminado) en la región 701, definido como el valor del material acumulado eliminado en el punto de terminación 702 de la curva menos el material acumulado eliminado en el punto inicial 703 de la curva (es decir, 0). En un modo de realización particular, los artículos abrasivos revestidos del presente documento pueden tener una vida útil de rectificado de acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 5500 gramos, tal como al menos aproximadamente 5800 gramos, al menos aproximadamente 6000 g, al menos aproximadamente 6300 g, al menos aproximadamente 6500 g, al menos aproximadamente 6800 g, al menos aproximadamente 7000 g, al menos aproximadamente 7300 g, al menos aproximadamente 7500 g, al menos aproximadamente 7800 g, al menos aproximadamente 8000 g, al menos aproximadamente 8200 g, al menos aproximadamente 8500 g, al menos aproximadamente 8800 g, al menos aproximadamente 9000 g, al menos aproximadamente 9300 g, al menos aproximadamente 9500 g, al menos aproximadamente 9800 g, al menos aproximadamente 10.000 g, al menos aproximadamente 10.200 g, al menos aproximadamente 10.500 g, al menos aproximadamente 10.800 g, al menos aproximadamente 11.000 g, al menos aproximadamente 11.200 g, al menos aproximadamente 11.500 g, al menos aproximadamente 11.700 g, al menos aproximadamente 12.000 g, al menos aproximadamente 12.300 g, al menos aproximadamente 12.500 g, al menos aproximadamente 12.800 g, o, incluso, al menos aproximadamente 13.000 g. Todavía, en un modo de realización no limitante, el artículo revestido puede tener una vida útil de rectificado de acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente 25.000 gramos. Se apreciará que la vida útil de rectificado de acero al carbono no aleado puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente.

55 En otro modo de realización, los artículos abrasivos revestidos del presente documento se pueden usar para realizar una operación de eliminación de material capaz de eliminar una cantidad acumulada de material de una o más piezas de trabajo de al menos aproximadamente 5000 gramos de material eliminado de la pieza de trabajo por pulgada (197 gramos de material eliminado de la pieza de trabajo por milímetro) de ancho (o diámetro) de la pieza de trabajo en contacto con el abrasivo revestido. En un modo de realización particular, los artículos abrasivos revestidos del presente documento pueden tener una vida útil de rectificado de acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 217 g/mm (5500 gramos/pulgada), tal como al menos 228 g/mm (5800 gramos/pulgada), al menos aproximadamente 236 g/mm (6000 g/pulgada), al menos aproximadamente

248 g/mm (6300 g/pulgada), al menos aproximadamente 256 g/mm (6500 g/pulgada), al menos aproximadamente 268 g/mm (6800 g/pulgada), al menos aproximadamente 276 g/mm (7000 g/pulgada), al menos aproximadamente 287 g/mm (7300 g/pulgada), al menos aproximadamente 295 g/mm (7500 g/pulgada), al menos aproximadamente 307 g/mm (7800 g/pulgada), al menos aproximadamente 315 g/mm (8000 g/pulgada), al menos aproximadamente 323 g/mm (8200 g/pulgada), al menos aproximadamente 335 g/mm (8500 g/pulgada), al menos aproximadamente 346 g/mm (8800 g/pulgada), al menos aproximadamente 354 g/mm (9000 g/pulgada), al menos aproximadamente 366 g/mm (9300 g/pulgada), al menos aproximadamente 374 g/mm (9500 g/pulgada), al menos aproximadamente 386 g/mm (9800 g/pulgada), al menos aproximadamente 394 g/mm (10.000 g/pulgada), al menos aproximadamente 402 g/mm (10.200 g/pulgada), al menos aproximadamente 413 g/mm (10.500 g/pulgada), al menos aproximadamente 425 g/mm (10.800 g/pulgada), al menos aproximadamente 433 g/mm (11.000 g/pulgada), al menos aproximadamente 441 g/mm (11.200 g/pulgada), al menos aproximadamente 453 g/mm (11.500 g/pulgada), al menos aproximadamente 461 g/mm (11.700 g/pulgada), al menos aproximadamente 472 g/mm (12.000 g/pulgada), al menos aproximadamente 484 g/mm (12.300 g/pulgada), al menos aproximadamente 492 g/mm (12.500 g/pulgada), al menos aproximadamente 504 g/mm (12.800 g/pulgada), o, incluso, al menos aproximadamente 512 g/mm (13.000 g/pulgada). Todavía, en un modo de realización no limitante, el artículo revestido puede tener una vida útil de rectificado de acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente 984 g/mm (25.000 gramos/pulgada). Se apreciará que la vida útil de rectificado de acero al carbono no aleado puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente.

Aún en otro modo de realización, los artículos abrasivos revestidos de los modos de realización del presente documento pueden tener una eficacia de rectificado de la vida útil de acero al carbono no aleado particular, que puede medirse como una energía de rectificado específica máxima para una cantidad mínima de material inicial eliminado de una pieza de trabajo según la SSF. Haciendo referencia a la FIG. 7, la eficacia del rectificado de la vida útil de acero al carbono no aleado del artículo abrasivo revestido para 6000 gramos de material inicial eliminado es el valor máximo de energía específica de rectificado a lo largo de la curva entre 0 gramos y 6000 gramos, según lo definido por el punto 705 y correspondiente a una energía de rectificado específica $5,66 \text{ J/mm}^3$ ($2,1 \text{ hp min/pulgada}^3$). De acuerdo con un modo de realización, los artículos abrasivos revestidos del presente documento pueden tener una eficacia de rectificado de la vida útil de acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente $8,08 \text{ J/mm}^3$ ($3 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 6000 g de material inicial eliminado, tal como no mayor de aproximadamente $7,81 \text{ J/mm}^3$ ($2,9 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 6000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente $7,54 \text{ J/mm}^3$ ($2,8 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 6000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente $7,27 \text{ J/mm}^3$ ($2,7 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 6000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente $7,00 \text{ J/mm}^3$ ($2,6 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 6000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente $6,73 \text{ J/mm}^3$ ($2,5 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 6000 g de material inicial eliminado, o, incluso, no mayor de aproximadamente $6,46 \text{ J/mm}^3$ ($2,4 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 6000 g de material inicial eliminado.

De acuerdo con la presente invención, los artículos abrasivos revestidos tienen una eficacia de rectificado de la vida útil de acero al carbono no aleado no mayor de $8,08 \text{ J/mm}^3$ por 236 g/mm ($3 \text{ hp min/pulgada}^3$ por 6000 g/pulgada) de material inicial eliminado, y puede tener una eficacia de rectificado de la vida útil del acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente $7,81 \text{ J/mm}^3$ por 236 g/mm ($2,9 \text{ hp min/pulgada}^3$ por 6000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente $7,54 \text{ J/mm}^3$ por 236 g/mm ($2,8 \text{ hp min/pulgada}^3$ por 6000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente $7,27 \text{ J/mm}^3$ por 236 g/mm ($2,7 \text{ hp min/pulgada}^3$ por 6000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente $7,00 \text{ J/mm}^3$ por 236 g/mm ($2,6 \text{ hp min/pulgada}^3$ por 6000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente $6,73 \text{ J/mm}^3$ por 236 g/mm ($2,5 \text{ hp min/pulgada}^3$ por 6000 g/pulgada) de material inicial eliminado, o, incluso, no mayor de aproximadamente $6,46 \text{ J/mm}^3$ por 236 g/mm ($2,4 \text{ hp min/pulgada}^3$ por 6000 g/pulgada) de material inicial eliminado.

