

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 984 562**

51 Int. Cl.:

B24D 11/04 (2006.01)

B24D 18/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.03.2014** **PCT/US2014/032397**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014** **WO14161001**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2014** **E 14772733 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2024** **EP 2978566**

54 Título: **Partículas abrasivas que tienen formas particulares y métodos de formación de dichas partículas**

30 Prioridad:

29.03.2013 US 201361806741 P

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

29.10.2024

73 Titular/es:

SAINT-GOBAIN ABRASIVES, INC. (50.0%)
1 New Bond Street
Worcester, MA 01615, US y
SAINT-GOBAIN ABRASIFS (50.0%)

72 Inventor/es:

SETH, ANUJ;
EVERTS, DARRELL K. y
RAMAN, VIVEK CHERUVARI KOTTIETH

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 984 562 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

Partículas abrasivas que tienen formas particulares y métodos de formación de dichas partículas

5 **Campo técnico**

Lo siguiente se refiere a artículos abrasivos y concretamente, a métodos para formar artículos abrasivos.

10 **Antecedentes de la técnica**

Las partículas abrasivas y los artículos abrasivos que incorporan partículas abrasivas son útiles para diversas operaciones de retirada de material, incluidos el desbaste, el acabado y el pulido. Dependiendo del tipo de material abrasivo, dichas partículas abrasivas pueden ser útiles para conformar o desbastar una amplia variedad de materiales y superficies en la fabricación de bienes. Se han formulado ciertos tipos de partículas abrasivas hasta la fecha que tienen geometrías particulares, tales como partículas abrasivas conformadas triangulares y artículos abrasivos que incorporan dichos objetos. Véanse, por ejemplo, las patentes de EE. UU. N.º US-5.201.916; US-5.366.523; y US-5.984.988.

Algunas tecnologías básicas que se han empleado para producir partículas abrasivas que tienen una forma específica son (1) fusión, (2) sinterización y (3) cerámica química. En el proceso de fusión, las partículas abrasivas pueden conformarse mediante un rodillo de enfriamiento, cuya cara puede o no estar grabada, un molde en el que se vierte material fundido, o un material disipador de calor sumergido en una masa fundida de óxido de aluminio. Véanse, por ejemplo, las patentes de EE. UU. N.º US-3.377.660, que describe un proceso que comprende las etapas de hacer fluir material abrasivo fundido desde un horno sobre un cilindro de colada rotatorio frío, solidificar rápidamente el material para formar una lámina curva semisólida delgada, densificar el material semisólido con un rodillo de presión, y luego fracturar parcialmente la tira de material semisólido invirtiendo su curvatura tirando del cilindro con un transportador enfriado accionado rápidamente.

En el proceso de sinterización, pueden formarse partículas abrasivas a partir de polvos refractarios que tienen un tamaño de partícula de 45 micras o menos de diámetro. Pueden añadirse aglutinantes a los polvos junto con un lubricante y un disolvente adecuado, por ejemplo, agua. Las mezclas o suspensiones resultantes pueden conformarse en plaquetas o varillas de varias longitudes y diámetros. Véanse, por ejemplo, las patentes de EE. UU. US-3.079.242, que describe un método para fabricar partículas abrasivas a partir de material de bauxita calcinado que comprende las etapas de (1) reducir el material a un polvo fino, (2) compactar bajo presión afirmativa y formar las partículas finas de dicho polvo en aglomeraciones de tamaños de grano, y (3) sinterizar las aglomeraciones de partículas a una temperatura por debajo de la temperatura de fusión de la bauxita para inducir una recristalización limitada de las partículas, por lo que los granos abrasivos se producen directamente a su tamaño.

La tecnología química cerámica consiste en: convertir una dispersión coloidal o hidrosol (a veces llamado sol), opcionalmente en mezcla, con soluciones de otros precursores de óxidos metálicos, en un gel; secado; y cocción para obtener un material cerámico. Véanse, por ejemplo, las patentes de EE. UU. N.º US-4.744.802 y US-4.848.041.

Aun así, sigue existiendo la necesidad en la industria de mejorar el rendimiento, la vida y la eficacia de las partículas abrasivas, y los artículos abrasivos que emplean partículas abrasivas.

El documento WO2013/040423A2 se refiere a un artículo abrasivo, y a un método de formación del mismo. El artículo abrasivo incluye un sustrato que comprende un alambre, partículas abrasivas fijadas al sustrato, y una capa adhesiva que recubre el sustrato y las partículas abrasivas. Las partículas abrasivas comprenden una primera capa de revestimiento que recubre las partículas abrasivas, y una segunda capa de revestimiento diferente de la primera capa de revestimiento que recubre la primera capa de revestimiento.

50 **Resumen de la descripción**

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 realizaciones particulares de la misma. Otro objeto de la presente invención es un método para fabricar un artículo abrasivo revestido como se define en la reivindicación 14.

55 **Breve descripción de los dibujos**

La presente descripción puede entenderse mejor, y sus numerosas características y ventajas son evidentes para los expertos en la técnica haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

La FIG. 1A incluye una ilustración en vista superior de un artículo abrasivo según una realización.

La FIG. 1B incluye una ilustración en sección transversal de un artículo abrasivo según una realización.

La FIG. 1C incluye una ilustración en sección transversal de un artículo abrasivo según una realización.

- La FIG. 1D incluye una ilustración en sección transversal de un artículo abrasivo según una realización.
- La FIG. 2A incluye una ilustración en vista superior de una porción de un artículo abrasivo que incluye partículas abrasivas conformadas según una realización.
- 5 La FIG. 2B incluye una vista en perspectiva de una partícula abrasiva conformada sobre un artículo abrasivo según una realización.
- La FIG. 3A incluye una ilustración en vista superior de una porción de un artículo abrasivo según una realización.
- 10 La FIG. 3B incluye una ilustración en vista en perspectiva de una porción de un artículo abrasivo que incluye partículas abrasivas conformadas que tienen características de orientación predeterminadas con respecto a una dirección de desbaste según una realización.
- La FIG. 4 incluye una ilustración en vista superior de una porción de un artículo abrasivo según una realización.
- La FIG. 5 incluye una vista superior de una porción de un artículo abrasivo según una realización.
- La FIG. 6 incluye una ilustración en vista superior de una porción de un artículo abrasivo según una realización.
- 20 La FIG. 7A incluye una ilustración en vista superior de una porción de un artículo abrasivo según una realización.
- La FIG. 7B incluye una ilustración en perspectiva de una porción de un artículo abrasivo según una realización.
- 25 La FIG. 8A incluye una ilustración en perspectiva de una partícula abrasiva conformada según una realización.
- La FIG. 8B incluye una ilustración en vista transversal de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 8A.
- La FIG. 8C incluye una ilustración en vista lateral de una partícula abrasiva conformada según una realización.
- 30 La FIG. 9 incluye una ilustración de una porción de una estructura de alineamiento según una realización.
- La FIG. 10 incluye una ilustración de una porción de una estructura de alineamiento según una realización.
- 35 La FIG. 11 incluye una ilustración de una porción de una estructura de alineamiento según una realización.
- La FIG. 12 incluye una ilustración de una porción de una estructura de alineamiento según una realización.
- La FIG. 13 incluye una ilustración de una porción de una estructura de alineamiento que incluye regiones de contacto individuales que comprenden un adhesivo según una realización.
- 40 Las FIG. 14A-14H incluyen vistas en planta de porciones de herramientas para formar artículos abrasivos que tienen diversas estructuras de alineamiento con patrones que incluyen regiones de contacto individuales de un material adhesivo según realizaciones de la presente memoria.
- 45 La FIG. 15 incluye una ilustración de un sistema para formar un artículo abrasivo según una realización.
- La FIG. 16 incluye una ilustración de un sistema para formar un artículo abrasivo según una realización.
- 50 Las FIG. 17A-17C incluyen ilustraciones de sistemas para formar un artículo abrasivo según una realización.
- La FIG. 18 incluye una ilustración de un sistema para formar un artículo abrasivo según una realización.
- La FIG. 19 incluye una ilustración de un sistema para formar un artículo abrasivo según una realización.
- 55 La FIG. 20A incluye una imagen de una herramienta utilizada para formar un artículo abrasivo según una realización.
- La FIG. 20B incluye una imagen de una herramienta para formar un artículo abrasivo según una realización.
- 60 La FIG. 20C incluye una imagen de una porción de un artículo abrasivo según una realización.
- La FIG. 21 incluye una gráfica de fuerza normal (N) frente al número de corte para la Muestra A y la Muestra B según la prueba de molienda del ejemplo 1.
- 65 La FIG. 22 incluye una imagen de una porción de una muestra ilustrativa según una realización.

La FIG. 23 incluye una imagen de una porción de una muestra convencional.

La FIG. 24 incluye un gráfico de granos/cm² y número total de granos/cm² de dos muestras convencionales y tres muestras representativas de las realizaciones.

Las FIG. 25-27 incluyen ilustraciones de trazados de ubicaciones de partículas abrasivas conformadas para formar disposiciones sin sombras según las realizaciones.

La FIG. 28 es una ilustración de una realización de serigrafía rotativa.

La FIG. 29 es una ilustración en planta de una pluralidad de partículas abrasivas conformadas situadas en una pluralidad de regiones adhesivas independientes según una realización.

La FIG. 30 es una ilustración de una pluralidad de ubicaciones objetivo adhesivas independientes y una pluralidad de ubicaciones de impacto adhesivo independientes según una realización.

La FIG. 31 es un diagrama de flujo de un proceso para producir un abrasivo recubierto según una realización.

La FIG. 32 es una ilustración de una realización de distribución filotáctica sin sombra.

FIG. 33 es una ilustración de una realización de impresión de tipo huecograbado.

La FIG. 34A es una fotografía de una distribución discontinua de regiones de contacto adhesivo donde el revestimiento de inclusión no contiene partículas abrasivas.

La FIG. 34B es una fotografía de la misma distribución discontinua de regiones de contacto adhesivo mostrada en la FIG. 34A después de que las partículas abrasivas se hayan dispuesto sobre la distribución discontinua de regiones de contacto adhesivo.

La FIG. 34C es una fotografía de la distribución discontinua cubierta de partículas abrasivas de las regiones de contacto con el adhesivo mostradas en la FIG. 34B después de aplicar un revestimiento de apresto continuo.

La FIG. 35A es una imagen de un abrasivo revestido convencional, que muestra una mezcla de partículas abrasivas con forma vertical y partículas abrasivas con forma inclinada.

La FIG. 35B es una imagen de una realización de la invención de abrasivo revestido, que muestra una mayoría de partículas abrasivas con forma vertical y muy pocas partículas abrasivas con forma inclinada.

La FIG. 36 es un gráfico que compara la concentración de partículas abrasivas y la orientación (es decir, los granos abrasivos verticales) de un abrasivo revestido convencional y una realización de la invención de abrasivo revestido.

La FIG. 37 es una fotografía de una realización de la invención de abrasivo revestido.

Descripción de las realizaciones

Lo siguiente se refiere a: métodos de formación y uso de partículas abrasivas conformadas, características de las partículas abrasivas conformadas; métodos de formación y utilización de artículos abrasivos que incluyen partículas abrasivas conformadas; y características de los artículos abrasivos. Las partículas abrasivas conformadas pueden utilizarse en diversos artículos abrasivos, incluidos, por ejemplo, artículos abrasivos aglomerados, artículos abrasivos revestidos y similares. En casos particulares, los artículos abrasivos de las presentes realizaciones pueden ser artículos abrasivos revestidos definidos por una sola capa de granos abrasivos, y más particularmente una capa discontinua y única de partículas abrasivas conformadas, que pueden estar unidas o acopladas a un soporte y utilizadas para eliminar material de las piezas de trabajo. En particular, las partículas abrasivas conformadas pueden colocarse de forma controlada de manera que las partículas abrasivas conformadas definan una distribución predeterminada entre sí.

Métodos de formación de partículas abrasivas conformadas

Pueden emplearse diversos métodos para formar partículas abrasivas conformadas. Por ejemplo, las partículas abrasivas conformadas pueden formarse mediante técnicas como extrusión, moldeo, serigrafía, laminado, fusión, prensado, moldeado, segmentación, seccionado y una combinación de las mismas. En ciertos casos, las partículas abrasivas conformadas pueden formarse a partir de una mezcla, que puede incluir un material cerámico y un líquido. En casos particulares, la mezcla puede ser un gel formado por un material cerámico en polvo y un líquido, en donde el gel puede caracterizarse como un material de forma estable que tiene la capacidad de mantener sustancialmente una forma dada incluso en estado verde (es decir, sin cocer). Según una realización, el gel puede estar formado por el material de polvo cerámico como una red integrada de partículas discretas.

La mezcla puede contener un cierto contenido de material sólido, material líquido y aditivos, de manera que tenga características reológicas adecuadas para formar las partículas abrasivas conformadas. Es decir, en ciertos casos, la mezcla puede tener una cierta viscosidad y más particularmente, características reológicas adecuadas que facilitan la formación de una fase dimensionalmente estable de material. Una fase dimensionalmente estable de material es un material que puede formarse para tener una forma particular y mantener sustancialmente la forma, de tal modo que la forma está presente en el objeto formado finalmente.

Según una realización particular, la mezcla puede formarse para que tenga un contenido particular de material sólido, tal como el material de polvo cerámico. Por ejemplo, en una realización, la mezcla puede tener un contenido de sólidos de al menos aproximadamente el 25 % en peso, tal como al menos aproximadamente el 35 % en peso, o incluso al menos aproximadamente el 38 % en peso para el peso total de la mezcla. Aun así, en al menos una realización no limitante, el contenido de sólidos de la mezcla puede no ser superior a aproximadamente el 75 % en peso, tal como no superior a aproximadamente el 70 % en peso, no superior a aproximadamente el 65 % en peso, no superior a aproximadamente el 55 % en peso, no superior a aproximadamente el 45 % en peso, o no superior a aproximadamente el 42 % en peso. Se apreciará que el contenido de materiales sólidos en la mezcla puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los porcentajes mínimo y máximo señalados anteriormente.

Según una realización, el material de polvo cerámico puede incluir un óxido, un nitruro, un carburo, un boruro, un oxycarburo, un oxinitruro y una combinación de los mismos. En casos particulares, el material cerámico puede incluir alúmina. Más específicamente, el material cerámico puede incluir un material de boehmita, que puede ser un precursor de alfa-alúmina. El término “boehmita” se usa generalmente en la presente memoria para indicar hidratos de alúmina que incluyen boehmita mineral, que es, de forma típica, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ y que tiene un contenido de agua del orden del 15 %, así como de la pseudoboehmita, que tiene un contenido de agua superior al 15 %, tal como el 20-38 % en peso. Cabe señalar que la boehmita (incluida la pseudoboehmita) tiene una estructura cristalina particular e identificable y, en consecuencia, un patrón de difracción de rayos X único y, como tal, se distingue de otros materiales aluminosos, incluidas otras alúminas hidratadas como el ATH (trihidróxido de aluminio), un material precursor común utilizado en la presente memoria para la fabricación de materiales particulados de boehmita. Además, la mezcla puede formarse para tener un contenido particular de material líquido. Algunos líquidos adecuados pueden incluir agua. Según una realización, la mezcla puede formarse para tener un contenido de líquido menor que el contenido de sólidos de la mezcla. En casos más particulares, la mezcla puede tener un contenido de líquido de al menos aproximadamente el 25 % en peso, tal como al menos aproximadamente el 35 % en peso, al menos aproximadamente el 45 % en peso, al menos aproximadamente el 50 % en peso, o incluso aproximadamente el 58 % en peso para el peso total de la mezcla. Aun así, en al menos una realización no limitante, el contenido líquido de la mezcla no puede ser mayor que aproximadamente 75 % en peso, tal como no mayor que aproximadamente 70 % en peso, no mayor que aproximadamente 65 % en peso, no mayor que aproximadamente 62 % en peso, o incluso no mayor que aproximadamente 60 % en peso. Se apreciará que el contenido del líquido en la mezcla puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los porcentajes mínimo y máximo señalados anteriormente.

Además, para determinados procesos, la mezcla puede tener un módulo de almacenamiento particular. Por ejemplo, la mezcla 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 una realización no limitativa, la mezcla puede tener un módulo de almacenamiento no mayor de aproximadamente 1×10^7 Pa, tal como no superior a 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 mínimo y máximo señalados anteriormente.

El módulo de almacenamiento se puede medir mediante un sistema de placas paralelas usando reómetros de rotación ARES o AR-G2 con sistemas de control de temperatura de placa Peltier. Para la prueba, la mezcla puede extruirse dentro de un espacio entre dos placas que se establecen para que tengan aproximadamente 8 mm de separación entre sí. Después de extruir el gel en el espacio, la distancia entre las dos placas que define el espacio se reduce a 2 mm hasta que la mezcla llena completamente el espacio entre las placas. Después de limpiar el exceso de mezcla, el espacio se reduce en 0,1 mm y se inicia la prueba. La prueba es una prueba de barrido de tensión de oscilación realizada con ajustes de instrumento de un intervalo de deformación entre 01 % y 100 %, a 6,28 rad/s (1 Hz), usando una placa paralela de 25 mm y registrando 10 puntos por década. En la hora posterior a completar la prueba, se reduce el espacio nuevamente en 0,1 mm y se repite la prueba. La prueba puede repetirse al menos 6 veces. La primera prueba puede diferir de la segunda y tercera pruebas. Solo se deben informar los resultados de la segunda y tercera pruebas para cada muestra.

Además, para facilitar el procesamiento y formación de partículas abrasivas conformadas según las realizaciones de la presente memoria, la mezcla puede tener una viscosidad particular. Por ejemplo, la mezcla 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, al menos aproximadamente 65×10^3 Pa s. En al menos una realización no limitante, la mezcla puede tener una viscosidad no superior a aproximadamente 100×10^3 Pa s, no superior a aproximadamente 95×10^3 Pa s, no superior a aproximadamente 90×10^3 Pa s, o incluso no superior a aproximadamente 85×10^3 Pa s. Se apreciará que la viscosidad de la mezcla puede encontrarse en un intervalo

entre cualquiera de los valores máximos y mínimos indicados anteriormente. La viscosidad se puede medir de la misma manera que el módulo de almacenamiento como se ha descrito anteriormente.

Además, la mezcla 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 según las realizaciones de la presente memoria. Algunos aditivos orgánicos adecuados pueden incluir estabilizantes, aglutinantes tales como fructosa, sacarosa, lactosa, glucosa, resinas curables por UV y similares.