Además, en otro modo de realización particular, los artículos abrasivos revestidos de los modos de realización del presente documento pueden tener una eficacia de rectificado de la vida útil de acero al carbono no aleado para un mayor contenido de material inicial eliminado de la pieza de trabajo. Por ejemplo, los artículos abrasivos revestidos de los modos de realización del presente documento pueden tener una eficacia de rectificado de la vida útil de acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente $8,08 \text{ J/mm}^3$ ($3,0 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 6500 g de material inicial eliminado, tal como no mayor de aproximadamente $8,08 \text{ J/mm}^3$ ($3,0 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 7000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente $8,08 \text{ J/mm}^3$ ($3,0 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 7500 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente $8,08 \text{ J/mm}^3$ ($3,0 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 8000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente $8,08 \text{ J/mm}^3$ ($3,0 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 8500 g de material inicial eliminado, no mayor que aproximadamente $8,08 \text{ J/mm}^3$ ($3,0 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 9000 g de material inicial eliminado, no mayor que aproximadamente $8,08 \text{ J/mm}^3$ ($3,0 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 9500 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente $8,08 \text{ J/mm}^3$ ($3,0 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 10.000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente $8,08 \text{ J/mm}^3$ ($3,0 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 10.500 g de material inicial eliminado, o, incluso, no mayor de aproximadamente $8,08 \text{ J/mm}^3$ ($3,0 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 11.000 g de material inicial eliminado.

De acuerdo con un modo de realización, los artículos abrasivos revestidos de los modos de realización del

presente documento pueden tener una eficacia de rectificado de la vida útil del acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 256 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 6500 g/pulgada) de material inicial eliminado, tal como no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 276 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 7000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 295 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 7500 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 315 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 8000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 335 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 8500 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 354 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 9000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 374 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 9500 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 394 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 10.000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 413 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 10.500 g/pulgada) de material inicial eliminado, o, incluso, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 433 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 11.000 g/pulgada) de material inicial eliminado.

En otro caso, los artículos abrasivos revestidos de los modos de realización del presente documento pueden tener una eficacia rectificado de la vida útil del acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente 7,84 J/mm³ (2,9 hp min/pulgada³) por 10.000 g de material inicial eliminado, tal como no mayor de aproximadamente 7,54 J/mm³ (2,8 hp min/pulgada³) por 9000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 7,27 J/mm³ (2,7 hp min/pulgada³) por 9000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 7,00 J/mm³ (2,6 hp min/pulgada³) por 8000 g de material inicial eliminado, o no mayor de aproximadamente 6,73 J/mm³ (2,5 hp min/pulgada³) por 8000 g de material inicial eliminado.

En otro caso, los artículos abrasivos revestidos de los modos de realización del presente documento pueden tener una eficacia rectificado de la vida útil del acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente 7,81 J/mm³ por 394 g/mm (2,9 hp min/pulgada³ por 10.000 g/pulgada) de material inicial eliminado, tal como no mayor de aproximadamente 7,54 J/mm³ por 354 g/mm (2,8 hp min/pulgada³ por 9000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 7,27 J/mm³ por 354 g/mm (2,7 hp min/pulgada³ por 9000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 7,00 J/mm³ por 315 g/mm (2,6 hp min/pulgada³ por 8000 g/pulgada) de material inicial eliminado, o no mayor de aproximadamente 6,73 J/mm³ por 315 g/mm (2,5 hp min/pulgada³ por 8000 g/pulgada) de material inicial eliminado.

Los artículos abrasivos revestidos de la presente invención pueden tener una proporción G particular de acero al carbono no aleado, en los que la proporción G puede incluir una medida del material acumulado total eliminado de la pieza de trabajo dividida por el peso total del material perdido del artículo abrasivo revestido después de completar la SSF. En un modo de realización particular, los artículos abrasivos revestidos del presente documento pueden tener una proporción G (RM/PM) de acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 90 para una vida útil de rectificado del acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 6000 g. En otros modos de realización, los artículos abrasivos revestidos del presente documento muestran una proporción G de al menos aproximadamente 90 para una vida útil de rectificado del acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 7000 g, tal como al menos aproximadamente 8000 g, al menos aproximadamente 9000 g, al menos aproximadamente 10.000 g, al menos aproximadamente 11.000 g, al menos aproximadamente 12.000 g, o al menos aproximadamente 13.000 g. En otros modos de realización más particulares, los artículos abrasivos revestidos del presente documento pueden tener una proporción G de al menos aproximadamente 100, como al menos aproximadamente 110, al menos aproximadamente 120, al menos aproximadamente 130, o, incluso, al menos aproximadamente 140, para una vida útil del rectificado del acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 10.000 g.

En un modo de realización particular, los artículos abrasivos revestidos del presente documento pueden tener una proporción G (RM/PM) de acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 90 para una vida útil de rectificado del acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 236 g/mm (6000 g/pulgada). En otros modos de realización, los artículos abrasivos revestidos del presente documento muestran una proporción G de al menos aproximadamente 90 para una vida útil de rectificado del acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 276 g/mm (7000 g/pulgada), tal como al menos aproximadamente 315 g/mm (8000 g/pulgada), al menos aproximadamente 354 g/mm (9000 g/pulgada), al menos aproximadamente 394 g/mm (10.000 g/pulgada), al menos aproximadamente 433 g/mm (11.000 g/pulgada), al menos aproximadamente 472 g/mm (12.000 g/pulgada), o al menos aproximadamente 512 g/mm (13.000 g/pulgada). En modos de realización todavía más particulares, los artículos abrasivos revestidos del presente documento pueden tener una proporción G de al menos aproximadamente 100, tal como al menos aproximadamente 110, al menos aproximadamente 120, al menos aproximadamente 130, o, incluso, al menos aproximadamente 140, para una vida útil de rectificado del acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 394 g/mm (10.000 g/pulgada).