En particular, las realizaciones en la presente memoria pueden utilizar una mezcla que puede ser distinta de las suspensiones usadas en las operaciones de formación convencionales. Por ejemplo, el contenido de materiales orgánicos dentro de la mezcla, en particular, cualquiera de los aditivos orgánicos mencionados anteriormente, puede ser una cantidad menor en comparación con otros componentes dentro de la mezcla. En al menos una realización, la mezcla puede formarse para tener no más de aproximadamente 30 % en peso de material orgánico para el peso total de la mezcla. En otros casos, la cantidad de materiales orgánicos puede ser menor, tal como no mayor que aproximadamente 15 % en peso, no mayor que aproximadamente 10 % en peso, o incluso no mayor que aproximadamente 5 % en peso. Aun así, en al menos una realización no limitante, la cantidad de materiales orgánicos dentro de la mezcla puede ser al menos aproximadamente 0,01 % en peso, tal como al menos aproximadamente 0,5 % en peso para el peso total de la mezcla. Se apreciará que la cantidad de materiales orgánicos en la mezcla puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimo y máximo señalados anteriormente.

Además, la mezcla puede formarse para tener un contenido particular de ácido o base, distinto del líquido, para facilitar el procesamiento y la formación de partículas abrasivas conformadas según las realizaciones de la presente memoria. 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. Según una realización particular, la mezcla puede tener un pH inferior a aproximadamente 5, y más particularmente, dentro de un intervalo entre aproximadamente 2 y aproximadamente 4, utilizando un aditivo de ácido nítrico. Según un método particular de conformación, la mezcla puede utilizarse para formar partículas abrasivas conformadas mediante un proceso de serigrafía. Generalmente, un proceso de serigrafía puede incluir la extrusión de la mezcla desde un troquel hacia las aberturas de una malla en una zona de aplicación. Una combinación de sustrato que incluye una malla con aberturas y una cinta subyacente a la malla puede desplazarse por debajo de la matriz y la mezcla puede introducirse en las aberturas de la malla. La mezcla contenida en las aberturas puede extraerse posteriormente de las aberturas de la malla y contenerse en la cinta. Las porciones de mezcla conformadas resultantes pueden ser partículas abrasivas conformadas precursoras.

Según una realización, la malla puede tener una o más aberturas que tengan una forma bidimensional predeterminada, lo que puede facilitar la formación de partículas abrasivas conformadas que tengan sustancialmente la misma forma bidimensional. Se apreciará que puede haber características de las partículas abrasivas conformadas que no puedan reproducirse a partir de la forma de la abertura. Según una realización, la abertura puede tener diversas formas, por ejemplo, un polígono, un elipsoide, un número, una letra del alfabeto griego, una letra del alfabeto latino, un carácter del alfabeto cirílico, un carácter en kanji, una forma compleja que incluya una combinación de formas poligonales y una combinación de los mismos. En casos particulares, las aberturas pueden tener una forma poligonal bidimensional, tal 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.

En particular, la mezcla puede forzarse a través de la malla de forma rápida, de tal manera que el tiempo medio de residencia de la mezcla dentro de las aberturas puede ser inferior a aproximadamente 2 minutos, inferior a aproximadamente 1 minuto, inferior a aproximadamente 40 segundos, o incluso inferior a aproximadamente 20 segundos. En realizaciones particulares no limitativas, la mezcla puede permanecer sustancialmente inalterada durante la impresión a medida que viaja a través de las aberturas de la malla, por lo que no experimenta ningún cambio en la cantidad de componentes de la mezcla original, y puede no experimentar un secado apreciable en las aberturas de la malla.

La cinta y/o la malla pueden desplazarse a una velocidad determinada para facilitar el tratamiento. Por ejemplo, la cinta y/o la malla pueden desplazarse a una velocidad de al menos aproximadamente 3 cm/s. En otras realizaciones, la velocidad de traslación de la cinta y/o de la malla 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. Para ciertos procesos según las realizaciones de la presente memoria, la velocidad de traslación de la cinta en comparación con la velocidad de extrusión de la mezcla puede controlarse para facilitar un procesamiento adecuado.

Ciertos parámetros de procesamiento pueden controlarse para facilitar las características de las partículas abrasivas conformadas precursoras (es decir, las partículas resultantes del proceso de conformación) y las partículas abrasivas finalmente conformadas descritas en la presente memoria. Algunos parámetros de proceso ilustrativos pueden incluir una distancia de liberación que define un punto de separación entre la malla y la cinta con respecto a un punto dentro de la zona de aplicación, una viscosidad de la mezcla, un módulo de almacenamiento de la mezcla, propiedades mecánicas de los componentes dentro de la zona de aplicación, espesor de la malla, rigidez de la malla, un contenido sólido de la mezcla, un contenido de portador de la mezcla, un ángulo de liberación entre la cinta y la malla, una velocidad de traslación, una temperatura, un contenido de agente de liberación en la cinta o en las superficies de las aberturas de la malla, una presión ejercida sobre la mezcla para facilitar la extrusión, una velocidad de la cinta, y una combinación de los mismos.

Una vez completado el proceso de conformación, las partículas abrasivas conformadas precursoras resultantes pueden trasladarse a través de una serie de zonas, en donde pueden producirse tratamientos adicionales. Algunos tratamientos adicionales ilustrativos adecuados pueden incluir secado, calentamiento, curado, reacción, radiación, mezclado, agitación, planarización, calcinación, sinterización, trituración, tamizado, dopaje y una combinación de los mismos. Según una realización, las partículas abrasivas conformadas precursoras pueden trasladarse a través de una zona de conformación opcional, en donde al menos una superficie exterior de las partículas puede conformarse adicionalmente. Además o como alternativa, las partículas abrasivas conformadas precursoras pueden trasladarse a través de una zona de aplicación en donde puede aplicarse un material dopante a al menos una superficie exterior de las partículas abrasivas conformadas precursoras. Un material dopante puede aplicarse utilizando diversos métodos que incluyen, por ejemplo, pulverización, inmersión, deposición, impregnación, transferencia, punzonado, corte, prensado, aplastamiento y cualquier combinación de los mismos. En casos particulares, la zona de aplicación puede utilizar una boquilla de pulverización, o una combinación de boquillas de pulverización, para pulverizar el material dopante sobre las partículas abrasivas conformadas precursoras.

Según una realización, la aplicación de un material dopante puede incluir la aplicación de un material particular, tal como un precursor. Algunos materiales precursores ilustrativos pueden incluir un material dopante que se incorporará a las partículas abrasivas finalmente conformadas. Por ejemplo, la sal metálica puede incluir un elemento o compuesto que es el precursor del material dopante (p. ej., un elemento metálico). Se apreciará que la sal puede estar en forma líquida, tal como en una mezcla o solución que comprende la sal y el portador líquido. La sal puede incluir nitrógeno, y más particularmente, puede incluir un nitrato. En otras realizaciones, la sal puede ser un cloruro, sulfato, fosfato y una combinación de los mismos. En una realización, la sal puede incluir un nitrato metálico y, más particularmente, consistir esencialmente en un nitrato metálico.

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

En casos particulares, el proceso de aplicación de un material dopante puede incluir seleccionar la colocación del material dopante en una superficie exterior de una partícula abrasiva conformada precursora. Por ejemplo, el proceso de aplicación de un material dopante puede incluir la aplicación de un material dopante a una superficie superior o a una superficie inferior de las partículas abrasivas conformadas precursoras. En otra realización, una o más superficies laterales de las partículas abrasivas conformadas precursoras pueden tratarse de manera que se aplique a ellas un material dopante. Se apreciará que pueden utilizarse diversos métodos para aplicar el material dopante a diversas superficies exteriores de las partículas abrasivas conformadas precursoras. Por ejemplo, puede utilizarse un proceso de pulverización para aplicar un material dopante a una superficie superior o lateral de las partículas abrasivas conformadas precursoras. Además, en una realización alternativa, puede aplicarse un material dopante a la superficie inferior de las partículas abrasivas conformadas precursoras mediante un proceso como la inmersión, el depósito, la impregnación o una combinación de los mismos. Se apreciará que una superficie de la cinta puede tratarse con material dopante para facilitar una transferencia del material dopante a una superficie inferior de partículas abrasivas conformadas precursoras.

Además, las partículas abrasivas conformadas precursoras pueden desplazarse sobre la cinta a través de una zona de postformado, en donde pueden llevarse a cabo diversos procesos, incluido, por ejemplo, el secado, sobre las partículas abrasivas conformadas precursoras, tal como se describe en las realizaciones de la presente memoria. En la zona de postformado pueden llevarse a cabo diversos procesos, incluido el tratamiento de las partículas abrasivas conformadas precursoras. En una realización, la zona de postformado puede incluir un proceso de calentamiento, en donde las partículas abrasivas conformadas precursoras pueden secarse. El secado puede incluir la eliminación de un contenido particular de material, incluidos los materiales volátiles, como el agua. Según una realización, el proceso de secado puede llevarse a cabo a una temperatura de secado no superior a aproximadamente 300 °C, tal como no superior a aproximadamente 280 °C, o incluso no superior a aproximadamente 250 °C. Aun así, en una realización 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 mínima y máxima indicadas anteriormente. Además, las partículas abrasivas conformadas precursoras pueden trasladarse a través de la zona de postformado a una velocidad determinada, como por ejemplo al menos aproximadamente 0,2 pies/min (0,06 m/min) y no superior a aproximadamente 8 pies/min (2,4 m/min).

Según una realización, el proceso de formación de partículas abrasivas conformadas puede comprender además un proceso de sinterización. Para determinados procesos de las presentes realizaciones, la sinterización puede llevarse a cabo después de recoger las partículas abrasivas conformadas precursoras de la cinta. Como alternativa, la sinterización puede ser un proceso que se lleva a cabo mientras las partículas abrasivas conformadas precursoras están sobre la cinta. La sinterización de las partículas abrasivas conformadas precursoras puede utilizarse para densificar las partículas, que generalmente 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, en una realización, las partículas abrasivas conformadas precursoras pueden sinterizarse de manera que se forme una fase de alúmina a alta temperatura, tal como alfa-alúmina. En un caso, una partícula abrasiva conformada puede comprender al menos aproximadamente 90 % en

peso de alfa-álumina para el peso total de la partícula. En otros casos, el contenido de alfa-álumina puede ser mayor de tal manera que la partícula abrasiva conformada pueda consistir esencialmente en alfa-álumina.

Partículas abrasivas conformadas

Las partículas abrasivas conformadas pueden tener diversas formas. En general, las partículas abrasivas conformadas pueden formarse para tener una forma aproximada a los componentes de conformación utilizados en el proceso de conformación. Por ejemplo, una partícula abrasiva conformada puede tener una forma bidimensional predeterminada vista en dos dimensiones cualesquiera de la forma tridimensional, y particularmente en una dimensión definida por la longitud y la anchura de la partícula. Algunas formas bidimensionales ilustrativas pueden incluir un polígono, un elipsoide, un número, una letra del alfabeto griego, una letra del alfabeto latino, un carácter del alfabeto cirílico, un carácter en kanji, una forma compleja que incluya una combinación de formas poligonales y una combinación de los mismos. En casos particulares, la partícula abrasiva conformada puede tener una forma poligonal bidimensional, tal 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.

En un aspecto particular, las partículas abrasivas conformadas se pueden formar para tener una forma como se ilustra en la FIG. 8A. La FIG. 8A incluye una ilustración en perspectiva de una partícula abrasiva conformada según una realización. Adicionalmente, la FIG. 8B incluye una ilustración en vista transversal de la partícula abrasiva conformada de la FIG. 8A. El cuerpo 801 incluye una superficie superior 803 una superficie principal inferior 804 opuesta a la superficie superior 803. La superficie superior 803 y la superficie inferior 804 pueden estar separadas entre sí por las superficies laterales 805, 806 y 807. Como se ilustra, el cuerpo 801 de la partícula 800 abrasiva conformada puede tener una forma generalmente triangular vista en un plano de la superficie superior 803. En particular, el cuerpo 801 puede tener una longitud (L_{media}) como se muestra en la FIG. 8B, que puede medirse en la superficie inferior 804 del cuerpo 801 y extenderse desde una esquina en la superficie inferior correspondiente a la esquina 813 en la superficie superior a través de un punto medio 881 del cuerpo 801 hasta un punto medio en el borde opuesto del cuerpo correspondiente al borde 814 en la superficie superior del cuerpo. Como alternativa, el cuerpo puede definirse por una segunda longitud o longitud de perfil (L_p), que es la medida de la dimensión del cuerpo desde una vista lateral en la superficie superior 803 desde una primera esquina 813 a una esquina adyacente 812. En particular, la dimensión de L_{media} puede ser una longitud que define una distancia entre una altura en una esquina (h_c) y una altura en un borde punto medio (h_m) opuesto a la esquina. La dimensión L_p puede ser una longitud de perfil a lo largo de un lado de la partícula que define la distancia entre h_1 y h_2 (como se explica en la presente memoria). En la presente memoria, la longitud puede referirse tanto a L_{media} como a L_p . El cuerpo 801 puede incluir además un ancho (w) que es la dimensión más larga del cuerpo y que se extiende a lo largo de un lado. La partícula abrasiva conformada puede incluir además una altura (h), que puede ser una dimensión de la partícula abrasiva conformada que se extiende en una dirección perpendicular a la longitud y el ancho en una dirección definida por una superficie lateral del cuerpo 801. En particular, como se describirá con más detalle en la presente memoria, el cuerpo 801 puede definirse por varias alturas dependiendo de la ubicación en el cuerpo. 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.

Además, la referencia en la presente memoria a cualquier característica dimensional (por ejemplo, h_1 , h_2 , h_i , w , L_{media} , L_p , y similares) puede ser una referencia a una dimensión de una sola partícula de un lote. Como alternativa, cualquier referencia a cualquiera de las características dimensionales puede referirse a un valor de la mediana o a un valor medio derivado del análisis de una muestra adecuada de partículas de un lote. A menos que se indique explícitamente, la referencia en la presente memoria a una característica dimensional puede considerarse una referencia a un valor medio basado en un valor estadísticamente significativo derivado de una muestra de un número adecuado de partículas de un lote. En particular, para ciertas realizaciones de la presente memoria, el tamaño de la muestra puede incluir al menos 40 partículas seleccionadas aleatoriamente de un lote de partículas. Un lote de partículas puede ser un grupo de partículas que se recogen de un único proceso, y más particularmente, puede incluir una cantidad de partículas abrasivas conformadas adecuadas para formar un producto abrasivo de calidad comercial, como al menos aproximadamente 9,072 kg (20 lb) de partículas.

Según una realización, el cuerpo 801 de la partícula abrasiva conformada puede tener una primera altura de esquina (h_c) en una primera región del cuerpo definida por una esquina 813. En particular, la esquina 813 puede representar el punto de mayor altura del cuerpo 801; sin embargo, la altura en la esquina 813 no representa necesariamente el punto de mayor altura en el cuerpo 801. La esquina 813 puede definirse como un punto o región del cuerpo 301 definido por la unión de la superficie superior 803 y dos superficies laterales 805 y 807. El cuerpo 801 puede incluir además otras esquinas, espaciadas entre sí, incluyendo, por ejemplo, la esquina 811 y la esquina 812. Como se ilustra más adelante, el cuerpo 801 puede incluir bordes 814, 815 y 816 que pueden estar separados entre sí por las esquinas 811, 812 y 813. El borde 814 puede estar definido por una intersección de la superficie superior 803 con la superficie lateral 806. El borde 815 puede definirse por una intersección de la superficie superior 803 y la superficie lateral 805 entre las esquinas 811 y 813. El borde 816 puede estar definido por una intersección de la superficie superior 803 y la superficie lateral 807 entre las esquinas 812 y 813.

Como se ilustra adicionalmente, el cuerpo 801 puede incluir una segunda altura de punto medio (h_m) en un segundo extremo del cuerpo 801, que puede estar definido por una región en el punto medio del borde 814, que puede estar opuesto al primer extremo definido por la esquina 813. El eje 850 puede extenderse entre los dos extremos del cuerpo 801. La FIG. 8B es una

ilustración en sección transversal del cuerpo 801 a lo largo del eje 850, que puede extenderse a través de un punto medio 881 del cuerpo 801 a lo largo de la dimensión de longitud (L_{media}) entre la esquina 813 y el punto medio del borde 814.

Según una realización, las partículas abrasivas conformadas de las realizaciones de la presente memoria, que incluyen, por ejemplo, la partícula de las FIG. 8A y 8B, pueden tener una diferencia media de altura, que es una medida de la diferencia entre h_c y h_m . Por convención en este documento, la diferencia media de altura se identificará generalmente como h_c-h_m , sin embargo se define un valor absoluto de la diferencia y se apreciará que la diferencia media de altura puede calcularse como h_m-h_c cuando la altura del cuerpo 801 en el punto medio del borde 814 es mayor que la altura en la esquina 813. Más particularmente, la diferencia promedio en altura puede calcularse basándose en una pluralidad de partículas abrasivas conformadas a partir de un tamaño de muestra adecuado, tal como al menos 40 partículas de un lote como se define en la presente memoria. Las alturas h_c y h_m de las partículas se pueden medir usando un perfilómetro de superficie Micro Measure 3D STIL (Sciences et Techniques Industrielles de la Lumière - Francia) (técnica de aberración cromática de luz blanca (LED)) y la diferencia promedio de altura se puede calcular basándose en sobre los valores medios de h_c y h_m de la muestra.

Como se ilustra en la FIG. 8B, en una realización particular, el cuerpo 801 de la partícula abrasiva conformada puede tener una diferencia de altura promedio en diferentes ubicaciones en el cuerpo. El cuerpo puede tener una diferencia media de altura, que puede ser el valor absoluto de $[h_c-h_m]$ entre la primera altura de la esquina (h_c) y la segunda altura del punto medio (h_m) es de al menos aproximadamente 20 micras. Se apreciará que la diferencia promedio en altura puede calcularse como h_m-h_c cuando la altura del cuerpo 801 en el punto medio del borde es mayor que la altura en una esquina opuesta. En otros casos, la diferencia media de altura $[h_c-h_m]$, puede ser de al menos aproximadamente 25 micras, al menos aproximadamente 30 micras, al menos aproximadamente 36 micras, al menos aproximadamente 40 micras, al menos aproximadamente 60 micras, tal como al menos aproximadamente 65 micras, al menos aproximadamente 70 micras, al menos aproximadamente 75 micras, al menos aproximadamente 80 micras, al menos aproximadamente 90 micras, o incluso al menos aproximadamente 100 micras. En una realización no limitante, la diferencia media en altura puede ser no superior a aproximadamente 300 micras, tal como no superior a aproximadamente 250 micras, no superior a aproximadamente 220 micras, o incluso no superior a aproximadamente 180 micras. Se apreciará que la diferencia media de altura puede encontrarse en un intervalo entre cualquiera de los valores máximo y mínimo indicados anteriormente.