Aún en otro aspecto, un artículo abrasivo revestido de un modo de realización del presente documento puede tener una semivida de acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 3000 gramos de acuerdo con la SSF. Haciendo referencia de nuevo a la FIG. 7, la semivida del acero al carbono no aleado se puede definir

como el punto 706 en la curva de energía de rectificado específica frente al material acumulado eliminado que define un punto medio entre la cantidad inicial de material eliminado (es decir, 0) y el material acumulado total eliminado (es decir, vida útil de rectificado de acero al carbono no aleado). En un modo de realización, el artículo abrasivo revestido puede tener una semivida de acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 3200 g, tal como al menos aproximadamente 3500 g, al menos aproximadamente 3700 g, al menos aproximadamente 4000 g, al menos aproximadamente 4200 g, al menos aproximadamente 4500 g, al menos aproximadamente 4700 g, al menos aproximadamente 5000 g, al menos aproximadamente 5200 g, al menos aproximadamente 5500 g, al menos aproximadamente 5700 g, al menos aproximadamente 6000 g, al menos aproximadamente 6200 g, o, incluso, al menos aproximadamente 6500 g.

Aún en otro aspecto, un artículo abrasivo revestido de un modo de realización del presente documento puede tener una semivida de acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 3000 gramos por pulgada (118 gramos por milímetro) de acuerdo con la SSF. En un modo de realización, el artículo abrasivo revestido puede tener una semivida de acero al carbono no aleado de al menos aproximadamente 126 g/mm (3200 g/pulgada), tal como al menos aproximadamente 138 g/mm (3500 g/pulgada), al menos aproximadamente 147 g/mm (3700 g/pulgada), al menos aproximadamente 157 g/mm (4000 g/pulgada), al menos aproximadamente 165 g/mm (4200 g/pulgada), al menos aproximadamente 177 g/mm (4500 g/pulgada), al menos aproximadamente 185 g/mm (4700 g/pulgada), al menos aproximadamente 197 g/mm (5000 g/pulgada), al menos aproximadamente 205 g/mm (5200 g/pulgada), al menos aproximadamente 217 g/mm (5500 g/pulgada), al menos aproximadamente 224 g/mm (5700 g/pulgada), al menos aproximadamente 236 g/mm (6000 g/pulgada), al menos aproximadamente 244 g/mm (6200 g/pulgada), o, incluso, al menos aproximadamente 256 g/mm (6500 g/pulgada).

Aún en otro aspecto, el artículo abrasivo revestido puede tener una eficacia de rectificado de la semivida de acero al carbono no aleado, que puede definirse por un valor máximo de energía de rectificado específico entre el valor inicial del material acumulado eliminado (es decir, 0) y el valor de la semivida del material acumulado eliminado (es decir, punto 706) en la curva de energía de rectificado específica frente al material acumulado eliminado de acuerdo con la SSF. Los artículos abrasivos revestidos de los modos de realización del presente documento pueden tener una eficacia de rectificado de la semivida de acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ (3,0 hp min/pulgada³) por 3000 g de material inicial eliminado. En otro modo de realización, los artículos abrasivos revestidos de los modos de realización del presente documento pueden tener una eficacia de rectificado de la semivida de acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente 7,81 J/mm³ (2,9 hp min/pulgada³) por 3000 g de material inicial eliminado, tal como no mayor de aproximadamente 7,54 J/mm³ (2,8 hp min/pulgada³) por 3000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 7,27 J/mm³ (2,7 hp min/pulgada³) por 3000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 7,00 J/mm³ (2,6 hp min/pulgada³) por 3000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 6,73 J/mm³ (2,5 hp min/pulgada³) por 3000 g de material inicial eliminado, o, incluso, no mayor de aproximadamente 6,46 J/mm³ (2,4 hp min/pulgada³) por 3000 g de material inicial eliminado.

Aún en otro aspecto, los artículos abrasivos revestidos de los modos de realización del presente documento pueden tener una eficacia de rectificado de la semivida de acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 118 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 3000 g/pulgada) de material inicial eliminado. En otro modo de realización, los artículos abrasivos revestidos de los modos de realización del presente documento pueden tener una eficacia de rectificado de la semivida de acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente 7,81 J/mm³ por 118 g/mm (2,9 hp min/pulgada³ por 3000 g/pulgada) de material inicial eliminado, tal como no mayor de aproximadamente 7,54 J/mm³ por 118 g/mm (2,8 hp min/pulgada³ por 3000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 7,27 J/mm³ por 118 g/mm (2,7 hp min/pulgada³ por 3000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 7,00 J/mm³ por 118 g/mm (2,6 hp min/pulgada³ por 3000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 6,73 J/mm³ por 118 g/mm (2,5 hp min/pulgada³ por 3000 g/pulgada) de material inicial eliminado, o, incluso, no mayor de aproximadamente 6,46 J/mm³ por 118 g/mm (2,4 hp min/pulgada³ por 3000 g/pulgada) de material inicial eliminado.

En todavía otros casos, el artículo abrasivo revestido puede tener una eficacia de rectificado de la semivida de acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ (3,0 hp min/pulgada³) por 3500 g de material inicial eliminado, tal como no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ (3,0 hp min/pulgada³) por 4000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ (3,0 hp min/pulgada³) por 4500 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ (3,0 hp min/pulgada³) por 5000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ (3,0 hp min/pulgada³) por 5500 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ (3,0 hp min/pulgada³) por 6000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ (3,0 hp min/pulgada³) por 6500 g de material inicial eliminado. De acuerdo con aún otro modo de realización, el artículo abrasivo revestido puede tener una eficacia de rectificado de la semivida de acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente 7,81 J/mm³ (2,9 hp min/pulgada³) por 6000 g de material inicial eliminado, tal como no mayor de aproximadamente 7,54 J/mm³ (2,8 hp min/pulgada³) por 6000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 7,27 J/mm³ (2,7 hp min/pulgada³) por 6000 g de material inicial eliminado, no mayor de

aproximadamente 7,00 J/mm³ (2,6 hp min/pulgada³) por 6000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 6,73 J/mm³ (2,5 hp min/pulgada³) por 6000 g de material inicial eliminado, no mayor que aproximadamente 6,73 J/mm³ (2,5 hp min/pulgada³) por 5000 g de material inicial eliminado, no mayor que aproximadamente 6,46 J/mm³ (2,4 hp min/pulgada³) por 5000 g de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 6,46 J/mm³ (2,4 hp min/pulgada³) por 4000 g de material inicial eliminado, o, incluso, no mayor de aproximadamente 6,46 J/mm³ (2,4 hp min/pulgada³) por 3000 g de material inicial eliminado.

En todavía otros casos, el artículo abrasivo revestido tiene una eficacia de rectificado de la semivida de acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 138 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 3500 g/pulgada) de material inicial eliminado, tal como no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 157 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 4000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 177 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 4500 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 197 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 5000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 217 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 5500 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 236 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 6000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 8,08 J/mm³ por 256 g/mm (3,0 hp min/pulgada³ por 6500 g/pulgada) de material inicial eliminado. De acuerdo con aún otro modo de realización, el artículo abrasivo revestido puede tener una eficacia de rectificado de la semivida de acero al carbono no aleado no mayor de aproximadamente 7,81 J/mm³ por 236 g/mm (2,9 hp min/pulgada³ por 6000 g/pulgada) de material inicial eliminado, tal como no mayor de aproximadamente 7,54 J/mm³ por 236 g/mm (2,8 hp min/pulgada³ por 6000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 7,27 J/mm³ por 236 g/mm (2,7 hp min/pulgada³ por 6000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 7,00 J/mm³ por 236 g/mm (2,6 hp min/pulgada³ por 6000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 6,73 J/mm³ por 236 g/mm (2,5 hp min/pulgada³ por 6000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 6,73 J/mm³ por 197 g/mm (2,5 hp min/pulgada³ por 5000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 6,46 J/mm³ por 197 g/mm (2,4 hp min/pulgada³ por 5000 g/pulgada) de material inicial eliminado, no mayor de aproximadamente 6,46 J/mm³ por 157 g/mm (2,4 hp min/pulgada³ por 4000 g/pulgada) de material inicial eliminado, o, incluso, no mayor de aproximadamente 6,46 J/mm³ por 118 g/mm (2,4 hp min/pulgada³ por 3000 g/pulgada) de material inicial eliminado.

Ejemplo 1

Se usaron tres muestras para llevar a cabo una operación de rectificado comparativa. Una primera muestra, la Muestra S1, representa un abrasivo revestido que incluye las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento que tienen una conformación bidimensional triangular, formadas a través de un proceso de serigrafía y que tienen una altura interior mediana de aproximadamente 586 micrómetros, un ancho mediano de aproximadamente 1,6 mm, y un porcentaje mediano de centelleo de aproximadamente un 17 %. Aproximadamente un 80 % de estas partículas abrasivas conformadas se situaron en una orientación lateral predeterminada sobre el soporte y tuvieron un peso normalizado de partículas abrasivas conformadas de 67,8 g/m² (40 libras/resma).

Una segunda muestra, la Muestra S2, representa un abrasivo revestido que incluye las partículas abrasivas conformadas de los modos de realización del presente documento que tienen una conformación bidimensional triangular, formadas a través de un proceso de serigrafía y que tienen una altura interior mediana de aproximadamente 510 micrómetros, un ancho mediano de aproximadamente 1,31 mm, un porcentaje mediano de centelleo de aproximadamente un 17 %. Aproximadamente un 80 % de las partículas abrasivas conformadas se situaron en una orientación lateral predeterminada sobre el soporte y tuvieron un peso normalizado de partículas abrasivas conformadas de 67,8 g/m² (40 libras/resma).

Una tercera muestra (CS1) es una cinta Cubitron II convencional disponible comercialmente de 3M como 3M984F. Aproximadamente un 70 % de las partículas abrasivas se situaron en una orientación lateral predeterminada sobre el soporte. Además, las partículas abrasivas tenían una altura interior mediana de aproximadamente 262 micrómetros y una diferencia de altura normalizada de 0,104.

Una cuarta muestra (CS2) es un artículo abrasivo revestido convencional que usa granos triturados conformados de forma aleatoria sobre un soporte, que está disponible comercialmente como Blaze de Saint-Gobain Abrasives, Inc.

Todas las muestras se analizaron de acuerdo con la prueba de rectificado estandarizada de acero al carbono no aleado. La FIG. 8 incluye una curva de energía de rectificado específica frente a material acumulado eliminado para cada una de las muestras. La FIG. 9 incluye una curva del desgaste acumulado de la muestra frente a material acumulado eliminado para cada una de las muestras. Como se ilustra claramente, la muestra CS1 tenía una vida útil de rectificado de acero al carbono no aleado de aproximadamente 5000 g, una eficacia de rectificado de la vida útil de acero al carbono no aleado que no se pudo medir, ya que la muestra no fue capaz de eliminar al menos 6000 g de material inicial de la pieza de trabajo, una semivida del acero al carbono no aleado

de aproximadamente 2500 g, una eficacia de rectificado de acero al carbono no aleado de semivida que no se pudo medir porque la muestra no tenía una semivida mayor de 3000 g, y una proporción G (RM/PM) de aproximadamente 83 para aproximadamente 5000 g de material inicial eliminado.

5 La muestra CS2 demostró una vida útil de rectificado de acero al carbono no aleado de aproximadamente 5500 g, una eficacia de rectificado de la vida útil de acero al carbono no aleado que no se pudo medir, ya que la muestra no fue capaz de eliminar al menos 6000 g de material inicial de la pieza de trabajo, una semivida de acero al carbono no aleado de aproximadamente 2250 g, una eficacia de rectificado de acero al carbono no aleado de semivida que no se pudo medir porque la muestra no tenía una semivida de al menos 3000 g y una proporción G (RM/PM) de aproximadamente 220 para aproximadamente 5500 g de material inicial eliminado.

10 Por el contrario, las muestras S1 y S2 superaron claramente a las muestras CS1 y CS2. La muestra S1 demostró una vida útil de rectificado de acero al carbono no aleado de aproximadamente 14.000 g, una eficacia de rectificado de vida útil de acero al carbono no aleado de menos de $6,73 \text{ J/mm}^3$ ($2,5 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 6000 g de material inicial eliminado, una semivida de acero al carbono no aleado de aproximadamente 7000 g, una eficiencia de rectificado de acero al carbono no aleado de semivida de menos de $6,73 \text{ J/mm}^3$ ($2,5 \text{ hp min/pulgada}^3$) por 3000 g, y una proporción G de acero al carbono no aleado (RM/PM) de aproximadamente 540 por aproximadamente 13.000 g de material inicial eliminado. La muestra S2 tenía características de rendimiento similares a las de S1. Extraordinariamente, y bastante inesperadamente, las muestras S1 y S2 demostraron la proporción G más baja de todas las muestras y el material acumulado eliminado para las muestras S1 y S2 fue mayor del doble de cualquiera de las muestras convencionales.

15 Como se usan en el presente documento, los términos "comprende", "comprendiendo", "incluye", "incluyendo", "tiene", "teniendo" o cualquier otra variación de los mismos, pretenden cubrir una inclusión no exclusiva. Por ejemplo, un proceso, procedimiento, artículo o aparato que comprende una lista de características no se limita necesariamente solo a esos rasgos característicos, sino que puede incluir otros rasgos característicos que no se hayan enumerado expresamente o que sean inherentes a dicho proceso, procedimiento, artículo o aparato. Además, a menos que se indique expresamente lo contrario, "o" se refiere a una o inclusiva y no a una o exclusiva. Por ejemplo, se satisface una condición A o B por una cualquiera de las siguientes: A es verdadero (o está presente) y B es falso (o no está presente), A es falso (o no está presente) y B es verdadero (o está presente), y tanto A como B son verdaderos (o están presentes).

20 El uso de "un/uno" o "una" se emplea para describir elementos y componentes descritos en el presente documento. Esto se hace simplemente por conveniencia y para dar un sentido general del alcance de la invención. Esta descripción se debe interpretar como que incluye uno o al menos uno, y que el singular también incluye el plural, o viceversa, a menos que quede claro que se pretende de otro modo.