Además, se apreciará que la diferencia media de altura puede basarse en un valor medio de h_c . Por ejemplo, la altura promedio del cuerpo en las esquinas (A_{hc}) se puede calcular midiendo la altura del cuerpo en todas las esquinas y promediando los valores, y puede ser distinto de un solo valor de altura en una esquina (h_c). En consecuencia, la diferencia media de altura puede venir dada por el valor absoluto de la ecuación $[A_{hc}-h_i]$, en donde h_i es la altura interior que puede ser la dimensión más pequeña de altura del cuerpo medida a lo largo de una dimensión entre cualquier esquina y el borde opuesto del punto medio del cuerpo. Además, se apreciará que la diferencia media de altura puede calcularse utilizando una altura interior mediana (M_{hi}) calculada a partir de un tamaño de muestra adecuado de un lote de partículas abrasivas conformadas y una altura media en las esquinas para todas las partículas del tamaño de muestra. En consecuencia, la diferencia media de altura puede venir dada por el valor absoluto de la ecuación $[A_{hc}-M_{hi}]$.

En casos particulares, el cuerpo 801 puede formarse para tener una relación de aspecto principal, que es una relación expresada como ancho:longitud, en donde la longitud puede ser L_{media} , que tiene un valor de al menos 1:1. En otros casos, el cuerpo puede formarse de manera que la relación de aspecto principal ($w:l$) 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. Aun así, en otros casos, la partícula abrasiva puede formarse de manera que el cuerpo tenga una relación de aspecto principal que no sea superior a aproximadamente 10:1, tal como no superior a 9:1, no superior a aproximadamente 8:1, o incluso no superior a aproximadamente 5:1. Se apreciará que el cuerpo 801 puede tener una relación de aspecto principal dentro de un intervalo entre cualquiera de las relaciones indicadas anteriormente. Además, se apreciará que la referencia en la presente memoria a una altura es la altura máxima medible de la partícula abrasiva. Se describirá más adelante que la partícula abrasiva puede tener diferentes alturas en diferentes posiciones dentro del cuerpo 801.

Además de la relación dimensional primaria, la partícula abrasiva se puede formar de manera que el cuerpo 801 comprenda una relación dimensional secundaria, que puede definirse como una relación de longitud:altura, en donde la longitud puede ser L_{media} y la altura es una altura interior (h_i). En ciertos casos, la relación de aspecto secundaria puede estar dentro de un intervalo entre aproximadamente 5:1 y aproximadamente 1:3, tal como entre aproximadamente 4:1 y aproximadamente 1:2, o incluso entre aproximadamente 3:1 y aproximadamente 1:2. Se apreciará que la misma proporción puede medirse utilizando valores medios (por ejemplo, longitud media y altura media interior) para un lote de partículas.

Según otra realización, la partícula abrasiva puede formarse de tal manera que el cuerpo 801 comprenda una relación de aspecto terciario, definida por la relación ancho:altura, en donde la altura es una altura interior (h_i). La relación de aspecto terciaria del cuerpo 801 puede estar dentro de un intervalo entre aproximadamente 10:1 y aproximadamente 1,5:1, tal como entre 8:1 y aproximadamente 1,5:1, tal como entre aproximadamente 6:1 y aproximadamente 1,5:1, o incluso entre aproximadamente 4:1 y aproximadamente 1,5:1. Se apreciará que la misma proporción puede medirse utilizando valores medianos (por ejemplo, longitud mediana, longitud mediana media y/o altura mediana interior) para un lote de partículas.

Según una realización, el cuerpo 801 de la partícula abrasiva conformada puede tener dimensiones particulares, lo que puede facilitar un mejor rendimiento. Por ejemplo, en un caso, el cuerpo puede tener una altura interior (h_i), que puede

ser la dimensión más pequeña de altura del cuerpo medida a lo largo de una dimensión entre cualquier esquina y borde de punto medio opuesto en el cuerpo. En casos particulares, en donde el cuerpo tiene una forma bidimensional generalmente triangular, la altura interior (hi) puede ser la dimensión más pequeña de altura (es decir, medida entre la superficie inferior 804 y la superficie superior 805) del cuerpo para tres mediciones tomadas entre cada una de las tres esquinas y los bordes de punto medio opuestos. La altura interior (hi) del cuerpo de una partícula abrasiva conformada se ilustra en la FIG. 8B. Según una realización, la altura interior (hi) puede ser de al menos aproximadamente el 28 % del ancho (w). La altura (hi) de cualquier partícula se puede medir seccionando o montando y desbastando la partícula abrasiva conformada y la visualización de una manera suficiente (por ejemplo, microscopio óptico o SEM) para determinar la altura más pequeña (hi) dentro del interior del cuerpo 801. En una realización particular, la altura (hi) puede ser al menos aproximadamente el 29 % del ancho, tal como al menos aproximadamente el 30 %, o incluso al menos aproximadamente el 33 %, del ancho del cuerpo. Para una realización no limitativa, la altura (hi) del cuerpo puede no ser mayor que aproximadamente el 80 %, tal como no mayor que aproximadamente el 76 %, no mayor que aproximadamente el 73 %, no mayor que aproximadamente el 70 %, no mayor que aproximadamente el 68 % del ancho, no mayor que aproximadamente el 56 % del ancho, no mayor que aproximadamente el 48 % del ancho, o incluso no mayor que aproximadamente el 40 % del ancho. Se apreciará que la altura (hi) del cuerpo puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos indicados anteriormente.

Se puede fabricar un lote de partículas abrasivas conformadas, en donde se puede controlar la mediana de valor de altura interior (Mhi), lo que puede facilitar un mejor rendimiento. En particular, la mediana de altura interna (hi) de un lote puede estar relacionada con una mediana de ancho de las partículas abrasivas conformadas del lote de la misma manera que se ha descrito anteriormente. De manera destacable, la altura interior media (Mhi) puede ser al menos aproximadamente el 28 %, tal como al menos aproximadamente el 29 %, al menos aproximadamente el 30 %, o incluso al menos aproximadamente el 33 % del ancho medio de las partículas abrasivas conformadas del lote. Para una realización no limitativa, la altura interior media (Mhi) del cuerpo puede ser no superior a aproximadamente el 80 %, tal como no superior a aproximadamente el 76 %, no superior a aproximadamente el 73 %, no superior a aproximadamente el 70 %, no superior a aproximadamente el 68 % del ancho, no superior a aproximadamente el 56 % del ancho, no superior a aproximadamente el 48 % del ancho, o incluso no superior a aproximadamente el 40 % del ancho medio. Se apreciará que la altura interior media (Mhi) del cuerpo puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los porcentajes mínimos y máximos indicados anteriormente.

Además, el 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. Según una realización, 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 partículas de un lote. Según una realización, la variación de altura interior puede no ser superior a aproximadamente 60 micras, tal como no superior a aproximadamente 58 micras, no superior a aproximadamente 56 micras, o incluso no superior a aproximadamente 54 micras. En una realización no limitativa, la variación de altura interior (Vhi) puede ser de al menos aproximadamente 2 micras. Se apreciará que la variación de altura interior del cuerpo puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente.

Para otra realización, el cuerpo de la partícula abrasiva conformada puede tener una altura interior (hi), de al menos aproximadamente 400 micras. Más particularmente, la altura puede ser al menos aproximadamente 450 micras, tal como al menos aproximadamente 475 micras o incluso al menos aproximadamente 500 micras. En otra realización no limitante más, la altura del cuerpo puede ser no superior a aproximadamente 3 mm, tal como no superior a aproximadamente 2 mm, no superior a aproximadamente 1,5 mm, no superior a aproximadamente 1 mm, no superior a aproximadamente 800 micras. Se apreciará que la altura del cuerpo puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimo y máximo indicados anteriormente. Además, se apreciará que el intervalo de valores anterior puede ser representativo de una mediana de valor de altura interior (Mhi) para un lote de partículas abrasivas conformadas.

Para determinadas realizaciones en la presente memoria, el cuerpo de la partícula abrasiva conformada puede tener dimensiones particulares, incluyendo, por ejemplo, un ancho $\geq$ longitud, una longitud $\geq$ altura, y un ancho $\geq$ altura. Más particularmente, el cuerpo 801 de la partícula abrasiva conformada puede tener una anchura (w) de al menos aproximadamente 600 micras, tal como al menos aproximadamente 700 micras, al menos aproximadamente 800 micras, o incluso al menos aproximadamente 900 micras. En un caso no limitante, el cuerpo 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 puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente. Además, se apreciará que el intervalo de valores anterior puede ser representativo de una mediana de ancho (Mw) para un lote de partículas abrasivas conformadas.

El cuerpo 801 de la partícula abrasiva conformada puede tener dimensiones particulares, incluyendo, por ejemplo, una longitud (Lmedia o Lp) de al menos aproximadamente 0,4 mm, tal como al menos aproximadamente 0,6 mm, al menos aproximadamente 0,8 mm, o incluso al menos aproximadamente 0,9 mm. Aun así, para al menos una realización no limitativa, el cuerpo 801 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 801 puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente. Además, se apreciará que el intervalo anterior de valores puede ser representativo

de una longitud mediana (MI), que puede ser más particularmente una mediana de longitud media (MLmedia) o una longitud de perfil mediana (MLp), para un lote de partículas abrasivas conformadas.

La partícula abrasiva conformada puede tener un cuerpo 801 que tiene una cantidad particular de compensación, en donde el valor de compensación (d) puede definirse como una relación entre una altura media del cuerpo 801 en las esquinas (A_{hc}) en comparación con la dimensión más pequeña de la altura del cuerpo en el interior (h_i). La altura promedio del cuerpo 801 en las esquinas (A_{hc}) se puede calcular midiendo la altura del cuerpo en todas las esquinas y promediando los valores, y puede ser distinto de un solo valor de altura en una esquina (h_c). La altura promedio del cuerpo 801 en las esquinas o en el interior se puede medir usando un perfilómetro de superficie 3D Micro Measure STIL (Sciences et Techniques Industrielles de la Lumière - Francia) (técnica de aberración cromática de luz blanca (LED)). Alternativamente, la compensación 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. Asimismo, la altura interior (h_i) puede ser una altura interior media (M_{hi}) derivada de un muestreo adecuado de partículas abrasivas conformadas de un lote. Según una realización, el valor de compensación (d) puede no 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, o incluso no mayor de aproximadamente 1,5. Aún así, en al menos una realización no limitante, el valor de compensación (d) puede ser al menos aproximadamente 0,9, tal como al menos aproximadamente 1,0. Se apreciará que la relación de compensación puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimo y máximo señalados anteriormente. Además, se apreciará que los valores de compensación anteriores pueden ser representativos de una mediana de valor de compensación (M_d) para un lote de partículas abrasivas conformadas.

Las partículas abrasivas conformadas de las realizaciones en la presente memoria, incluyendo, por ejemplo, el cuerpo 801 de la partícula de la FIG. 8A pueden tener una superficie inferior 804 que define un área inferior (A_b). En casos particulares, la superficie inferior 804 puede ser la superficie más grande del cuerpo 801. La superficie inferior puede tener un área superficial definida como el área inferior (A_b) que es mayor que el área superficial de la superficie superior 803. Además, el cuerpo 801 puede tener un área de punto medio en sección transversal (A_m) que define un área de un plano perpendicular al área inferior y que se extiende a través de un punto medio 881 (entre las superficies superior e inferior) de la partícula. En ciertos casos, el cuerpo 801 puede tener una relación de área de área inferior al área punto medio (A_b/A_m) no superior a aproximadamente 6. En casos más particulares, la relación de área puede no ser superior a aproximadamente 5,5, tal como no superior a aproximadamente 5, no superior a aproximadamente 4,5, no superior a aproximadamente 4, no superior a aproximadamente 3,5, o incluso no superior a aproximadamente 3. Aun así, en una realización no limitativa, la relación 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 relación de área puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimo y máximo señalados anteriormente. Además, se apreciará que las relaciones de área anteriores pueden ser representativas de una relación de área media para un lote de partículas abrasivas conformadas.

Además, las partículas abrasivas conformadas de las realizaciones en la presente memoria que incluyen, por ejemplo, la partícula de la FIG. 8B pueden tener una diferencia de altura normalizada de al menos aproximadamente 0,3. La diferencia de altura normalizada puede definirse por el valor absoluto de la ecuación [(h_c-h_m)/(h_i)]. En otras realizaciones, la diferencia de altura normalizada puede no ser superior a aproximadamente 0,26, tal como no superior a aproximadamente 0,22, o incluso no superior a aproximadamente 0,19. Aun así, en una realización particular, la diferencia de altura normalizada puede ser de al menos aproximadamente 0,04, tal como al menos aproximadamente 0,05, o al menos aproximadamente 0,06. Se apreciará que la diferencia de altura normalizada puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimo y máximo señalados anteriormente. Además, se apreciará que los valores de altura normalizados anteriores pueden ser representativos de una mediana de valor de altura normalizada para un lote de partículas abrasivas conformadas.

En otro caso, el cuerpo 801 puede tener una relación de perfil de al menos aproximadamente 0,04, en donde la relación de perfil se define como una relación entre la diferencia media de altura [(h_c-h_m)] y la longitud (L_{media}) de la partícula abrasiva conformada, definida como el valor absoluto de [(h_c-h_m)/(L_{media})].

Se apreciará que la longitud (L_{media}) del cuerpo puede ser la distancia a través del cuerpo 801 como se ilustra en la FIG. 8B. Además, la longitud puede ser una longitud media o mediana calculada a partir de un muestreo adecuado de partículas de un lote de partículas abrasivas conformadas según se define en la presente memoria. Según una realización particular, la relación de perfil puede ser al menos de aproximadamente 0,05, al menos de aproximadamente 0,06, al menos de aproximadamente 0,07, al menos de aproximadamente 0,08, o incluso al menos de aproximadamente 0,09. Aun así, en una realización no limitante, la relación de perfil puede ser no mayor que aproximadamente 0,3, tal como no mayor que aproximadamente 0,2, no mayor que aproximadamente 0,18, no mayor que aproximadamente 0,16, o incluso no mayor que aproximadamente 0,14. Se apreciará que la relación de perfil puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimo y máximo señalados anteriormente. Además, se apreciará que la relación de perfil anterior puede ser representativa de una relación de perfil mediana para un lote de partículas abrasivas conformadas.

Según otra realización, el cuerpo 801 puede tener un ángulo de inclinación particular, que puede definirse como un ángulo entre la superficie inferior 804 y una superficie lateral 805, 806 u 807 del cuerpo. Por ejemplo, el ángulo de inclinación puede estar comprendido entre aproximadamente 1° y aproximadamente 80°. Para otras partículas, el ángulo de inclinación puede estar comprendido entre 5° y 55°, por ejemplo entre 10° y 50°, entre 15° y 50°, o incluso entre 20° y 50°. La formación de una partícula abrasiva con un ángulo de inclinación de este tipo puede mejorar la

capacidad de abrasión de la partícula abrasiva. En particular, el ángulo de inclinación puede estar comprendido entre los dos ángulos de inclinación indicados anteriormente.

Según otra realización, las partículas abrasivas conformadas de la presente memoria, que incluyen, por ejemplo las partículas de las FIG. 8A y 8B pueden tener una región elipsoidal 817 en la superficie superior 803 del cuerpo 801. La región elipsoidal 817 puede estar definida por una región de zanja 818 que puede extenderse alrededor de la superficie superior 803 y definir la región elipsoidal 817. La región elipsoidal 817 puede abarcar el punto medio 881. Además, se cree que la región elipsoidal 817 definida en la superficie superior puede ser un artefacto del proceso de conformación, y puede formarse como resultado de las tensiones impuestas a la mezcla durante la formación de las partículas abrasivas conformadas según los métodos descritos en la presente memoria.

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

En un aspecto, el cuerpo de la partícula abrasiva conformada puede ser un aglomerado que incluye una pluralidad de partículas abrasivas, gravilla y/o granos unidos entre sí para formar el cuerpo 801 de la partícula abrasiva 800. Los granos abrasivos adecuados pueden incluir nitruros, óxidos, carburos, boruros, oxinitruros, oxiboruros, diamante, superabrasivos (por ejemplo, cBN) 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. En un caso particular, la partícula abrasiva 800 se forma de manera que los granos abrasivos que forman el cuerpo 800 incluyen alúmina y, más especialmente, pueden consistir esencialmente en alúmina. En una realización alternativa, las partículas abrasivas conformadas pueden incluir geosets, lo que incluye, por ejemplo, compactos policristalinos de materiales abrasivos o superabrasivos que incluyen una fase aglutinante, que puede incluir un metal, aleación metálica, superaleación, cermet, y una combinación de los mismos. Algunos materiales aglutinantes ilustrativos pueden incluir cobalto, tungsteno y una combinación de los mismos.

Los granos abrasivos (es decir, los cristalitos) contenidos dentro del cuerpo pueden tener un tamaño de grano promedio que generalmente no es mayor de aproximadamente 100 micras. En otras realizaciones, el tamaño medio del grano puede ser inferior, como por ejemplo no superior a aproximadamente 80 micras, no superior a aproximadamente 50 micras, no superior a aproximadamente 30 micras, no superior a aproximadamente 20 micras, no superior a aproximadamente 10 micras, o incluso no superior a 1 micra. Sin embargo, el tamaño medio de grano de los granos abrasivos contenidos en el cuerpo puede ser de al menos 0,01 micras, al menos 0,05 micras, de al menos 0,08 micras, de al menos 0,1 micras o incluso de al menos 1 micra. Se apreciará que los granos abrasivos pueden tener un tamaño de grano promedio dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimo y máximo señalados anteriormente.

Según determinadas realizaciones, la partícula abrasiva puede ser un artículo compuesto que incluye al menos dos tipos diferentes de granos abrasivos dentro del cuerpo. Se apreciará que los diferentes tipos de granos abrasivos son granos abrasivos que tienen diferentes composiciones entre sí. Por ejemplo, el cuerpo puede estar formado de tal manera que incluya al menos dos tipos diferentes de granos abrasivos, en donde los dos tipos diferentes de granos abrasivos pueden ser nitruros, óxidos, carburos, boruros, oxinitruros, oxiboruros, diamante y una combinación de los mismos. Según una realización, la partícula abrasiva 800 puede tener un tamaño de partícula promedio, medido por la dimensión más grande que puede medirse en el cuerpo 801, de al menos aproximadamente 100 micras. De hecho, la partícula abrasiva 800 puede tener un tamaño de partícula promedio de al menos aproximadamente 150 micras, tal como al menos aproximadamente 200 micras, al menos aproximadamente 300 micras, al menos aproximadamente 400 micras, al menos aproximadamente 500 micras, al menos aproximadamente 600 micras, al menos aproximadamente 700 micras, al menos aproximadamente 800 micras, o incluso al menos aproximadamente 900 micras. Aun así, la partícula abrasiva 800 puede tener un tamaño de partícula promedio que no es superior a aproximadamente 5 mm, tal como no superior a aproximadamente 3 mm, no superior a aproximadamente 2 mm, o incluso no superior a aproximadamente 1,5 mm. Se apreciará que la partícula abrasiva 100 puede tener un tamaño de partícula promedio dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos indicados anteriormente.