25 La presente solicitud representa una desviación del estado de la técnica. Los artículos abrasivos revestidos de los modos de realización incluyen una combinación particular de rasgos característicos distintos de otros artículos abrasivos disponibles convencionalmente que incluyen, pero sin limitarse a, vida útil de rectificado de acero al carbono no aleado, eficacia de rectificado de vida útil de acero al carbono no aleado, semivida de acero al carbono no aleado, eficacia de rectificado de acero al carbono no aleado de semivida, proporción G de acero al carbono no aleado y una combinación de los mismos. Además, aunque no se comprende completamente y sin querer vincularse a una teoría particular, se cree que una combinación de rasgos característicos de los modos de realización descritos en el presente documento facilitan el rendimiento notable e inesperado de estos artículos abrasivos revestidos. Dichos rasgos característicos pueden incluir, pero no se limitan a, proporción de aspecto, composición, aditivos, conformación bidimensional, conformación tridimensional, diferencia de altura, perfil de diferencia de altura, porcentaje de centelleo, altura, abombamiento y una combinación de los mismos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un artículo abrasivo revestido (500) que comprende una pluralidad de partículas abrasivas conformadas (300, 505) que recubren un soporte (501), **caracterizado por que** cada una de las partículas abrasivas conformadas (300, 505) de la pluralidad de partículas abrasivas conformadas (300, 505) incluye un cuerpo (301) que comprende al menos un 90 % en peso de alúmina alfa que tiene un tamaño de cristalito promedio dentro de un intervalo que incluye al menos 0,01 micrómetros y no más de 1 micrómetro, el artículo abrasivo revestido tiene una vida útil de acero al carbono no aleado con una eficacia de rectificado no mayor de 8,08 J/mm³ (3,0 hp min/pulgada³) por 236 g/mm (6000 g/pulgada) de material inicial eliminado.
- 10 2. El artículo abrasivo revestido (500) de la reivindicación 1, en el que el artículo abrasivo revestido comprende además una vida útil de rectificado de acero al carbono no aleado de al menos 228 g/mm (5800 g/pulgada).
- 15 3. El artículo abrasivo revestido (500) de la reivindicación 1, en el que el artículo abrasivo revestido comprende una proporción G (RM/RM) de acero al carbono no aleado de al menos 90 para una vida útil de rectificado de acero al carbono no aleado de al menos 236 g/mm (6000 g/pulgada).
- 20 4. El artículo abrasivo revestido (500) de la reivindicación 1, en el que el artículo abrasivo revestido comprende una semivida de acero al carbono no aleado de al menos 118 g/mm (3000 g/pulgada).
- 25 5. El artículo abrasivo revestido (500) de la reivindicación 1, en el que el artículo abrasivo revestido comprende una eficacia de rectificado de semivida de acero al carbono no aleado no mayor de 8,08 J/mm³ (3,0 hp min/pulgada³) por 118 g/mm (3000 g/pulgada) de material inicial eliminado.
- 30 6. El artículo abrasivo revestido (500) de la reivindicación 1, en el que cada partícula abrasiva conformada (300, 505) de la pluralidad de partículas abrasivas conformadas (300, 505) comprende un cuerpo que tiene una longitud (l), un ancho (w) y una altura (h), en el que el ancho \geq largo, el largo \geq alto y el ancho \geq alto.
- 35 7. El artículo abrasivo revestido (500) de la reivindicación 6, en el que el cuerpo (301) comprende un porcentaje de centelleo de entre un 1 % y un 40 %.
- 40 8. El artículo abrasivo revestido (500) de la reivindicación 6, en el que el cuerpo (301) comprende una conformación poligonal bidimensional vista en un plano definido por una longitud y un ancho del cuerpo, en el que el cuerpo (301) comprende una conformación seleccionada del grupo que consiste en triangular, cuadrilátero, rectangular, trapezoidal, pentagonal, hexagonal, heptagonal, octagonal y una combinación de las mismas.
- 45 9. El artículo abrasivo revestido (500) de la reivindicación 6, en el que el cuerpo (301) está esencialmente libre de material orgánico.
- 50 10. El artículo abrasivo revestido (500) de la reivindicación 6, en el que el cuerpo (301) comprende un material policristalino que incluye granos seleccionados del grupo de materiales que consta de nitruros, óxidos, carburos, boruros, oxinitruros, diamante y una combinación de los mismos.
- 55 11. El artículo abrasivo revestido (500) de la reivindicación 6, en el que el cuerpo (301) comprende un aditivo que comprende un elemento de tierras raras.
- 60 12. El artículo abrasivo revestido de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de partículas abrasivas conformadas (300, 505) definen una primera porción de un lote de partículas abrasivas.
13. El artículo abrasivo revestido (500) de la reivindicación 12, que comprende además una segunda porción del lote distinta de la primera porción.
14. El artículo abrasivo revestido (500) de la reivindicación 1, en el que cada partícula abrasiva conformada de la pluralidad de partículas abrasivas conformadas (300, 505) está dispuesta en una orientación controlada con respecto al soporte (501), la orientación controlada incluye al menos una de una orientación rotacional predeterminada, una orientación lateral predeterminada y una orientación longitudinal predeterminada.
15. El artículo abrasivo revestido (500) de la reivindicación 1, en el que la mayoría de las partículas abrasivas conformadas (300, 505) de la pluralidad de partículas abrasivas conformadas se acoplan al soporte (501) en una orientación lateral.

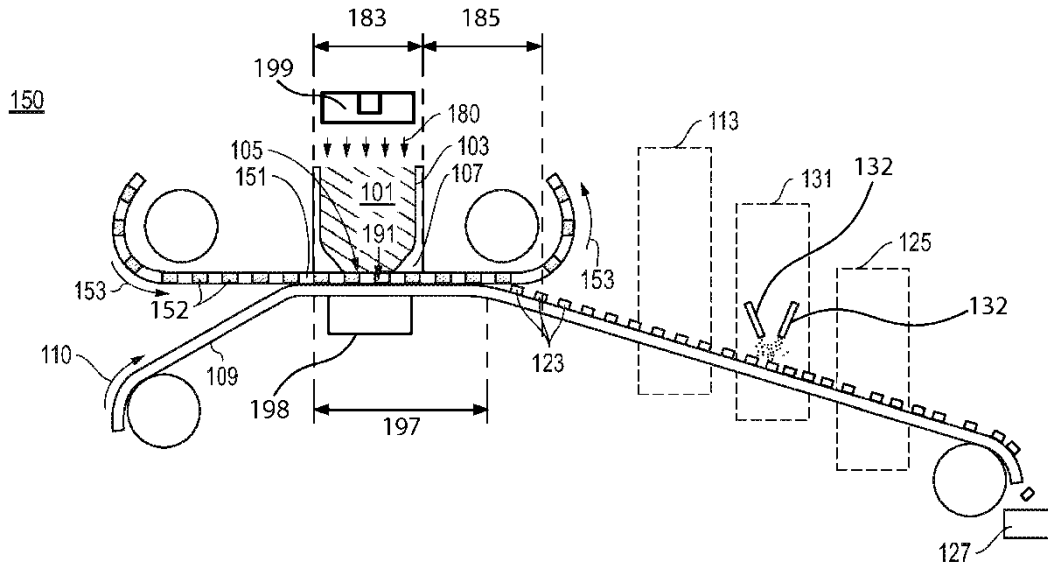


FIG. 1A

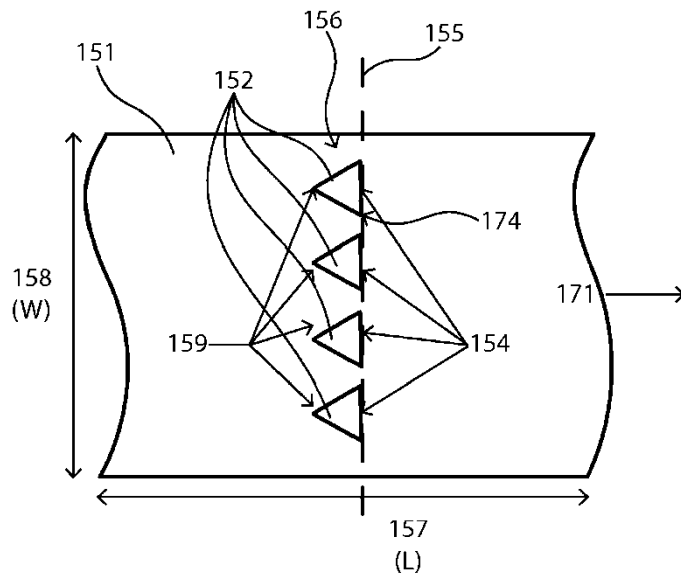
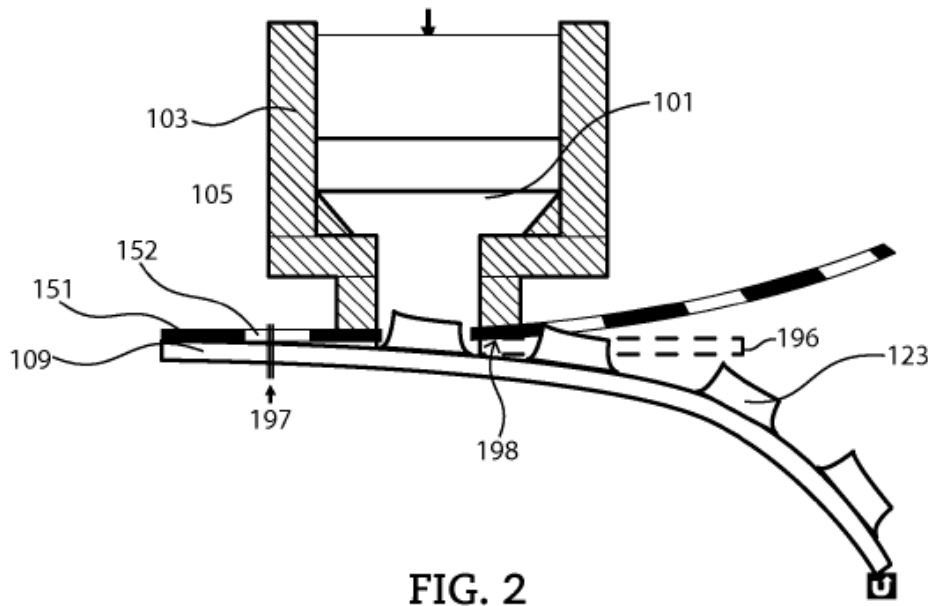