Las partículas abrasivas conformadas de las realizaciones en la presente memoria pueden tener un porcentaje de rebabas que puede facilitar un mejor rendimiento. En particular, las rebabas definen un área de la partícula como se ve a lo largo de un lado, tal como se ilustra en la FIG. 8C, en donde las rebabas se extienden desde una superficie lateral del cuerpo dentro de los cuadros 888 y 889. Las rebabas pueden representar regiones cónicas próximas a la superficie superior y la superficie inferior del cuerpo. Las rebabas pueden medirse como el porcentaje de área del cuerpo a lo largo de la superficie lateral contenida dentro de un cuadro que se extiende entre un punto más interior de la superficie lateral (por ejemplo, 891) y un punto más exterior (por ejemplo, 892) en la superficie lateral del cuerpo. En un caso particular, el cuerpo puede tener un contenido particular de rebabas, que puede ser el porcentaje de área del cuerpo contenido dentro de los cuadros 888 y 889 en comparación con el área total del cuerpo contenida dentro de los cuadros 888, 889 y 890. Según una realización, el porcentaje de rebabas (f) del cuerpo puede ser al menos aproximadamente el 10 %. En otra realización, el porcentaje de rebabas puede ser mayor, tal como al menos el 12 %, tal como al menos el 14 %, al menos el 16 %, al menos el 18 %, o incluso al menos el 20 %. Aun así, en una realización no limitante, el porcentaje de rebabas del cuerpo puede ser controlado y puede ser no mayor de aproximadamente el 45 %, tal como no mayor de

aproximadamente el 40 %, o incluso no mayor de aproximadamente el 36 %. Se apreciará que el porcentaje de rebabas del cuerpo puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los porcentajes mínimo y máximo anteriores. Además, se apreciará que los porcentajes de rebabas anteriores pueden ser representativos de un porcentaje promedio de rebabas o un porcentaje de rebabas medio para un lote de partículas abrasivas conformadas.

El porcentaje de rebabas puede medirse montando la partícula abrasiva conformada en su lado y visualizando el cuerpo en el lado para generar una imagen en blanco y negro, tal como se ilustra en la FIG. 8C. Un programa adecuado para crear y analizar imágenes, incluido el cálculo de las rebabas, puede ser el software ImageJ. El porcentaje de rebabas puede calcularse determinando el área del cuerpo 801 en los cuadros 888 y 889 en comparación con el área total del cuerpo visto en el lado (área sombreada total), incluyendo el área en el centro 890 y dentro de los cuadros 888 y 889. Dicho procedimiento puede completarse para un muestreo adecuado de partículas para generar valores de desviación promedio, mediana y/o estándar.

Un lote de partículas abrasivas conformadas según las realizaciones de la presente memoria puede presentar una uniformidad dimensional mejorada, medida por la desviación estándar de una característica dimensional a partir de un tamaño de muestra adecuado. Según una realización, las partículas abrasivas conformadas pueden tener una variación de destello (V_f), que puede calcularse como la desviación estándar del porcentaje de destello (f) para un tamaño de muestra adecuado de partículas de un lote. Según una realización, la variación de rebabas puede ser no superior a aproximadamente el 5,5 %, tal como no superior a aproximadamente el 5,3 %, no superior a aproximadamente el 5 %, o no superior a aproximadamente el 4,8 %, no superior a aproximadamente el 4,6 %, o incluso no superior a aproximadamente el 4,4 %. En una realización no limitante, la variación de rebabas (V_f) puede ser de al menos aproximadamente el 0,1 %. Se apreciará que la variación de rebabas puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los porcentajes mínimo y máximo señalados anteriormente.

Las partículas abrasivas conformadas de las presentes realizaciones pueden tener una altura (h_i) y un valor multiplicador de rebabas (hiF) de al menos 4000, en donde $hiF = (h_i)(f)$, en donde “ h_i ” representa una altura interior mínima del cuerpo como se ha descrito anteriormente y “ f ” representa el porcentaje de rebabas. En un caso particular, el valor multiplicador de altura y rebabas (hiF) del cuerpo puede ser mayor, tal como de al menos aproximadamente 4500 % de micras, al menos aproximadamente 5000 % de micras, al menos aproximadamente 6000 % de micras, al menos aproximadamente 7000 % de micras, o incluso al menos aproximadamente 8000 % de micras. Aun así, en una realización no limitante, el valor del multiplicador de altura y destello puede ser no mayor que aproximadamente 45000 % de micras, tal como no mayor que aproximadamente 30000 % de micras, no mayor que aproximadamente 25000 % de micras, no mayor que aproximadamente 20000 % de micras, o incluso no mayor que aproximadamente 18000 % de micras. Se apreciará que la altura y el valor multiplicador intermitente del cuerpo pueden estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimo y máximo anteriores. Además, se apreciará que el valor multiplicador anterior puede ser representativo de un valor multiplicador medio ($MhiF$) para un lote de partículas abrasivas conformadas.

Las partículas abrasivas conformadas de las presentes realizaciones pueden tener un valor multiplicador de compensación (d) y rebabas (F) (dF) calculado mediante la ecuación $dF = (d)(F)$, en donde dF no es superior a aproximadamente el 90 %, “ d ” representa el valor de compensación, y “ F ” representa el porcentaje de rebabas del cuerpo. En un caso particular, el valor multiplicador de compensación (d) y de rebabas (F) del cuerpo puede ser no superior a aproximadamente el 70 %, tal como no superior a aproximadamente el 60 %, no superior a aproximadamente el 55 %, no superior a aproximadamente el 48 %, no superior a aproximadamente el 46 %. Aun así, en una realización no limitante, el valor multiplicador de compensación (d) y de rebabas (F) puede ser de al menos el 10 %, como al menos el 15 %, al menos el 20 %, al menos el 22 %, al menos el 24 %, o incluso al menos el 26 %. Se apreciará que el valor multiplicador de compensación (d) y rebabas (F) del cuerpo puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos anteriores. Además, se apreciará que el valor multiplicador anterior puede ser representativo de un valor multiplicador medio (MdF) para un lote de partículas abrasivas conformadas.

Las partículas abrasivas conformadas de las presentes realizaciones pueden tener una relación de altura y compensación (hi/d) calculada mediante la ecuación $hi/d = (h_i)/(d)$, en donde hi/d no es mayor que aproximadamente 1000, “ h_i ” representa una altura interior mínima como se ha descrito anteriormente, y “ d ” representa la compensación del cuerpo. En un caso particular, la relación (hi/d) del cuerpo puede ser no superior a aproximadamente 900 micras, no superior a aproximadamente 800 micras, no superior a aproximadamente 700 micras, o incluso no superior a aproximadamente 650 micras. Aun así, en una realización no limitante, la relación (hi/d), puede ser de al menos aproximadamente 10 micras, como al menos aproximadamente 50 micras, al menos aproximadamente 100 micras, al menos aproximadamente 150 micras, al menos aproximadamente 200 micras, al menos aproximadamente 250 micras, o incluso al menos aproximadamente 275 micras. Se apreciará que la relación (hi/d) del cuerpo puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimos y máximos anteriores. Además, se apreciará que la relación de altura y compensación anterior puede ser representativa de una relación de altura y compensación media (Mhi/d) para un lote de partículas abrasivas conformadas.

Artículos abrasivos

Un artículo abrasivo según la presente invención es un artículo (100) abrasivo revestido, que comprende:

un soporte (101) definido por un eje longitudinal (180) que se extiende a lo largo y define una longitud del soporte (101) y un eje lateral (181) que se extiende a lo largo y define una anchura de un soporte (101);

una capa (151) de revestimiento de inclusión dispuesta en una distribución discontinua sobre al menos una porción del soporte (101), en donde la distribución discontinua comprende al menos 5 regiones individuales de contacto adhesivo que tienen al menos una de una separación lateral o una separación longitudinal entre cada una de las regiones individuales de contacto adhesivo; y

al menos una partícula (102, 103, 104, 105, 106) abrasiva conformada dispuesta sobre la mayoría de las regiones (721, 722) individuales de contacto adhesivo, en donde las partículas abrasivas conformadas están dispuestas en una disposición controlada, sin sombras, unas con respecto a otras, en donde un grado de solapamiento de las partículas abrasivas durante una fase inicial de una operación de retirada de material no es superior al 25 %, en donde la disposición controlada, sin sombras, comprende al menos una de una separación lateral o una separación longitudinal entre cada una de las partículas abrasivas conformadas, y

en donde las partículas abrasivas conformadas tienen al menos dos de una orientación rotacional predeterminada, una orientación lateral predeterminada y una orientación longitudinal predeterminada, en donde las partículas abrasivas conformadas tienen una punta y una forma bidimensional predeterminada seleccionada de un grupo que consiste en un polígono, un triángulo, un rectángulo, un cuadrilátero, un pentágono, un hexágono, un heptágono, un octágono, un nonágono, un decágono y una combinación de los mismos,

en donde al menos el 65 % de al menos uno de los espaciados lateral y longitudinal entre las puntas de las partículas abrasivas conformadas está dentro de 2,5 desviaciones estándar de la media, y en donde al menos el 80 % de las partículas abrasivas conformadas tienen una orientación lateral, en donde la orientación lateral se define por un ángulo entre una superficie principal de la partícula abrasiva conformada y una superficie del soporte y en donde el ángulo es de al menos 45 grados o mayor.

La FIG. 1A incluye una ilustración en vista superior de un artículo abrasivo según una realización. Como se ilustra, el artículo abrasivo 100 puede incluir un soporte 101. El soporte 101 puede comprender un material orgánico, un material inorgánico y una combinación de los mismos. En algunos casos, el soporte 101 puede ser un material tejido. Sin embargo, el soporte 101 puede estar hecho de un material no tejido. Los materiales de soporte particularmente adecuados pueden incluir materiales orgánicos, incluidos polímeros, y en particular, poliéster, poliuretano, polipropileno, poliimidas como KAPTON de DuPont, y papel. Algunos materiales inorgánicos adecuados pueden incluir metales, aleaciones de metal, y particularmente, láminas de cobre, aluminio, acero y una combinación de los mismos. Se apreciará que el artículo abrasivo 100 puede incluir otros componentes, lo que incluye, por ejemplo, capas adhesivas (p. ej., revestimiento de inclusión, revestimiento de apresto, relleno frontal, etc.), que se tratarán con más detalle en la presente memoria.

Como se ilustra más adelante, el artículo abrasivo 100 puede incluir una partícula 102 abrasiva conformada que recubre el soporte 101, y más particularmente, acoplada al soporte 101. En particular, la partícula 102 abrasiva conformada puede colocarse en una primera posición predeterminada 112 en el soporte 101. Como se ilustra más adelante, el artículo abrasivo 100 puede incluir además una partícula 103 abrasiva conformada que puede estar recubriendo el soporte 101, y más particularmente, acoplada al soporte 101 en una segunda posición predeterminada 113. El artículo abrasivo 100 puede incluir además una partícula 104 abrasiva conformada que recubre el soporte 101, y más particularmente, acoplada al soporte 101 en una tercera posición predeterminada 114. Como se ilustra más adelante en la FIG. 1A, el artículo abrasivo 100 puede incluir además una partícula 105 abrasiva conformada que recubre el soporte 101, y más particularmente, acoplada al soporte 101 en una cuarta posición predeterminada 115. Como se ilustra más adelante, el artículo abrasivo 100 puede incluir una partícula abrasiva conformada que recubre el soporte 101, y más particularmente, acoplada al soporte 101 en una quinta posición predeterminada 116. Se apreciará que cualquiera de las partículas abrasivas conformadas descritas en la presente memoria puede acoplarse al soporte 101 a través de una o más capas adhesivas como se describe en la presente memoria.

Según una realización, la partícula 102 abrasiva conformada puede tener una primera composición. Por ejemplo, la primera composición puede comprender un material cristalino. En una realización particular, la primera composición puede comprender un material cerámico, como un óxido, carburo, nitruro, boruro, oxinitruro, oxicarburo, y una combinación de los mismos. Más particularmente, la primera composición puede consistir esencialmente en una cerámica, tal que puede consistir esencialmente en un óxido, carburo, nitruro, boruro, oxinitruro, oxicarburo, y una combinación de los mismos. Aun así, en una realización alternativa, la primera composición puede comprender un material superabrasivo. En otras realizaciones más, la primera composición puede comprender un material monofásico, y más particularmente puede consistir esencialmente en un material monofásico. En particular, la primera composición puede ser un material policristalino monofásico. En casos específicos, la primera composición puede tener un contenido limitado de aglutinante, de tal manera que la primera composición puede tener no más de aproximadamente un 1 % de material aglutinante. Algunos materiales aglutinantes ilustrativos adecuados pueden incluir materiales orgánicos y, más concretamente, compuestos que contengan polímeros. Más notablemente, la primera composición puede estar esencialmente libre de material aglutinante y puede estar esencialmente libre de un material orgánico. Según una realización, la primera composición puede comprender alúmina, y más particularmente, puede consistir esencialmente en alúmina, tal como alfa alúmina.

Aun así, en otro aspecto, la partícula 102 abrasiva conformada puede tener una primera composición que puede ser un compuesto que incluye al menos dos tipos diferentes de granos abrasivos dentro del cuerpo. Se apreciará que los diferentes tipos de granos abrasivos son granos abrasivos que tienen diferentes composiciones entre sí. Por ejemplo, el cuerpo puede estar formado de tal manera que comprenda al menos dos tipos diferentes de granos abrasivos, en donde los dos tipos diferentes de granos abrasivos pueden ser nitruros, óxidos, carburos, boruros, oxinitruros, oxiboruros, diamante y una combinación de los mismos.

En una realización, la primera composición puede incluir un material dopante, en donde el material dopante está presente en una cantidad menor. Algunos materiales dopantes ilustrativos adecuados pueden comprender un elemento o compuesto como un elemento alcalino, un elemento alcalinotérreo, un elemento de tierras raras, hafnio, circonio, niobio, tántalo, molibdeno, vanadio o una combinación de los mismos. En una realización particular, el material dopante comprende un elemento o compuesto que incluye un elemento tal como litio, sodio, potasio, magnesio, calcio, estroncio, bario, escandio, itrio, lantano, cesio, praseodimio, niobio, hafnio, circonio, tántalo, molibdeno, vanadio, cromo, cobalto, hierro, germanio, manganeso, níquel, titanio, zinc y una combinación de los mismos.

La segunda partícula 103 abrasiva conformada puede tener una segunda composición. En determinados casos, la segunda composición de la segunda partícula 103 abrasiva conformada puede ser sustancialmente la misma que la primera composición de la primera partícula 102 abrasiva conformada. Más concretamente, la segunda composición puede ser esencialmente la misma que la primera. Aun así, en una realización alternativa, la segunda composición de la segunda partícula 103 abrasiva conformada puede ser significativamente diferente de la primera composición de la primera partícula 102 abrasiva conformada. Se apreciará que la segunda composición puede comprender cualquiera de los materiales, elementos y compuestos descritos según la primera composición.

Según una realización, y como se ilustra en la FIG. 1A, la primera partícula abrasiva 102 y la segunda partícula abrasiva 103 pueden estar dispuestas en una distribución predeterminada una respecto de la otra.

Una distribución predeterminada puede definirse mediante una combinación de posiciones predeterminadas en un soporte que se seleccionan a propósito. Una distribución predeterminada puede comprender un patrón, un diseño, una secuencia, un conjunto o una disposición. En una realización particular, las posiciones predeterminadas pueden definir una matriz, como una matriz bidimensional o una matriz multidimensional. Una matriz puede tener un orden de corto alcance definido por una unidad, o grupo, de partículas abrasivas conformadas. Una matriz también puede ser un patrón, con un orden de largo alcance que incluya unidades regulares y repetitivas unidas entre sí, de forma que la disposición pueda ser simétrica y/o predecible; sin embargo, debe tenerse en cuenta que una disposición predecible no es necesariamente una disposición repetitiva (es decir, una matriz o patrón o disposición puede ser tanto predecible como no repetitiva). Una matriz puede tener un orden que puede predecirse mediante una fórmula matemática. Se apreciará que las matrices bidimensionales pueden formarse en forma de polígonos, elipses, indicios ornamentales, indicios de productos u otros diseños. Una distribución predeterminada también puede incluir una disposición sin sombras. Una disposición sin sombras puede comprender una distribución controlada y no uniforme; una distribución uniforme controlada; o una combinación de los mismos. En casos particulares, una disposición sin sombras puede comprender un patrón radial, un patrón en espiral, un patrón filotáctico, un patrón asimétrico, una distribución aleatoria autodeslizante o una combinación de los mismos. Las disposiciones sin sombras pueden incluir una disposición particular de partículas abrasivas (es decir, una disposición particular de partículas abrasivas con forma, partículas abrasivas estándar, o una combinación de las mismas) y/o partículas diluyentes, unas con respecto a otras, en donde las partículas abrasivas, las partículas diluyentes, o ambas, pueden tener un grado de solapamiento. El grado de solapamiento de las partículas abrasivas durante una fase inicial de una operación de retirada de material no es superior a aproximadamente el 25 %, tal como no superior a aproximadamente el 20 %, no superior a aproximadamente el 15 %, no superior a aproximadamente el 10 %, o incluso no superior a aproximadamente el 5 %. En casos particulares, una disposición sin sombras puede comprender una distribución de partículas abrasivas en donde al entrar en contacto con una pieza de trabajo durante una etapa inicial de una operación de retirada de material, esencialmente ninguna de las partículas abrasivas entra en contacto con la región de la superficie de la pieza de trabajo.

La distribución predeterminada puede ser parcial, sustancial o totalmente asimétrica. La distribución predeterminada puede cubrir todo el artículo abrasivo, puede cubrir prácticamente todo el artículo abrasivo (es decir, más del 50 % pero menos del 100 %), puede cubrir varias partes del artículo abrasivo o puede cubrir una fracción del artículo abrasivo (es decir, menos del 50 % de la superficie del artículo).

Tal como se utiliza aquí, “un patrón filotáctico” significa un patrón relacionado con la filotaxis. La filotaxis es la disposición de los órganos laterales como hojas, flores, escamas, floretes y semillas en muchos tipos de plantas. Muchos patrones filotácticos están marcados por el fenómeno natural de los patrones conspicuos que tienen arcos, espirales y verticilos. El patrón de semillas en la cabeza de un girasol es un ejemplo de este fenómeno. Otro ejemplo de patrón filotáctico es la disposición de las escamas en torno al eje de una piña. En una realización específica, la distribución predeterminada se ajusta a un patrón filotáctico que describe la disposición de las escamas de una piña y que se ajusta al siguiente modelo matemático para describir el empaquetamiento de círculos en la superficie de un cilindro. Según el modelo siguiente, todos los componentes se sitúan en una única hélice generativa caracterizada generalmente por la fórmula (1.1)

$$\varphi = n * \alpha, r = \text{constante}, H = h * n, (1.1)$$

donde:

n es el número de orden de una escala, contando desde el fondo del cilindro;

5 φ , r y H son las coordenadas cilíndricas de la n -ésima escala;

α es el ángulo de divergencia entre dos escalas consecutivas (se supone constante, por ejemplo, 137,5281 grados); y

h es la distancia vertical entre dos escalas consecutivas (medida a lo largo del eje principal del cilindro).

10 El patrón descrito por la fórmula (1.1) se muestra en la FIG. 32, y a veces se denomina en la presente memoria "patrón de pila". En una realización específica, el ángulo de divergencia (α) puede estar comprendido entre 135,918365° y 138,139542°.

15 Además, según una realización, una disposición sin sombras puede incluir una microunidad, que puede definirse como una disposición más pequeña de partículas abrasivas conformadas entre sí. La microunidad puede repetirse una pluralidad de veces a través de al menos una porción de la superficie del artículo abrasivo. Una disposición sin sombras puede incluir además una macrounidad, que puede incluir una pluralidad de microunidades. En casos particulares, la macrounidad puede tener una pluralidad de microunidades dispuestas en una distribución
20 predeterminada unas con respecto a otras y que se repiten una pluralidad de veces con la disposición sin sombras. Los artículos abrasivos de las presentes realizaciones pueden incluir una o más microunidades. Además, se apreciará que los artículos abrasivos de las realizaciones de la presente memoria pueden incluir una o más macrounidades. En ciertas realizaciones, las macrounidades pueden disponerse en una distribución uniforme que tenga un orden predecible. Sin embargo, en otros casos, las macrounidades pueden disponerse en una distribución
25 no uniforme, que puede incluir una distribución aleatoria, sin un orden predecible de largo o corto alcance.

Refiriéndose brevemente a las FIG. 25-27, se ilustran diferentes disposiciones de no-sombreado. En particular, la FIG. 25 incluye una ilustración de una disposición sin sombras, en donde las ubicaciones 2501 representan
30 posiciones predeterminadas que serán ocupadas por una o más partículas abrasivas conformadas, partículas diluyentes y una combinación de las mismas. Las ubicaciones 2501 pueden definirse como posiciones en los ejes X e Y, como se ilustra. Además, las ubicaciones 2506 y 2507 pueden definir una microunidad 2520. Además, 2506 y 2509 pueden definir una microunidad 2521. Como se ilustra más adelante, las microunidades pueden repetirse a través de la superficie de al menos una porción del artículo y definir una macrounidad 2530.

35 La FIG. 26 incluye una ilustración de una disposición sin sombras, en donde las ubicaciones (mostradas como puntos en los ejes X e Y) representan posiciones predeterminadas a ocupar por una o más partículas abrasivas conformadas, partículas diluyentes y una combinación de las mismas. En una realización, las ubicaciones 2601 y 2602 pueden definir una microunidad 2620. Además, las ubicaciones 2603, 2604 y 2605 pueden definir una microunidad 2621. Como se
40 ilustra más adelante, las microunidades pueden repetirse a través de la superficie de al menos una porción del artículo y definir al menos una macrounidad 2630. Se apreciará, como se ilustra, que pueden existir otras macrounidades.

La FIG. 27 incluye una ilustración de una disposición sin sombras, en donde las ubicaciones (mostradas como puntos en los ejes X e Y) representan posiciones predeterminadas a ocupar por una o más partículas abrasivas conformadas, partículas diluyentes y una combinación de las mismas. En una realización, las ubicaciones 2701 y
45 2702 pueden definir una microunidad 2720. Además, las ubicaciones 2701 y 2703 pueden definir una microunidad 2721. Como se ilustra más adelante, las microunidades pueden repetirse a través de la superficie de al menos una porción del artículo y definir al menos una macrounidad 2730.

Una distribución predeterminada entre las partículas abrasivas conformadas también puede definirse mediante al menos una característica de orientación predeterminada de cada una de las partículas abrasivas conformadas. Las características de orientación predeterminadas ilustrativas pueden incluir una orientación rotacional predeterminada, una orientación lateral predeterminada, una orientación longitudinal predeterminada, una orientación vertical predeterminada, una altura de punta predeterminada y una combinación de las mismas. El soporte 101 puede estar definido por un eje longitudinal 180 que se extiende a lo largo y define una longitud del
50 soporte 101 y un eje lateral 181 que se extiende a lo largo y define una anchura de un soporte 101. Según una realización, la partícula 102 abrasiva conformada puede estar situada en una primera posición predeterminada 112 definida por una primera posición lateral particular relativa al eje lateral de 181 del soporte 101. Además, la partícula 103 abrasiva conformada puede tener una segunda posición predeterminada definida por una segunda posición lateral relativa al eje lateral 181 del soporte 101. En particular, las partículas 102 y 103 abrasivas conformadas
60 pueden estar separadas entre sí por un espacio 121 lateral, definida como una distancia más pequeña entre las dos partículas 102 y 103 abrasivas conformadas adyacentes medidas a lo largo de un plano lateral 184 paralelo al eje lateral 181 del soporte 101. Según una realización, el espacio lateral 121 puede ser mayor que 0, de modo que existe cierta distancia entre las partículas 102 y 103 abrasivas conformadas. Sin embargo, aunque no se ilustra, se apreciará que el espacio lateral 121 puede ser 0, permitiendo el contacto e incluso solapamiento entre porciones de partículas abrasivas conformadas adyacentes. En otras realizaciones, el espacio lateral 121 puede ser de al menos aproximadamente 0,1 (w), en donde w representa la anchura de la partícula 102 abrasiva conformada.
65

Según una realización, la anchura de la partícula abrasiva conformada es la dimensión más larga del cuerpo que se extiende a lo largo de un lado. En otra realización, el espacio lateral 121 puede ser al menos de aproximadamente $0,2(w)$, tal como al menos de aproximadamente $0,5(w)$, al menos de aproximadamente $1(w)$, al menos de aproximadamente $2(w)$, o incluso mayor. Aun así, en al menos una realización no limitante, el espacio lateral 121 puede ser no mayor que aproximadamente $100(w)$, no mayor que aproximadamente $50(w)$, o incluso no mayor que aproximadamente $20(w)$. Se apreciará que el espacio lateral 121 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimo y máximo señalados anteriormente. El control del espacio lateral entre partículas abrasivas conformadas adyacentes puede facilitar la mejora del rendimiento de desbastado del artículo abrasivo.

Según una realización, la partícula 102 abrasiva conformada puede encontrarse en una primera posición predeterminada 112 definida por una primera posición longitudinal relativa a un eje longitudinal 180 del soporte 101. Además, la partícula 104 abrasiva conformada puede estar situada en una tercera posición predeterminada 114 definida por una segunda posición longitudinal relativa al eje longitudinal 180 del soporte 101. Además, como se ilustra, un espacio longitudinal 123 puede existir entre las partículas 102 y 104 abrasivas conformadas, que pueden definirse como una distancia más pequeña entre las dos partículas 102 y 104 abrasivas conformadas adyacentes medida en una dirección paralela al eje longitudinal 180. Según una realización, el espacio longitudinal 123 puede ser mayor que 0. Aun así, aunque no se ilustra, se apreciará que el espacio longitudinal 123 puede ser 0, de modo que las partículas abrasivas conformadas adyacentes se toquen, o incluso se superpongan entre sí.

En otros casos, el espacio longitudinal 123 puede ser de al menos aproximadamente $0,1(w)$, en donde w es la anchura de la partícula abrasiva conformada como se describe en la presente memoria. En otros casos más particulares, el espacio longitudinal puede ser de al menos aproximadamente $0,2(w)$, al menos aproximadamente $0,5(w)$, al menos aproximadamente $1(w)$, o incluso al menos aproximadamente $2(w)$. Aun así, el espacio longitudinal 123 puede ser no mayor de aproximadamente $100(w)$, tal como no mayor de aproximadamente $50(w)$, o incluso no mayor de aproximadamente $20(w)$. Se apreciará que el espacio longitudinal 123 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimo y máximo anteriores. El control del espacio longitudinal entre partículas abrasivas conformadas adyacentes puede facilitar la mejora del rendimiento de desbastado del artículo abrasivo.

Según una realización, las partículas abrasivas conformadas pueden colocarse en una distribución predeterminada, en donde existe una relación particular entre el espacio lateral 121 y el espacio longitudinal 123. Por ejemplo, en una realización el espacio lateral 121 puede ser mayor que el espacio longitudinal 123. Aun así, en otra realización no limitante, el espacio longitudinal 123 puede ser mayor que el espacio lateral 121. En otra realización, las partículas abrasivas conformadas pueden colocarse sobre el soporte de forma que el espacio lateral 121 y el espacio longitudinal 123 sean esencialmente iguales entre sí. El control de la relación relativa entre el espacio longitudinal y el espacio lateral puede facilitar la mejora del rendimiento del rectificado.

Como se ilustra más adelante, puede existir un espacio longitudinal 124 entre las partículas 104 y 105 abrasivas conformadas. Además, la distribución predeterminada puede formarse de tal manera que pueda existir una relación particular entre el espacio longitudinal 123 y el espacio longitudinal 124. Por ejemplo, el espacio longitudinal 123 puede ser diferente del espacio longitudinal 124. Como alternativa, el espacio longitudinal 123 puede ser esencialmente el mismo que el espacio longitudinal 124. El control de la diferencia relativa entre los espacios longitudinales de las diferentes partículas abrasivas puede facilitar la mejora del rendimiento de desbastado del artículo abrasivo.

Además, la distribución predeterminada de las partículas abrasivas conformadas en el artículo abrasivo 100 puede ser tal que el espacio lateral 121 puede tener una relación particular en relación con el espacio lateral 122. Por ejemplo, en una realización el espacio lateral 121 puede ser esencialmente el mismo que el espacio lateral 122. Como alternativa, la distribución predeterminada de partículas abrasivas conformadas en el artículo abrasivo 100 puede controlarse de forma que el espacio lateral 121 sea diferente del espacio lateral 122. El control de la diferencia relativa entre los espacios laterales de las distintas partículas abrasivas puede facilitar la mejora del rendimiento de desbastado del artículo abrasivo.

La FIG. 1B incluye una ilustración en vista lateral de una porción de un artículo abrasivo según una realización. Como se ilustra, el artículo abrasivo 100 puede incluir una partícula 102 abrasiva conformada que recubre el soporte 101 y una partícula 104 abrasiva conformada espaciada de la partícula 102 abrasiva conformada que recubre el soporte 101. Según una realización, la partícula 102 abrasiva conformada puede acoplarse al soporte 101 a través de la capa adhesiva 151. Además o como alternativa, la partícula 102 abrasiva conformada puede acoplarse al soporte 101 a través de la capa adhesiva 152. Se apreciará que cualquiera de las partículas abrasivas conformadas descritas en la presente memoria puede acoplarse al soporte 101 a través de una o más capas adhesivas como se describe en la presente memoria. Según una realización, el artículo abrasivo 100 puede incluir una capa adhesiva 151 sobre el soporte. Según una realización, la capa adhesiva 151 puede incluir un revestimiento de inclusión. El revestimiento puede recubrir la superficie del soporte 101 y rodear al menos una parte de las partículas 102 y 104 abrasivas conformadas. Los artículos abrasivos de las presentes realizaciones pueden incluir además una capa adhesiva 152 que recubre la capa adhesiva 151 y el soporte 101 y que rodea al menos una parte de las partículas 102 y 104 abrasivas conformadas. La capa adhesiva 152 puede ser un revestimiento de apresto en casos particulares.

Se puede utilizar una formulación polimérica para formar cualquiera de las diversas capas adhesivas 151 o 152 del artículo abrasivo, que pueden incluir, entre otras, una capa de relleno frontal, un revestimiento de preapresto, un revestimiento de inclusión, un revestimiento de apresto y/o un revestimiento de superapresto. Cuando se usa para formar el relleno frontal, la formulación polimérica generalmente incluye una resina polimérica, fibras fibriladas (preferiblemente en forma de pulpa), material de relleno y otros aditivos opcionales. Las formulaciones adecuadas para algunas realizaciones de relleno pueden incluir material tal como una resina fenólica, relleno wollastonita, desespumante, tensioactivo, una fibra fibrilada y un resto de agua. Los materiales de resina poliméricos adecuados incluyen resinas curables seleccionadas de resinas térmicamente curables que incluyen resinas fenólicas, resinas de urea/formaldehído, resinas fenólicas/de látex, así como combinaciones de dichas resinas. Otros materiales de resina poliméricos 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 epoxi, oligómeros acrilados de resinas epoxídicas acriladas, resinas de poliéster, uretanos acrilados y acrilatos de poliéster y monómeros acrilados, incluyendo monómeros multiacrilados monoacrilados. La formulación también puede comprender un aglutinante de resina termoplástica no reactivo que puede mejorar las características de autoafilado de los compuestos abrasivos depositados mediante la mejora de la capacidad de erosión. Algunos ejemplos de dicha resina termoplástica incluyen polipropilenglicol, polietilenglicol y copolímero de bloque de polioxipropileno-polioxietileno, etc. El uso de un relleno frontal sobre el soporte puede mejorar la uniformidad de la superficie, para una aplicación adecuada del revestimiento de inclusión y una aplicación y orientación mejoradas de las partículas abrasivas conformadas en una orientación predeterminada.

Cualquiera de las capas adhesivas 151 y 152 puede aplicarse a la superficie del soporte 101 en un único proceso, o alternativamente, las partículas 102 y 104 abrasivas conformadas pueden combinarse con un material de una de las capas adhesivas 151 o 152 y aplicarse como una mezcla a la superficie del soporte 101. Los materiales adecuados de la capa adhesiva 151 para su uso como revestimiento de inclusión pueden incluir materiales orgánicos, particularmente materiales poliméricos, incluyendo, por ejemplo, poliésteres, resinas epoxi, poliuretanos, poliamidas, poliácridatos, polimetacrilatos, policloruros de vinilo, polietileno, polisiloxano, siliconas, acetatos de celulosa, nitrocelulosa, caucho natural, almidón, goma laca y mezclas de los mismos. En una realización, la capa adhesiva 151 puede incluir una resina de poliéster. A continuación, el soporte recubierto 101 puede calentarse para curar la resina y el material abrasivo en partículas al sustrato. En general, el soporte recubierto 101 puede calentarse a una temperatura de entre aproximadamente 100 °C y menos de aproximadamente 250 °C durante este proceso de curado. La capa adhesiva 152 puede estar formada sobre el artículo abrasivo, que puede estar en forma de un revestimiento de apresto. Según una realización particular, la capa adhesiva 152 puede ser un revestimiento de apresto formado para recubrir y adherir las partículas 102 y 104 abrasivas conformadas en su lugar en relación con el soporte 101. La capa adhesiva 152 puede incluir un material orgánico, puede estar hecha esencialmente de un material polimérico, y notablemente, puede usar poliésteres, resinas epoxídicas, poliuretanos, poliamidas, poliácridatos, polimetacrilatos, cloruros de polivinilo, polietileno, polisiloxano, siliconas, acetatos de celulosa, nitrocelulosa, caucho natural, almidón, goma laca y mezclas de los mismos.

Se apreciará, que aunque no se ilustra, el artículo abrasivo puede incluir partículas abrasivas diluyentes diferentes de las partículas 104 y 105 abrasivas conformadas. Por ejemplo, las partículas diluyentes pueden diferir de las partículas 102 y 104 abrasivas conformadas en composición, forma bidimensional, forma tridimensional, tamaño y una combinación de las mismas. Por ejemplo, las partículas abrasivas 507 pueden representar una gravilla abrasiva triturada convencional que tiene formas aleatorias. Las partículas abrasivas 507 pueden tener una mediana de tamaño de partícula menor que la mediana del tamaño de partícula de las partículas 505 abrasivas conformadas.

Como se ilustra más adelante, la partícula 102 abrasiva conformada puede orientarse en una orientación lateral con respecto al soporte 101, en donde una superficie lateral 171 de la partícula 102 abrasiva conformada puede estar en contacto directo con el soporte 101 o al menos con una superficie de la partícula 102 abrasiva conformada más cercana a la superficie superior del soporte 101. Según una realización, la partícula 102 abrasiva conformada puede tener una orientación vertical definida por un ángulo de inclinación (A_{r1}) 136 entre una superficie mayor 172 de la partícula 102 abrasiva conformada y una superficie mayor 161 del soporte 101. El ángulo de inclinación 136 puede definirse como el ángulo más pequeño o agudo entre la superficie 172 de la partícula 102 abrasiva conformada y la superficie superior 161 del soporte 101. Según una realización, la partícula 102 abrasiva conformada puede colocarse en una posición que tenga una orientación vertical predeterminada. Según una realización, el ángulo de inclinación 136 puede ser de al menos aproximadamente 2°, tal como al menos aproximadamente 5°, al menos aproximadamente 10°, al menos aproximadamente 15°, al menos aproximadamente 20°, al menos aproximadamente 25°, al menos aproximadamente 30°, al menos aproximadamente 35°, al menos aproximadamente 40°, al menos aproximadamente 45°, al menos aproximadamente 50°, al menos aproximadamente 55°, al menos aproximadamente 60°, al menos aproximadamente 70°, al menos aproximadamente 80°, o incluso al menos aproximadamente 85°. Aun así, el ángulo de inclinación 136 puede ser no mayor de aproximadamente 90°, tal como no mayor de aproximadamente 85°, no mayor de aproximadamente 80°, no mayor de aproximadamente 75°, no mayor de aproximadamente 70°, no mayor de aproximadamente 65°, no mayor de aproximadamente 60°, tal como no mayor de aproximadamente 55°, no mayor de aproximadamente 50°, no mayor de aproximadamente 45°, no mayor de aproximadamente 40°, no mayor de aproximadamente 35°, no mayor de aproximadamente 30°, no mayor de aproximadamente 25°, no mayor de aproximadamente 20°, tal como no mayor de aproximadamente 15°, no mayor de aproximadamente 10°, o incluso no mayor de aproximadamente 5°. Se apreciará que el ángulo de inclinación 136 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los grados mínimos y máximos anteriores.