FIG. 1B



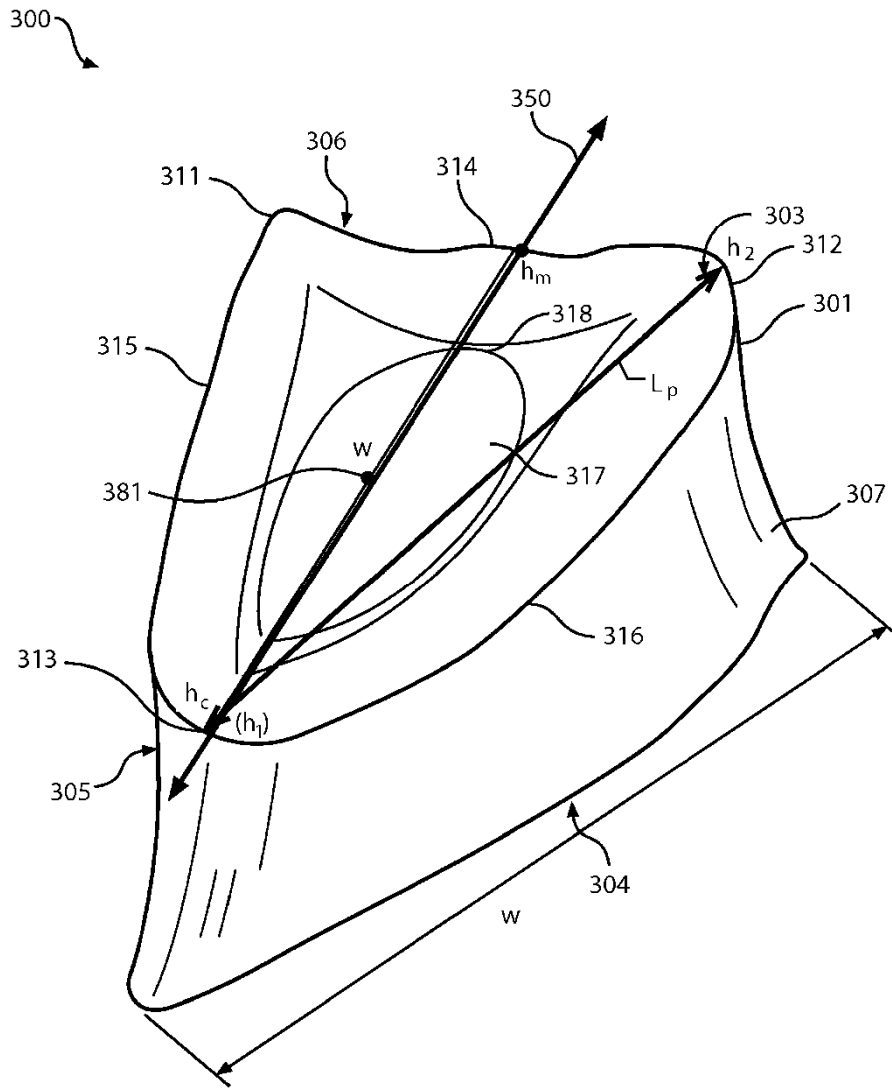


FIG. 3A

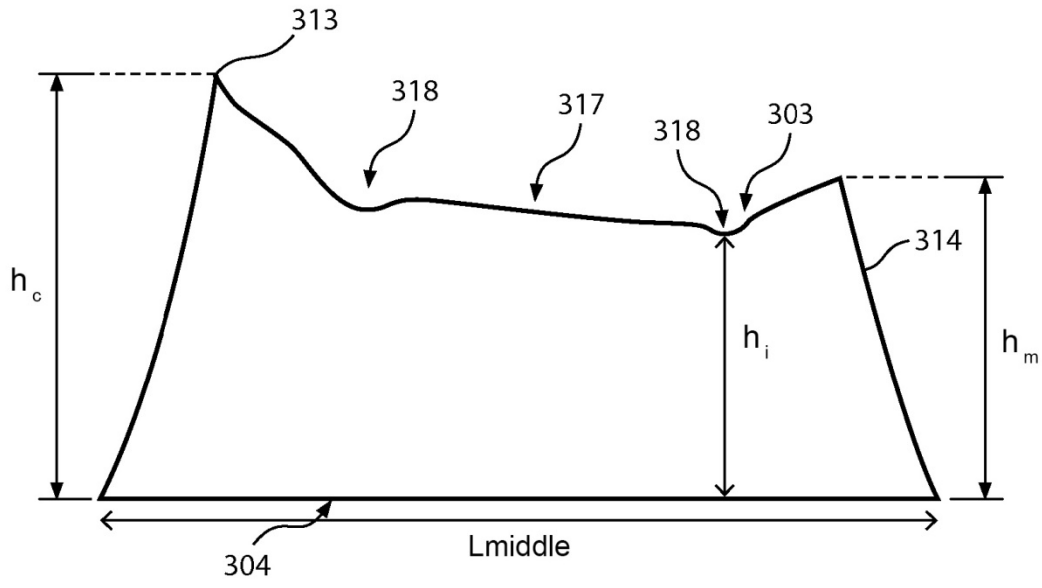


FIG. 3B

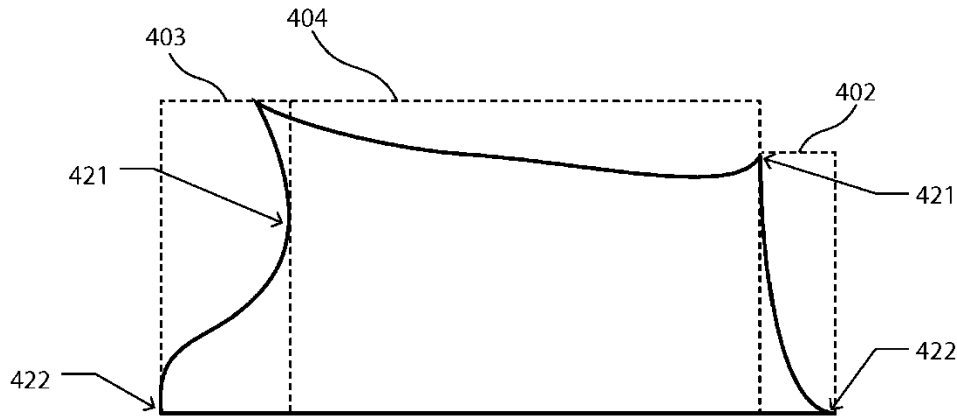


FIG. 4

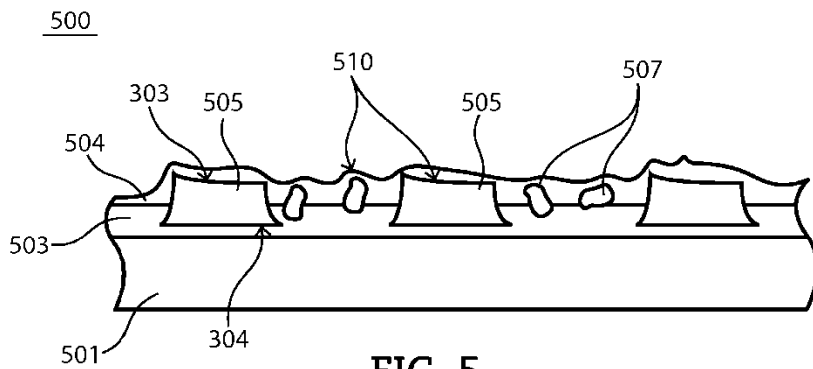


FIG. 5