Como se ilustra más adelante, el artículo abrasivo 100 puede incluir una partícula 104 abrasiva conformada en una orientación lateral, en donde una superficie lateral 171 de la partícula 104 abrasiva conformada está en contacto

directo con una superficie superior 161 del soporte 101 o más próxima a ella. Según una realización, la partícula 104 abrasiva conformada puede estar en una posición que tiene una orientación vertical predeterminada definida por un segundo ángulo de inclinación (A_{T2}) 137 que define un ángulo entre una superficie mayor 172 de la partícula 104 abrasiva conformada y la superficie superior 161 del soporte 101. El ángulo de inclinación 137 puede definirse como el ángulo más pequeño entre una superficie principal 172 de la partícula 104 abrasiva conformada y una superficie superior 161 del soporte 101. Además, el ángulo de inclinación 137 puede tener un valor de al menos aproximadamente 2°, tal como al menos aproximadamente 5°, al menos aproximadamente 10°, al menos aproximadamente 15°, al menos aproximadamente 20°, al menos aproximadamente 25°, al menos aproximadamente 30°, al menos aproximadamente 35°, al menos aproximadamente 40°, al menos aproximadamente 45°, al menos aproximadamente 50°, al menos aproximadamente 55°, al menos aproximadamente 60°, al menos aproximadamente 70°, al menos aproximadamente 80°, o incluso al menos aproximadamente 85°. Aun así, el ángulo de inclinación 136 puede ser no mayor de aproximadamente 90°, tal como no mayor de aproximadamente 85°, no mayor de aproximadamente 80°, no mayor de aproximadamente 75°, no mayor de aproximadamente 70°, no mayor de aproximadamente 65°, no mayor de aproximadamente 60°, tal como no mayor de aproximadamente 55°, no mayor de aproximadamente 50°, no mayor de aproximadamente 45°, no mayor de aproximadamente 40°, no mayor de aproximadamente 35°, no mayor de aproximadamente 30°, no mayor de aproximadamente 25°, no mayor de aproximadamente 20°, tal como no mayor de aproximadamente 15°, no mayor de aproximadamente 10°, o incluso no mayor de aproximadamente 5°. Se apreciará que el ángulo de inclinación 136 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los grados mínimos y máximos anteriores.

Según una realización, la partícula 102 abrasiva conformada puede tener una orientación vertical predeterminada que es la misma que la orientación vertical predeterminada de la partícula 104 abrasiva conformada. Como alternativa, el artículo abrasivo 100 puede estar formado de tal manera que la orientación vertical predeterminada de la partícula 102 abrasiva conformada puede ser diferente de la orientación vertical predeterminada de la partícula 104 abrasiva conformada.

Según una realización, las partículas 102 y 104 abrasivas conformadas pueden colocarse sobre el soporte de forma que tengan diferentes orientaciones verticales predeterminadas definidas por una diferencia de orientación vertical. La diferencia de orientación vertical puede ser el valor absoluto de la diferencia entre el ángulo de inclinación 136 y el ángulo de inclinación 137. Según una realización, la diferencia de orientación vertical puede ser de al menos aproximadamente 2°, tal como al menos aproximadamente 5°, al menos aproximadamente 10°, al menos aproximadamente 15°, al menos aproximadamente 20°, al menos aproximadamente 25°, al menos aproximadamente 30°, al menos aproximadamente 35°, al menos aproximadamente 40°, al menos aproximadamente 45°, al menos aproximadamente 50°, al menos aproximadamente 55°, al menos aproximadamente 60°, al menos aproximadamente 70°, al menos aproximadamente 80°, o incluso al menos aproximadamente 85°. Aun así, la diferencia de orientación vertical puede ser no mayor de aproximadamente 90°, tal como no mayor de aproximadamente 85°, no mayor de aproximadamente 80°, no mayor de aproximadamente 75°, no mayor de aproximadamente 70°, no mayor de aproximadamente 65°, no mayor de aproximadamente 60°, tal como no mayor de aproximadamente 55°, no mayor de aproximadamente 50°, no mayor de aproximadamente 45°, no mayor de aproximadamente 40°, no mayor de aproximadamente 35°, no mayor de aproximadamente 30°, no mayor de aproximadamente 25°, no mayor de aproximadamente 20°, tal como no mayor de aproximadamente 15°, no mayor de aproximadamente 10°, o incluso no mayor de aproximadamente 5°. Se apreciará que la diferencia de orientación vertical puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los grados mínimos y máximos anteriores. El control de la diferencia de orientación vertical entre las partículas abrasivas conformadas del artículo abrasivo 100 puede facilitar la mejora del rendimiento de desbastado.

Como se ilustra más adelante, las partículas abrasivas conformadas pueden colocarse sobre el soporte para tener una altura de punta predeterminada. Por ejemplo, la altura de punta predeterminada (h_{T1}) 138 de la partícula 102 abrasiva conformada puede ser la mayor distancia entre una superficie superior del soporte 161 y una superficie más superior 143 de la partícula 102 abrasiva conformada. En particular, la altura de punta predeterminada 138 de la partícula 102 abrasiva conformada puede definir la mayor distancia por encima de la superficie superior del soporte 161 a la que se extiende la partícula 102 abrasiva conformada. Como se ilustra más adelante, la partícula 104 abrasiva conformada puede tener una altura de punta predeterminada (h_{T2}) 139 definida como la distancia entre la superficie superior 161 del soporte 101 y una superficie más superior 144 de la partícula 104 abrasiva conformada. Las mediciones pueden evaluarse mediante rayos X, microscopía confocal CT, micromedición, interferometría de luz blanca y una combinación de las mismas.

Según una realización, la partícula 102 abrasiva conformada puede colocarse sobre el soporte 101 para tener una altura de punta predeterminada 138 que puede ser diferente que la altura de punta predeterminada 139 de la partícula 104 abrasiva conformada. Notablemente, la diferencia en la altura predeterminada de la punta (Δh_T) puede definirse como la diferencia entre la altura media de la punta 138 y la altura media de la punta 139. Según una realización, la diferencia en la altura predeterminada de la punta puede ser de al menos aproximadamente $0,01(w)$, en donde (w) es la anchura de la partícula abrasiva conformada como se describe en la presente memoria. En otros casos, la diferencia de altura de la punta puede ser de al menos aproximadamente $0,05(w)$, al menos aproximadamente $0,1(w)$, al menos aproximadamente $0,2(w)$, al menos aproximadamente $0,4(w)$, al menos aproximadamente $0,5(w)$, al menos aproximadamente $0,6(w)$, al menos aproximadamente $0,7(w)$, o incluso al menos aproximadamente $0,8(w)$. Aun así, en una realización no limitante, la diferencia de altura de la punta puede no ser mayor que aproximadamente $2(w)$. Se apreciará que la diferencia en la altura de la punta puede estar en un rango entre cualquiera de los valores mínimo y máximo señalados anteriormente. El

control de la altura media de la punta y, más concretamente, de la diferencia de altura media de la punta, entre las partículas abrasivas conformadas del artículo abrasivo 100 puede facilitar la mejora del rendimiento de desbastado.

Aunque en la presente memoria se hace referencia a partículas abrasivas conformadas que tienen una diferencia en la altura media de la punta, se apreciará que las partículas abrasivas conformadas de los artículos abrasivos pueden tener una misma altura media de la punta de tal manera que no haya esencialmente ninguna diferencia entre la altura media de la punta entre las partículas abrasivas conformadas. Por ejemplo, como se describe en la presente memoria, las partículas abrasivas conformadas de un grupo pueden colocarse en el artículo abrasivo de tal manera que la altura vertical de la punta de cada una de las partículas abrasivas conformadas del grupo sea sustancialmente la misma.

La FIG. 1C incluye una ilustración en sección transversal de un artículo abrasivo según una realización. Como se ilustra, las partículas 102 y 104 abrasivas conformadas pueden orientarse en una orientación plana con respecto al soporte 101, en donde al menos una porción de una superficie principal 174, y en particular la superficie principal que tiene la mayor área de superficie (es decir, la superficie inferior 174 opuesta a la superficie principal superior 172), de las partículas 102 y 104 abrasivas conformadas pueden estar en contacto directo con el soporte 101. Como alternativa, en una orientación plana, una parte de la superficie principal 174 puede no estar en contacto directo con el soporte 101, pero puede ser la superficie de la partícula abrasiva conformada más cercana a la superficie superior 161 del soporte 101.

La FIG. 1D incluye una ilustración en sección transversal de un artículo abrasivo según una realización. Como se ilustra, las partículas 102 y 104 abrasivas conformadas pueden estar orientadas en una orientación invertida con respecto al soporte 101, en donde al menos una parte de una superficie mayor 172 (es decir, la superficie mayor superior 172) de las partículas 102 y 104 abrasivas conformadas puede estar en contacto directo con el soporte 101. Como alternativa, en una orientación invertida, una parte de la superficie principal 172 puede no estar en contacto directo con el soporte 101, pero puede ser la superficie de la partícula abrasiva conformada más cercana a la superficie superior 161 del soporte 101.

La FIG. 2A incluye una ilustración en vista superior de una porción de un artículo abrasivo que incluye partículas abrasivas conformadas según una realización. Como se ilustra, el artículo abrasivo puede incluir una partícula 102 abrasiva conformada que recubre el soporte 101 en una primera posición que tiene una primera orientación rotacional relativa a un eje lateral 181 que define la anchura del soporte 101 y perpendicular a un eje longitudinal 181. En particular, la partícula 102 abrasiva conformada puede tener una orientación de rotación predeterminada definida por un primer ángulo de rotación entre un plano lateral 184 paralelo al eje lateral 181 y una dimensión de la partícula 102 abrasiva conformada.

Notablemente, la referencia en la presente memoria a una dimensión puede ser una referencia a un eje 231 de bisecante de la partícula abrasiva conformada que se extiende a través de un punto central 221 de la partícula 102 abrasiva conformada a lo largo de una superficie (por ejemplo, un lado o un borde) conectada (directa o indirectamente) al soporte 101.

En consecuencia, en el contexto de una partícula abrasiva conformada posicionada en una orientación lateral, (véase, FIG. 1B), el eje 231 de bisecante se extiende a través de un punto central 221 y en la dirección de la anchura (w) de un lado 171 más cercano a la superficie 181 del soporte 101. Además, la orientación rotacional predeterminada puede definirse como el ángulo más pequeño 201 con el plano lateral 184 que se extiende a través del punto central 221. Como se ilustra en la FIG. 2A, la partícula 102 abrasiva conformada puede tener un ángulo de rotación predeterminado definido como el ángulo más pequeño entre un eje 231 de bisecante y el plano lateral 184. Según una realización, el ángulo de rotación 201 puede ser de 0°. En otras realizaciones, el ángulo de rotación puede ser mayor, tal como al menos aproximadamente 2°, al menos aproximadamente 5°, al menos aproximadamente 10°, al menos aproximadamente 15°, al menos aproximadamente 20°, al menos aproximadamente 25°, al menos aproximadamente 30°, al menos aproximadamente 35°, al menos aproximadamente 40°, al menos aproximadamente 45°, al menos aproximadamente 50°, al menos aproximadamente 55°, al menos aproximadamente 60°, al menos aproximadamente 70°, al menos aproximadamente 80°, o incluso al menos aproximadamente 85°. Aun así, la orientación rotacional predeterminada como se define por el ángulo rotacional 201 puede ser no mayor de aproximadamente 90°, tal como no mayor de aproximadamente 85°, no mayor de aproximadamente 80°, no mayor de aproximadamente 75°, no mayor de aproximadamente 70°, no mayor de aproximadamente 65°, no mayor de aproximadamente 60°, tal como no mayor de aproximadamente 55°, no mayor de aproximadamente 50°, no mayor de aproximadamente 45°, no mayor de aproximadamente 40°, no mayor de aproximadamente 35°, no mayor de aproximadamente 30°, no mayor de aproximadamente 25°, no mayor de aproximadamente 20°, tal como no mayor de aproximadamente 15°, no mayor de aproximadamente 10°, o incluso no mayor de aproximadamente 5°. Se apreciará que la orientación de rotación predeterminada puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los grados mínimos y máximos anteriores.

Como se ilustra en la FIG. 2A, la partícula abrasiva 103 puede estar en una posición 113 sobre el soporte 101 y tener una orientación rotacional predeterminada. Notablemente, la orientación rotacional predeterminada de la partícula 103 abrasiva conformada se puede caracterizar como el ángulo más pequeño entre el plano lateral 184 paralelo al eje lateral 181 y una dimensión definida por un eje 232 de bisecante de la partícula 103 abrasiva conformada que se extiende a través de un punto central 222 de la partícula 102 abrasiva conformada en la dirección de la anchura (w) de un lado más cercano a la superficie 181 del soporte 101. Según una realización, el ángulo de rotación 208 puede ser 0°. En otras realizaciones, el ángulo de rotación 208 puede ser mayor, tal como al menos aproximadamente 2°, al menos aproximadamente 5°, al menos aproximadamente 10°, al menos aproximadamente 15°, al menos aproximadamente 20°, al menos aproximadamente 25°,

al menos aproximadamente 30°, al menos aproximadamente 35°, al menos aproximadamente 40°, al menos aproximadamente 45°, al menos aproximadamente 50°, al menos aproximadamente 55°, al menos aproximadamente 60°, al menos aproximadamente 70°, al menos aproximadamente 80°, o incluso al menos aproximadamente 85°. Aun así, la orientación rotacional predeterminada como se define por el ángulo rotacional 208 puede ser no mayor de aproximadamente 90°, tal como no mayor de aproximadamente 85°, no mayor de aproximadamente 80°, no mayor de aproximadamente 75°, no mayor de aproximadamente 70°, no mayor de aproximadamente 65°, no mayor de aproximadamente 60°, tal como no mayor de aproximadamente 55°, no mayor de aproximadamente 50°, no mayor de aproximadamente 45°, no mayor de aproximadamente 40°, no mayor de aproximadamente 35°, no mayor de aproximadamente 30°, no mayor de aproximadamente 25°, no mayor de aproximadamente 20°, tal como no mayor de aproximadamente 15°, no mayor de aproximadamente 10°, o incluso no mayor de aproximadamente 5°. Se apreciará que la orientación de rotación predeterminada puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los grados mínimos y máximos anteriores.

Según una realización, la partícula 102 abrasiva conformada puede tener una orientación rotacional predeterminada, definida por el ángulo rotacional 201, que es diferente de la orientación rotacional predeterminada de la partícula 103 abrasiva conformada, definida por el ángulo rotacional 208. En particular, la diferencia entre el ángulo rotacional 201 y el ángulo rotacional 208 entre las partículas 102 y 103 abrasivas conformadas puede definir una diferencia de orientación rotacional predeterminada. En casos particulares, la diferencia de orientación rotacional predeterminada puede ser 0°. En otros casos, la diferencia de orientación de rotación predeterminada entre cualesquiera dos partículas abrasivas conformadas puede ser mayor, tal como al menos aproximadamente 1°, al menos aproximadamente 3°, al menos aproximadamente 5°, al menos aproximadamente 10°, al menos aproximadamente 15°, al menos aproximadamente 20°, al menos aproximadamente 25°, al menos aproximadamente 30°, al menos aproximadamente 35°, al menos aproximadamente 40°, al menos aproximadamente 45°, al menos aproximadamente 50°, al menos aproximadamente 55°, al menos aproximadamente 60°, al menos aproximadamente 70°, al menos aproximadamente 80°, o incluso al menos aproximadamente 85°. Aun así, la diferencia de orientación rotacional predeterminada entre cualesquiera dos partículas abrasivas conformadas puede ser no mayor de aproximadamente 90°, tal como no mayor de aproximadamente 85°, no mayor de aproximadamente 80°, no mayor de aproximadamente 75°, no mayor de aproximadamente 70°, no mayor de aproximadamente 65°, no mayor de aproximadamente 60°, tal como no mayor de aproximadamente 55°, no mayor de aproximadamente 50°, no mayor de aproximadamente 45°, no mayor de aproximadamente 40°, no mayor de aproximadamente 35°, no mayor de aproximadamente 30°, no mayor de aproximadamente 25°, no mayor de aproximadamente 20°, tal como no mayor de aproximadamente 15°, no mayor de aproximadamente 10°, o incluso no mayor de aproximadamente 5°. Se apreciará que la diferencia de orientación de rotación predeterminada puede estar dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos anteriores.

La FIG. 2B incluye una ilustración en perspectiva de una porción de un artículo abrasivo que incluye una partícula abrasiva conformada según una realización. Como se ilustra, el artículo abrasivo puede incluir una partícula 102 abrasiva conformada que recubre el soporte 101 en una primera posición 112 que tiene una primera orientación rotacional relativa a un eje lateral 181 que define la anchura del soporte 101. Ciertos aspectos de las características de orientación predeterminadas de las partículas abrasivas conformadas pueden describirse en relación con un eje tridimensional x, y, z, tal como se ilustra. Por ejemplo, la orientación longitudinal predeterminada de la partícula 102 abrasiva conformada puede definirse por la posición de la partícula abrasiva conformada en el eje y, que se extiende paralelo al eje longitudinal 180 del soporte 101. Además, la orientación lateral predeterminada de la partícula 102 abrasiva conformada puede definirse por la posición de la partícula abrasiva conformada en el eje x, que se extiende paralela al eje lateral 181 del soporte 101. Además, la orientación rotacional predeterminada de la partícula 102 abrasiva conformada puede definirse como el ángulo rotacional 102 entre el eje x, que corresponde a un eje o plano paralelo al eje lateral 181 y el eje 231 de bisecante de la partícula 102 abrasiva conformada que se extiende a través del punto central 221 del lado 171 de la partícula 102 abrasiva conformada conectado (directa o indirectamente) al soporte 101. Como se ilustra en general, la partícula 102 abrasiva conformada puede tener además una orientación vertical predeterminada y una altura de punta predeterminada como se describe en la presente memoria. En particular, la colocación controlada de una pluralidad de partículas abrasivas conformadas que facilita el control de las características de orientación predeterminadas descritas en la presente memoria es un proceso muy complejo, que no se ha contemplado ni utilizado anteriormente en la industria.

Para simplificar la explicación, las realizaciones de la presente memoria hacen referencia a ciertas características relativas a un plano definido por las direcciones X, Y y Z. Sin embargo, se aprecia y contempla que los artículos abrasivos pueden tener otras formas (por ejemplo, bandas abrasivas revestidas que definan una geometría elipsoidal o en bucle o incluso discos abrasivos revestidos que tengan un soporte de forma anular). La descripción de las características descritas en la presente memoria no se limita a configuraciones planas de artículos abrasivos y las características descritas en la presente memoria son aplicables a artículos abrasivos de cualquier geometría. En tales casos en donde el soporte tiene una geometría circular, el eje longitudinal y el eje lateral pueden ser dos diámetros que se extienden a través del punto central del soporte y que tienen una relación ortogonal entre sí.

La FIG. 3A incluye una ilustración en vista superior de una porción de un artículo abrasivo 300 según una realización. Como se ilustra, el artículo abrasivo 300 puede incluir un primer grupo 301 de partículas abrasivas conformadas, incluyendo partículas 311, 312, 313 y 314 (311-314) abrasivas conformadas. Tal como se usa en la presente memoria, un grupo puede referirse a una pluralidad de partículas abrasivas conformadas que tienen al menos una (o una combinación de) característica de orientación predeterminada que es la misma para cada una de las partículas

abrasivas conformadas. Las características de orientación predeterminadas ilustrativas pueden incluir una orientación rotacional predeterminada, una orientación lateral predeterminada, una orientación longitudinal predeterminada, una orientación vertical predeterminada y una altura de punta predeterminada. Por ejemplo, el primer grupo 301 de partículas abrasivas conformadas incluye una pluralidad de partículas abrasivas conformadas que tienen sustancialmente la misma orientación rotacional predeterminada entre sí. Como se ilustra adicionalmente, el artículo abrasivo 300 puede incluir otro grupo 303 que incluye una pluralidad de partículas abrasivas conformadas, incluyendo por ejemplo partículas 321, 322, 323 y 324 (321-324) abrasivas conformadas. Como se ilustra, el grupo 303 puede incluir una pluralidad de partículas abrasivas conformadas que tienen una misma orientación rotacional predeterminada. Además, al menos una parte de las partículas abrasivas conformadas del grupo 303 pueden tener una misma orientación lateral predeterminada entre sí (por ejemplo, las partículas 321 y 322 abrasivas conformadas 321 y 322 y las partículas 323 y 324 abrasivas conformadas). Además, al menos una parte de las partículas abrasivas conformadas del grupo 303 pueden tener una misma orientación longitudinal predeterminada entre sí (por ejemplo, las partículas 321 y 324 abrasivas conformadas y las partículas 322 y 323 abrasivas conformadas).

Como se ilustra más adelante, el artículo abrasivo puede incluir un grupo 305. El grupo 305 puede incluir una pluralidad de partículas abrasivas conformadas, incluyendo las partículas 331, 332 y 333 (331-333) abrasivas conformadas que tienen al menos una característica común de orientación predeterminada. Como se ilustra en la realización de la FIG. 3A, la pluralidad de partículas abrasivas conformadas dentro del grupo 305 pueden tener una misma orientación rotacional predeterminada entre sí. Además, al menos una parte de la pluralidad de partículas abrasivas conformadas del grupo 305 puede tener una misma orientación lateral predeterminada con respecto a las demás (por ejemplo, las partículas 332 y 333 abrasivas conformadas). Además, al menos una parte de la pluralidad de partículas abrasivas conformadas del grupo 305 puede tener una misma orientación longitudinal predeterminada entre sí. La utilización de grupos de partículas abrasivas conformadas y, en particular, una combinación de grupos de partículas abrasivas conformadas con las características descritas en la presente memoria puede facilitar la mejora del rendimiento del artículo abrasivo.

Como se ilustra más adelante, el artículo abrasivo 300 puede incluir grupos 301, 303, y 305, que pueden estar separados por regiones de canal 307 y 308 que se extienden entre los grupos 301, 303, 305. En casos particulares, las regiones de canal pueden ser regiones del artículo abrasivo que pueden estar sustancialmente libres de partículas abrasivas conformadas. Además, las regiones de canal 307 y 308 pueden estar configuradas para mover líquido entre los grupos 301, 303 y 305, lo que puede mejorar la eliminación de virutas y el rendimiento de desbastado del artículo abrasivo. Las regiones de canal 307 y 308 pueden ser regiones predeterminadas de la superficie del artículo abrasivo conformado. Las regiones de canal 307 y 308 pueden definir regiones dedicadas entre los grupos 301, 303 y 305 que son diferentes, y más particularmente, mayores en anchura y/o longitud, que el espacio longitudinal o espacio lateral entre partículas abrasivas conformadas adyacentes en los grupos 301, 303 y 305.

Las regiones de canal 307 y 308 pueden extenderse a lo largo de una dirección que es paralela o perpendicular al eje longitudinal 180 o paralela o perpendicular al eje lateral 181 del soporte 101.

En casos particulares, las regiones de canal 307 y 308 pueden tener ejes, 351 y 352 respectivamente, que se extienden a lo largo de un centro de las regiones de canal 307 y 308 y a lo largo de una dimensión longitudinal de las regiones de canal 307 y 308 pueden tener un ángulo predeterminado relativo al eje longitudinal 380 del soporte 101. Además, los ejes 351 y 352 de las regiones de canal 307 y 308 pueden formar un ángulo predeterminado con respecto al eje lateral 181 del soporte 101. La orientación controlada de las regiones de canal puede facilitar la mejora del rendimiento del artículo abrasivo.

Además, las regiones de canal 307 y 308 pueden estar formadas de tal manera que tengan una orientación predeterminada con respecto a la dirección de rectificado 350. Por ejemplo, las regiones de canal 307 y 308 pueden extenderse a lo largo de una dirección que es paralela o perpendicular a la dirección de molienda 350. En casos particulares, las regiones de canal 307 y 308 pueden tener ejes, 351 y 352 respectivamente, que se extienden a lo largo de un centro de las regiones de canal 307 y 308 y a lo largo de una dimensión longitudinal de las regiones de canal 307 y 308 pueden tener un ángulo predeterminado con respecto a la dirección de rectificado 350. La orientación controlada de las regiones de canal puede facilitar la mejora del rendimiento del artículo abrasivo.

Para al menos una realización, como se ilustra, el grupo 301 puede incluir una pluralidad de partículas abrasivas conformadas, en donde al menos una parte de la pluralidad de partículas abrasivas conformadas en el grupo 301 puede definir un patrón 315. Como se ilustra, la pluralidad de partículas 311-314 abrasivas conformadas pueden disponerse unas con respecto a otras en una distribución predeterminada que define además un conjunto bidimensional, como en forma de cuadrilátero, visto de arriba abajo. Una matriz es un patrón que tiene un orden de corto alcance definido por una disposición unitaria de partículas abrasivas conformadas y que además tiene un orden de largo alcance que incluye unidades regulares y repetitivas unidas entre sí. Se apreciará que pueden formarse otras matrices bidimensionales, incluyendo otras formas poligonales, elipsis, indicios ornamentales, indicios de producto u otros diseños. Como se ilustra más adelante, el grupo 303 puede incluir la pluralidad de partículas 321-324 abrasivas conformadas que también pueden estar dispuestas en un patrón 325 que define un conjunto bidimensional cuadrilátero. Además, el grupo 305 puede incluir una pluralidad de partículas 331-334 abrasivas conformadas que pueden disponerse unas respecto a otras para definir una distribución predeterminada en forma de patrón triangular 335.

Según una realización, la pluralidad de partículas abrasivas conformadas de un grupo 301 puede definir un patrón que es diferente de las partículas abrasivas conformadas de otro grupo (por ejemplo, grupo 303 o 305). Por ejemplo, las partículas abrasivas conformadas del grupo 301 pueden definir un patrón 315 que es diferente del patrón 335 del grupo 305 con respecto a la orientación en el soporte 101. Además, las partículas abrasivas conformadas del grupo 301 pueden definir un patrón 315 que tiene una primera orientación relativa a la dirección 350 de desbaste en comparación con la orientación del patrón de un segundo grupo (por ejemplo, 303 o 305) relativa a la dirección 350 de desbaste.

Notablemente, cualquiera de los grupos (301, 303, o 305) de las partículas abrasivas conformadas puede tener un patrón que define uno o más vectores (por ejemplo, 361 o 362 del grupo 305) que pueden tener una orientación particular relativa a la dirección de desbaste. En particular, las partículas abrasivas conformadas de un grupo pueden tener una característica de orientación predeterminada que define un patrón del grupo, que puede definir además uno o más vectores del patrón. En una realización ilustrativa, los vectores 361 y 362 del patrón 335 pueden controlarse para formar un ángulo predeterminado relativo a la dirección de rectificado 350. Los vectores 361 y 362 pueden tener varias orientaciones, incluyendo, por ejemplo, una orientación paralela, una orientación perpendicular, o incluso una orientación no ortogonal o no paralela (es decir, en ángulo para definir un ángulo agudo o un ángulo obtuso) con respecto a la dirección de rectificado 350.

Según una realización, la pluralidad de partículas abrasivas conformadas del primer grupo 301 puede tener al menos una característica de orientación predeterminada que es diferente de la pluralidad de partículas abrasivas conformadas de otro grupo (por ejemplo, 303 o 305). Por ejemplo, al menos una parte de las partículas abrasivas conformadas del grupo 301 puede tener una orientación rotacional predeterminada que es diferente de la orientación rotacional predeterminada de al menos una parte de las partículas abrasivas conformadas del grupo 303. Aun así, en un aspecto particular, todas las partículas abrasivas conformadas del grupo 301 pueden tener una orientación rotacional predeterminada que es diferente de la orientación rotacional predeterminada de todas las partículas abrasivas conformadas del grupo 303.

Según otra realización, al menos una parte de las partículas abrasivas conformadas del grupo 301 pueden tener una orientación lateral predeterminada que es diferente de la orientación lateral predeterminada de al menos una parte de las partículas abrasivas conformadas del grupo 303. En otra realización, todas las partículas abrasivas conformadas del grupo 301 pueden tener una orientación lateral predeterminada diferente de la orientación lateral predeterminada de todas las partículas abrasivas conformadas del grupo 303.

Además, en otra realización, al menos una porción de las partículas abrasivas conformadas del grupo 301 puede tener una orientación longitudinal predeterminada que puede ser diferente de la orientación longitudinal predeterminada de al menos una porción de las partículas abrasivas conformadas del grupo 303. Para otra realización, todas las partículas abrasivas conformadas del grupo 301 pueden tener una orientación longitudinal predeterminada que puede ser diferente de la orientación longitudinal predeterminada de todas las partículas abrasivas conformadas del grupo 303. Además, al menos una porción de las partículas abrasivas conformadas del grupo 301 pueden tener una orientación vertical predeterminada que es diferente de la orientación vertical predeterminada de al menos una porción de las partículas abrasivas conformadas del grupo 303. Además, en un aspecto, todas las partículas abrasivas conformadas del grupo 301 pueden tener una orientación vertical predeterminada diferente de la orientación vertical predeterminada de todas las partículas abrasivas conformadas del grupo 303.

Además, en una realización, al menos una porción de las partículas abrasivas conformadas del grupo 301 puede tener una altura de punta predeterminada que es diferente de la altura de punta predeterminada de al menos una porción de las partículas abrasivas conformadas del grupo 303. En otra realización particular, todas las partículas abrasivas conformadas del grupo 301 pueden tener una altura de punta predeterminada que es diferente de la altura de punta predeterminada de todas las partículas abrasivas conformadas del grupo 303.

Se apreciará que puede incluirse cualquier número de grupos en el artículo abrasivo creando varias regiones en el artículo abrasivo que tengan características de orientación predeterminadas. Además, cada uno de los grupos puede ser diferente entre sí, tal como se ha descrito anteriormente para los grupos 301 y 303.

Como se describe en una o más realizaciones de la presente memoria, las partículas abrasivas conformadas pueden disponerse en una distribución predeterminada definida por posiciones predeterminadas en el soporte. Más concretamente, la distribución predeterminada puede definir una disposición sin sombras entre dos o más partículas abrasivas conformadas. Por ejemplo, en una realización particular, el artículo abrasivo puede incluir una primera partícula abrasiva conformada en una primera posición predeterminada y una segunda partícula abrasiva conformada en una segunda posición predeterminada, de forma que la primera y la segunda partícula abrasiva conformada definen una disposición sin sombras una respecto de la otra. Una disposición sin sombras puede definirse por una disposición de las partículas abrasivas conformadas tal que estén configuradas para hacer contacto inicial con la pieza de trabajo en ubicaciones separadas de la pieza de trabajo y limitando o evitando un solapamiento inicial en la ubicación de la eliminación inicial de material en la pieza de trabajo. Una disposición sin sombras puede facilitar un mejor rendimiento de la molienda. En una realización particular, la primera partícula abrasiva conformada puede formar parte de un grupo definido por una pluralidad de partículas abrasivas conformadas, y la segunda partícula abrasiva conformada puede formar parte de un segundo grupo definido por una pluralidad de partículas abrasivas conformadas. El primer grupo puede definir una primera hilera sobre el soporte y el segundo grupo puede definir una segunda hilera sobre el soporte,

y cada una de las partículas abrasivas conformadas del segundo grupo puede estar escalonada con respecto a cada una de las partículas abrasivas conformadas del primer grupo, definiendo así una disposición particular sin sombras.

La FIG. 3B incluye una ilustración en vista en perspectiva de una porción de un artículo abrasivo que incluye partículas abrasivas conformadas que tienen características de orientación predeterminadas con respecto a una dirección de desbaste según una realización. En una realización, el artículo abrasivo puede incluir una partícula 102 abrasiva conformada que tiene una orientación predeterminada con respecto a otra partícula 103 abrasiva conformada y/o con respecto a una dirección 385 de desbaste. El control de una o una combinación de características de orientación predeterminadas en relación con la dirección 385 de desbaste puede facilitar la mejora del rendimiento de desbastado del artículo abrasivo. La dirección 385 de desbaste puede ser una dirección prevista de movimiento del artículo abrasivo con respecto a una pieza de trabajo en una operación de retirada de material. En casos particulares, la dirección 385 de desbaste puede estar relacionadas con las dimensiones del soporte 101. Por ejemplo, en una realización, la dirección 385 de desbaste puede ser sustancialmente perpendicular al eje lateral 181 del soporte y sustancialmente paralela al eje longitudinal 180 del soporte 101. Las características de orientación predeterminadas de la partícula 102 abrasiva conformada pueden definir una superficie de contacto inicial de la partícula 102 abrasiva conformada con una pieza de trabajo. Por ejemplo, la partícula 102 abrasiva conformada puede tener unas superficies principales 363 y 364, y unas superficies laterales 365 y 366 que se extienden entre las superficies principales 363 y 364. Las características de orientación predeterminadas de la partícula 102 abrasiva conformada pueden posicionar la partícula de tal manera que la superficie principal 363 esté configurada para hacer contacto inicial con una pieza de trabajo antes que las otras superficies de la partícula 102 abrasiva conformada. Dicha orientación puede considerarse una orientación frontal con respecto a la dirección 385 de desbaste. Más particularmente, la partícula 102 abrasiva conformada puede tener un eje 231 de bisecante que tiene una orientación particular con respecto a la dirección de desbaste. Por ejemplo, como se ilustra, el vector de la dirección 385 de desbaste y el eje 231 de bisecante son sustancialmente perpendiculares entre sí. Se apreciará que, al igual que se contempla cualquier rango de orientaciones rotacionales predeterminadas para una partícula abrasiva conformada, se contempla y puede utilizarse cualquier rango de orientaciones de las partículas abrasivas conformadas con respecto a la dirección 385 de desbaste.

La partícula 103 abrasiva conformada puede tener diferentes características de orientación predeterminadas en relación con la partícula 102 abrasiva conformada y la dirección 385 de desbaste. Como se ilustra, la partícula 103 abrasiva conformada puede incluir superficies principales 391 y 392, que puede unirse por las superficies laterales 371 y 372. Además, como se ilustra, la partícula 103 abrasiva conformada puede tener un eje 373 de bisecante que forma un ángulo particular con respecto al vector de la dirección 385 de desbaste. Como se ilustra, el eje de bisecante 373 de la partícula 103 abrasiva conformada puede tener una orientación sustancialmente paralela con la dirección 385 de desbaste de manera que el ángulo entre el eje 373 de bisecante y la dirección 385 de desbaste es esencialmente de 0 grados. En consecuencia, las características de orientación predeterminadas de la partícula abrasiva conformada facilitan el contacto inicial de la superficie lateral 372 con una pieza de trabajo antes de que cualquiera de las otras superficies de la partícula abrasiva conformada. Dicha orientación de la partícula 103 abrasiva conformada puede considerarse una orientación lateral con respecto a la dirección 385 de desbaste.

Se apreciará que el artículo abrasivo puede incluir uno o más grupos de partículas abrasivas conformadas que pueden disponerse en una distribución predeterminada unas con respecto a otras, y más particularmente pueden tener características de orientación predeterminadas distintas que definen grupos de partículas abrasivas conformadas. Los grupos de partículas abrasivas conformadas, tal como se describen en la presente memoria, pueden tener una orientación predeterminada con respecto a una dirección de desbaste. Además, los artículos abrasivos en la presente memoria pueden tener uno o más grupos de partículas abrasivas conformadas, teniendo cada uno de los grupos una orientación predeterminada diferente con respecto a una dirección de desbaste. La utilización de grupos de partículas abrasivas conformadas que tienen diferentes orientaciones predeterminadas con respecto a una dirección de desbaste puede facilitar el rendimiento mejorado del artículo abrasivo.