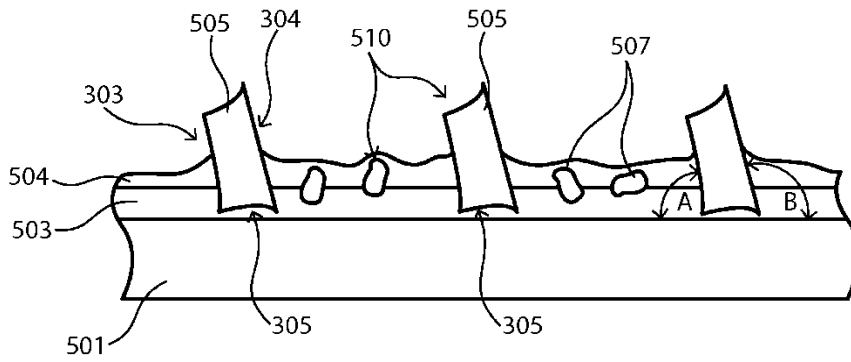


FIG. 6

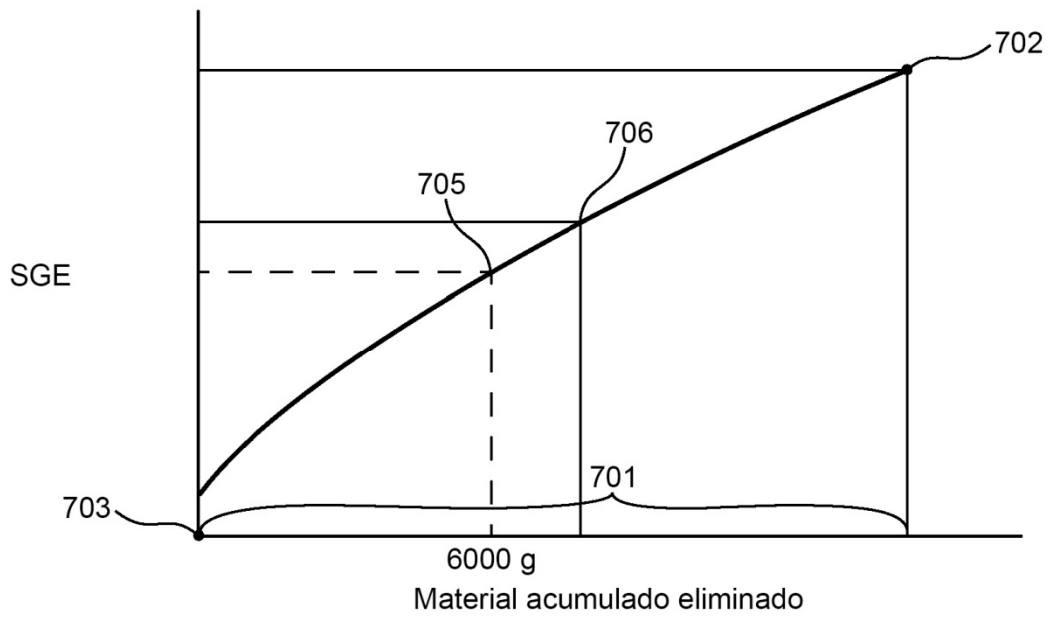


FIG. 7

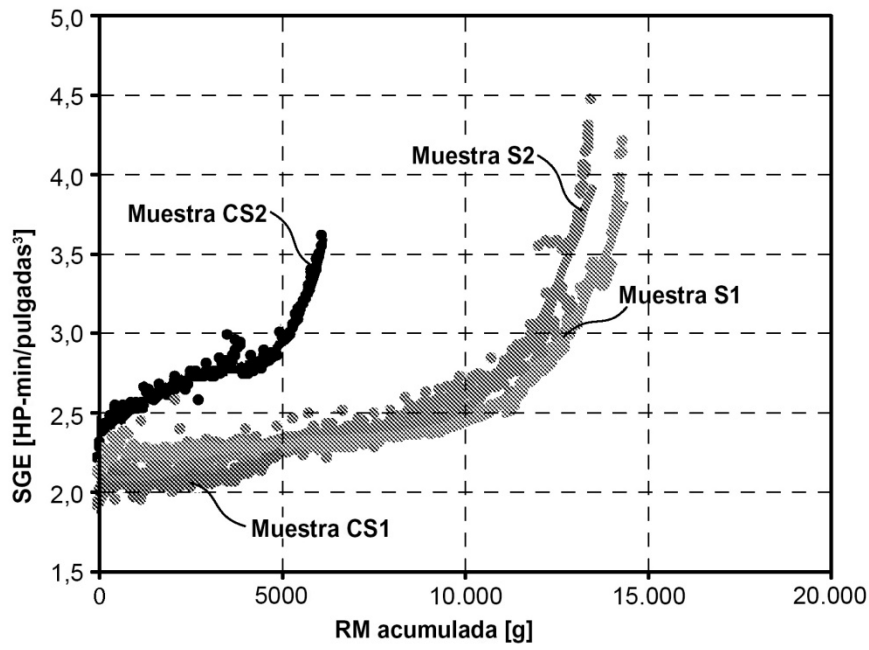


FIG. 8

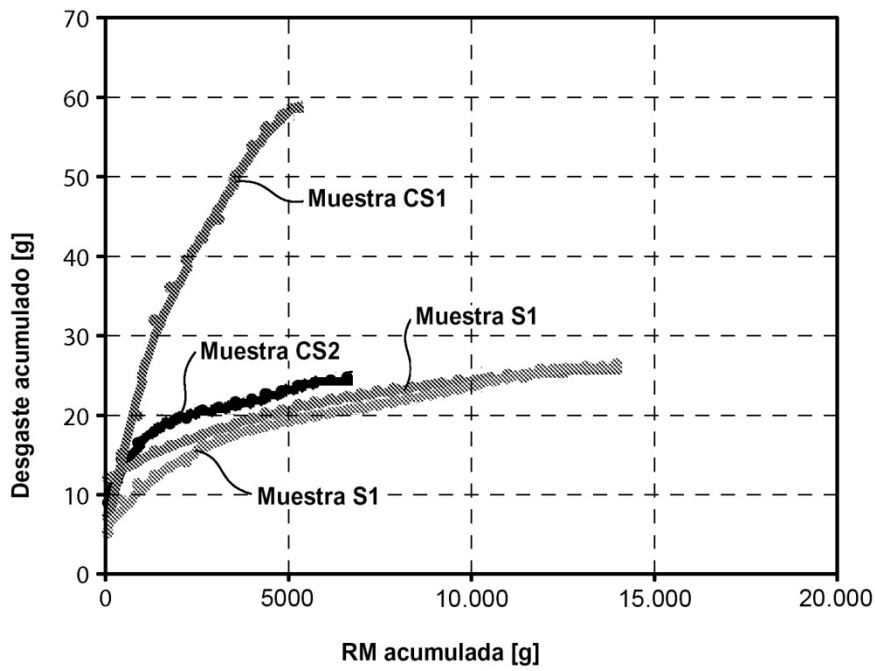


FIG. 9

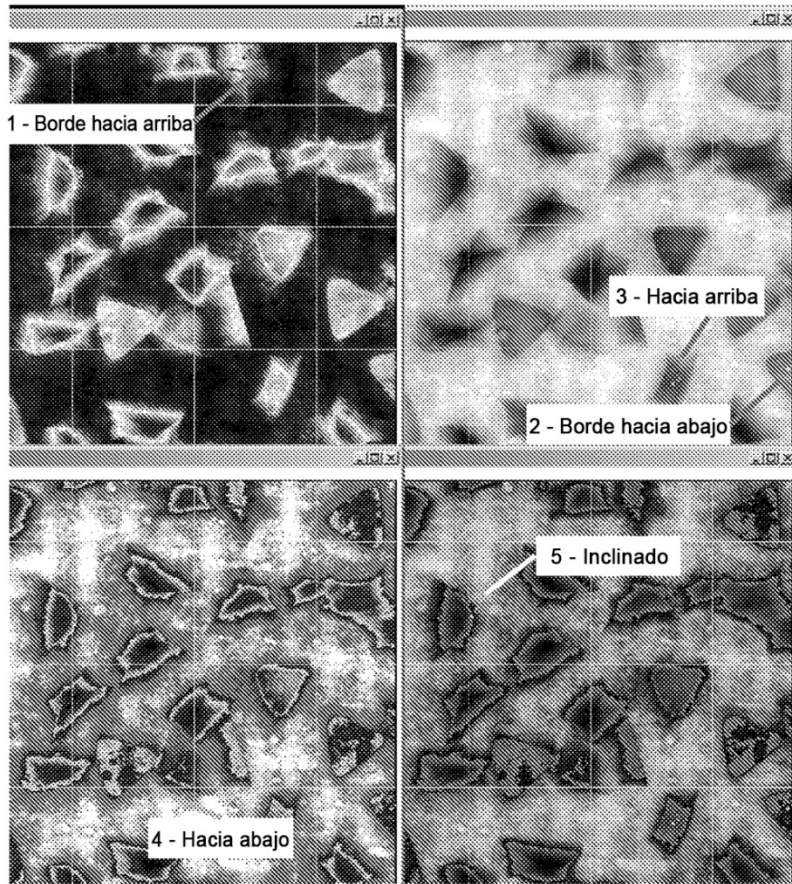


FIG. 10