La FIG. 4 incluye una ilustración en vista superior de una porción de un artículo abrasivo según una realización. En particular, el artículo abrasivo 400 puede incluir un primer grupo 401 que incluye una pluralidad de partículas abrasivas conformadas. Como se ilustra, las partículas abrasivas conformadas pueden disponerse unas respecto a otras para definir una distribución predeterminada. Más particularmente, la distribución predeterminada puede tener la forma de un patrón 423 como se ve arriba hacia abajo, y más particularmente definir una matriz bidimensional de forma triangular. Como se ilustra adicionalmente, el grupo 401 puede disponerse sobre el artículo abrasivo 400 que define una macroforma 431 predeterminada que recubre el soporte 101. Según una realización, la macroforma 431 puede tener una forma bidimensional particular como se ve de arriba hacia abajo. Algunas formas bidimensionales ilustrativas pueden incluir polígonos, elipsoides, números, caracteres de alfabeto griego, caracteres de alfabeto latino, caracteres de alfabeto ruso, caracteres de alfabeto árabe, caracteres Kanji, formas complejas, diseños, cualquiera de sus combinaciones. En casos particulares, la formación de un grupo que tiene una macroforma particular puede facilitar el rendimiento mejorado del artículo abrasivo. Como se ilustra más adelante, el artículo abrasivo 400 puede incluir un grupo 404 que incluye una pluralidad de partículas abrasivas conformadas que pueden disponerse sobre la superficie del soporte 101 para definir una distribución predeterminada. Notablemente, la distribución predeterminada puede incluir una disposición de la pluralidad de las partículas abrasivas conformadas que definen un patrón, y más particularmente, un patrón 424 generalmente cuadrilátero. Como se ilustra, el grupo 404 puede definir una macroforma 434 en la superficie del artículo abrasivo 400. En una realización, la macroforma 434 del grupo 404 puede tener una forma bidimensional como se ve arriba hacia abajo, que incluye, por ejemplo, una forma poligonal, y más

particularmente, una forma generalmente cuadrilateral (diamante) como se ve arriba hacia abajo sobre la superficie del artículo abrasivo 400. En la realización ilustrada de la FIG. 4, el grupo 401 puede tener una macroforma 431 que es sustancialmente la misma que la Lmedia 434 del grupo 404. Sin embargo, se apreciará que en otras realizaciones, pueden utilizarse varios grupos diferentes en la superficie del artículo abrasivo, y más particularmente en donde cada uno de los diferentes grupos tiene una macroforma diferente.

Como se ilustra adicionalmente, el artículo abrasivo puede incluir grupos 401, 402, 403 y 404 que pueden estar separados por regiones de canal 422 y 421 que se extienden entre los grupos 401-404. En casos particulares, la región del canal puede estar sustancialmente libre de partículas abrasivas conformadas. Además, las regiones 421 y 422 de canal pueden configurarse para mover el líquido entre los grupos 401-404 y mejorar aún más el rendimiento de retirada y desbaste del artículo abrasivo. Además, en una determinada realización, el artículo abrasivo 400 puede incluir regiones 421 y 422 de canal que se extienden entre los grupos 401-404, en donde las regiones 421 y 422 de canal pueden estamparse sobre la superficie del artículo abrasivo 400. En casos particulares, las regiones 421 y 422 de canal pueden representar un conjunto regular y repetitivo de características que se extienden a lo largo de una superficie del artículo abrasivo.

La FIG. 5 incluye una vista superior de una porción de un artículo abrasivo según una realización. En particular, el artículo abrasivo 500 puede incluir partículas 501 abrasivas conformadas que recubren el soporte 101 y, más concretamente, se acoplan a él. En al menos una realización, los artículos abrasivos de las presentes realizaciones pueden incluir una fila 511 de partículas abrasivas conformadas. La fila 511 puede incluir un grupo de partículas 501 abrasivas conformadas, en donde cada una de las partículas 501 abrasivas conformadas dentro de la fila 511 puede tener una misma orientación lateral predeterminada entre sí. En particular, como se ilustra, cada una de las partículas 501 abrasivas conformadas de la fila 511 puede tener una misma orientación lateral predeterminada con respecto al eje lateral 551. Además, cada una de las partículas 501 abrasivas conformadas de la primera fila 511 puede formar parte de un grupo y, por lo tanto, tener al menos otra característica de orientación predeterminada que sea la misma con respecto a las demás. Por ejemplo, cada una de las partículas 501 abrasivas conformadas de la fila 511 puede formar parte de un grupo que tenga una misma orientación vertical predeterminada, y puede definir una compañía vertical. En al menos otra realización, cada una de las partículas 501 abrasivas conformadas de la fila 511 puede formar parte de un grupo que tenga una misma orientación rotacional predeterminada, y puede definir una compañía rotacional. Además, cada una de las partículas 501 abrasivas conformadas de la fila 511 puede formar parte de un grupo que tenga una misma altura de punta predeterminada con respecto a las demás, y puede definir una compañía de altura de punta. Además, como se ilustra, el artículo abrasivo 500 puede incluir una pluralidad de grupos en la orientación de la fila 511, que pueden estar espaciados entre sí a lo largo del eje longitudinal 180, y más particularmente, separados entre sí por otras filas intermedias, incluyendo por ejemplo, las filas 521, 531, y 541.

Como se ilustra con más detalle en la FIG. 5, el artículo abrasivo 500 puede incluir partículas 502 abrasivas conformadas que pueden estar dispuestas unas con respecto a otras para definir una fila 521. La fila 521 de partículas 502 abrasivas conformadas puede incluir cualquiera de las características descritas según la fila 511. En particular, las partículas 502 abrasivas conformadas de la fila 521 pueden tener una misma orientación lateral predeterminada entre sí. Además, las partículas 502 abrasivas conformadas de la hilera 521 pueden tener al menos una característica de orientación predeterminada que es diferente de una característica de orientación predeterminada de cualquiera de las partículas 501 abrasivas conformadas de la hilera 511. Por ejemplo, como se ilustra, cada una de las partículas 502 abrasivas conformadas de la fila 521 puede tener una misma orientación rotacional predeterminada que es diferente de la orientación rotacional predeterminada de cada una de las partículas 501 abrasivas conformadas de la fila 511.

Según otra realización, el artículo abrasivo 500 puede incluir partículas 503 abrasivas conformadas dispuestas unas con respecto a otras y que definen una fila 531. La fila 531 puede tener cualquiera de las características descritas según otras realizaciones, en particular con respecto a la fila 511 o la fila 521. Además, como se ilustra, cada una de las partículas 503 abrasivas conformadas dentro de la fila 531 puede tener al menos una característica de orientación predeterminada que es la misma con respecto a las demás. Además, cada una de las partículas 503 abrasivas conformadas dentro de la fila 531 puede tener al menos una característica de orientación predeterminada que es diferente de una característica de orientación predeterminada relativa a cualquiera de las partículas 501 abrasivas conformadas de la fila 511 o las partículas 502 abrasivas conformadas de la fila 521. Notablemente, como se ilustra, cada una de las partículas 503 abrasivas conformadas de la fila 531 puede tener una misma orientación rotacional predeterminada que es diferente con respecto a la orientación rotacional predeterminada de las partículas 501 abrasivas conformadas y la fila 511 y la orientación rotacional predeterminada de las partículas 502 abrasivas conformadas y la fila 521.

Como se ilustra más adelante, el artículo abrasivo 500 puede incluir partículas 504 abrasivas conformadas dispuestas unas con respecto a otras y que definen una fila 541 en la superficie del artículo abrasivo 500. Como se ilustra, cada una de las partículas 504 abrasivas conformadas y la fila 541 pueden tener al menos una de las mismas características de orientación predeterminadas. Además, según una realización, cada una de las partículas 504 abrasivas conformadas puede tener al menos una de las mismas características de orientación predeterminada, tal como una orientación rotacional predeterminada que es diferente de la orientación rotacional predeterminada de cualquiera de las partículas 501 abrasivas conformadas de la fila 511, las partículas 502 abrasivas conformadas de la fila 521, y las partículas 503 abrasivas conformadas de la fila 531.

Como se ilustra adicionalmente, el artículo abrasivo 500 puede incluir una columna 561 de partículas abrasivas conformadas que incluye al menos una partícula abrasiva conformada de cada una de las filas 511, 521, 531 y 541. En particular, cada una de las partículas abrasivas conformadas dentro de la columna 561 puede compartir al menos

una característica de orientación predeterminada, y más particularmente al menos una orientación longitudinal predeterminada entre sí. Como tal, cada una de las partículas abrasivas conformadas dentro de la columna 561 puede tener una orientación longitudinal predeterminada con respecto a las demás y a un plano longitudinal 562. En ciertos casos, la disposición de las partículas abrasivas conformadas en grupos, que puede incluir la disposición de las partículas abrasivas conformadas en filas, columnas, compañías verticales, compañías rotacionales y compañías de altura de punta puede facilitar la mejora del rendimiento del artículo abrasivo.

La FIG. 6 incluye una ilustración en vista superior de una porción de un artículo abrasivo según una realización. Notablemente, el artículo abrasivo 600 puede incluir partículas 601 abrasivas conformadas que pueden disponerse unas con respecto a otras para definir una columna 621 que se extiende a lo largo de un plano longitudinal 651 y que tienen al menos una de las mismas características de orientación predeterminadas unas con respecto a otras. Por ejemplo, cada una de las partículas 601 abrasivas conformadas de la compañía 621 puede tener una misma orientación longitudinal predeterminada con respecto a las demás y al eje longitudinal 651. Se apreciará que las partículas 601 abrasivas conformadas de la columna 621 pueden compartir al menos otra característica de orientación predeterminada, incluyendo por ejemplo una misma orientación rotacional predeterminada entre sí.

Como se ilustra más adelante, el artículo abrasivo 600 puede incluir partículas 602 abrasivas conformadas dispuestas unas con respecto a otras sobre el soporte 101 y que definen una columna 622 unas con respecto a otras a lo largo de un plano longitudinal 652. Se apreciará que las partículas 602 abrasivas conformadas de la columna 622 pueden compartir al menos otra característica de orientación predeterminada, incluyendo por ejemplo una misma orientación rotacional predeterminada entre sí. Aun así, cada una de las partículas 602 abrasivas conformadas de la columna 622 puede definir un grupo que tenga al menos una característica de orientación predeterminada diferente de al menos una característica de orientación predeterminada de al menos una de las partículas 621 abrasivas conformadas de la columna 621. Más particularmente, cada una de las partículas 602 abrasivas conformadas de la columna 622 puede definir un grupo que tenga una combinación de características de orientación predeterminadas diferente de una combinación de características de orientación predeterminadas de las partículas 601 abrasivas conformadas de la columna 621.

Además, tal como se ilustra, el artículo abrasivo 600 puede incluir partículas 603 abrasivas conformadas que tienen una misma orientación longitudinal predeterminada entre sí a lo largo de un plano longitudinal 653 en el soporte 101 y que definen una columna 623. Aun así, cada una de las partículas 603 abrasivas conformadas de la columna 623 puede definir un grupo que tenga al menos una característica de orientación predeterminada diferente de al menos una característica de orientación predeterminada de al menos una de las partículas 621 abrasivas conformadas de la columna 621 y de las partículas 602 abrasivas conformadas de la columna 622. Más particularmente, cada una de las partículas 603 abrasivas conformadas de la columna 623 puede definir un grupo que tiene una combinación de características de orientación predeterminadas diferentes de una combinación de características de orientación predeterminadas de las partículas 601 abrasivas conformadas de la columna 621 y de las partículas 602 abrasivas conformadas de la columna 622.

La FIG. 7A incluye una vista en planta de una porción de un artículo abrasivo según una realización. En casos particulares, los artículos abrasivos pueden incluir además regiones de orientación que facilitan la colocación de partículas abrasivas conformadas en las orientaciones predeterminadas. Las regiones de orientación pueden acoplarse al soporte 101 del artículo abrasivo. Como alternativa, las regiones de orientación pueden formar parte de una capa adhesiva, incluyendo por ejemplo un revestimiento de inclusión o un revestimiento de apresto. En otra realización, las regiones de orientación pueden recubrir el soporte 101 o, más concretamente, estar integradas en el soporte 101.

Como se ilustra en la FIG. 7A, el artículo abrasivo 700 puede incluir partículas 701, 702, 703, (701-703) abrasivas conformadas y cada una de las partículas 701-703 abrasivas conformadas puede acoplarse con una región de orientación respectiva 721, 722, y 723 (721-723). Según una realización, la región 721 de orientación puede configurarse para definir al menos una (o una combinación de) característica(s) de orientación predeterminada(s) de la partícula 701 abrasiva conformada. Por ejemplo, la región 721 de orientación puede configurarse para definir una orientación rotacional predeterminada, una orientación lateral predeterminada, una orientación longitudinal predeterminada, una orientación vertical predeterminada, una altura de punta predeterminada, y una combinación de las mismas con respecto a la partícula 701 abrasiva conformada. Además, en una realización particular, las regiones 721, 722 y 723 de orientación pueden estar asociadas con una pluralidad de partículas 701-703 abrasivas conformadas y pueden definir un grupo 791.

Según una realización, las regiones 721-723 de orientación pueden estar asociadas con una estructura de alineación, y más particularmente, parte de una estructura de alineación (por ejemplo, regiones de contacto individuales) como se describe con más detalle en la presente memoria. Las regiones 721-723 de orientación pueden estar integradas dentro de cualquiera de los componentes del artículo abrasivo, incluyendo, por ejemplo, el soporte 101 o las capas adhesivas, por lo que pueden considerarse regiones de contacto como se describe con más detalle en la presente memoria. Como alternativa, las regiones 721-723 de orientación pueden estar asociadas a una estructura de alineación utilizada en la formación del artículo abrasivo, que puede ser un componente separado del soporte e integrado dentro del artículo abrasivo, y que puede no formar necesariamente una región de contacto asociada al artículo abrasivo.

Como se ilustra adicionalmente, el artículo abrasivo 700 puede incluir además partículas 704, 705, 706 (704-706) abrasivas conformadas, en donde cada una de las partículas 704-706 abrasivas conformadas puede estar asociada

con una región de orientación 724, 725, 726, respectivamente. Las regiones 724-726 de orientación pueden configurarse para controlar al menos una característica de orientación predeterminada de las partículas 704-706 abrasivas conformadas. Además, las regiones 724-726 de orientación pueden configurarse para definir un grupo 792 de partículas 704-706 abrasivas conformadas. Según una realización, las regiones 724-726 de orientación pueden estar separadas de las regiones 721-723 de orientación. Más particularmente, las regiones 724-726 de orientación pueden configurarse para definir un grupo 792 que tenga al menos una característica de orientación predeterminada que sea diferente de una característica de orientación predeterminada de las partículas 701-703 abrasivas conformadas del grupo 791.

La FIG. 7B incluye una ilustración de una porción de un artículo abrasivo según una realización.

En particular, la FIG. 7B incluye una ilustración de realizaciones particulares de estructuras de alineación y regiones de contacto que pueden ser utilizadas y configuradas para facilitar al menos una característica de orientación predeterminada de una o más partículas abrasivas conformadas asociadas con la estructura de alineación y las regiones de contacto.

La FIG. 7B incluye una porción de un artículo abrasivo que incluye un soporte 101, un primer grupo 791 de partículas 701 y 702 abrasivas conformadas que recubren el soporte 101, un segundo grupo 792 de partículas 704 y 705 abrasivas conformadas que recubren el soporte 101, un tercer grupo 793 de partículas 744 y 745 abrasivas conformadas que recubren el soporte 101, y un cuarto grupo 794 de partículas 746 y 747 abrasivas conformadas que recubren el soporte 101. Se apreciará que aunque se ilustran varios y múltiples grupos diferentes 791, 792, 793, y 794, la ilustración no es en modo alguno limitante y los artículos abrasivos de las realizaciones de la presente memoria pueden incluir cualquier número y disposición de grupos.

El artículo abrasivo de la FIG. 7B incluye además una estructura 761 de alineación que tiene una primera región 721 de contacto y una segunda región 722 de contacto. La estructura 761 de alineación puede utilizarse para facilitar la colocación de las partículas 701 y 702 abrasivas conformadas en las orientaciones deseadas sobre el soporte y entre sí. La estructura 761 de alineación de las presentes realizaciones puede ser una parte permanente del artículo abrasivo. Por ejemplo, la estructura 761 de alineación puede incluir regiones 721 y 722 de contacto, que pueden recubrir el soporte 101, y en algunos casos, entrar en contacto directamente con el soporte 101. En casos particulares, la estructura 761 de alineación puede ser integral con el artículo abrasivo, y puede recubrir el soporte, subyacer a una capa adhesiva que recubre el soporte, o incluso ser parte integral de una o más capas adhesivas que recubren el soporte.

Según una realización, la estructura 761 de alineación puede configurarse para entregar y, en casos particulares, mantener temporal o permanentemente la partícula 701 abrasiva conformada en una primera posición 771. En casos particulares, tal como se ilustra en la FIG. 7B, la estructura 761 de alineación puede incluir una región 721 de contacto, que puede tener una forma bidimensional particular vista de arriba hacia abajo y definida por el ancho de la región de contacto (w_α) y el largo de la región de contacto (l_α), en donde el largo es la dimensión más larga de la región 721 de contacto. Según al menos una realización, la región de contacto puede estar formada para tener una forma (por ejemplo, una forma bidimensional), que puede facilitar la orientación controlada de la partícula 701 abrasiva conformada. Más particularmente, la región 721 de contacto puede tener una forma bidimensional configurada para controlar una o más (por ejemplo, al menos dos de) una característica de orientación predeterminada particular, incluyendo por ejemplo, una orientación rotacional predeterminada, una orientación lateral predeterminada, y una orientación longitudinal predeterminada.

En casos particulares, las regiones 721 y 722 de contacto pueden estar formadas para tener formas bidimensionales controladas que pueden facilitar una orientación rotacional predeterminada de las partículas abrasivas 701 y 702 formadas correspondientes. Por ejemplo, la región 721 de contacto puede tener una forma bidimensional controlada y predeterminada configurada para determinar una orientación rotacional predeterminada de la partícula 701 abrasiva conformada. Además, la región 722 de contacto puede tener una forma bidimensional controlada y predeterminada configurada para determinar una orientación rotacional predeterminada de la partícula 702 abrasiva conformada.

Como se ilustra, la estructura de alineación puede incluir una pluralidad de regiones 721 y 722 de contacto individuales, en donde cada una de las regiones 721 y 722 de contacto puede configurarse para suministrar, y retener temporal o permanentemente, una o más partículas abrasivas conformadas. En algunos casos, la estructura de alineación puede incluir una banda, un material fibroso, una malla, una estructura sólida con aberturas, una correa, un rodillo, un material estampado, una capa discontinua de material, un material adhesivo estampado y una combinación de los mismos.

La pluralidad de regiones 721 y 722 de contacto puede definir al menos una de la orientación rotacional predeterminada de una partícula abrasiva conformada, una diferencia de orientación rotacional predeterminada entre al menos dos partículas abrasivas conformadas, la orientación longitudinal predeterminada de una partícula abrasiva conformada, un espacio longitudinal entre dos partículas abrasivas conformadas, la orientación lateral predeterminada, un espacio lateral entre dos partículas abrasivas conformadas, una orientación vertical predeterminada, una diferencia de orientación vertical predeterminada entre dos partículas abrasivas conformadas, una altura de punta predeterminada, una diferencia de altura de punta predeterminada entre dos partículas abrasivas conformadas. En casos particulares, como se ilustra en la FIG. 7B, la pluralidad de regiones de contacto individuales puede incluir una primera región 721 de contacto y una segunda región 722 de contacto distinta de la primera región 721 de contacto. Mientras que las regiones 721 y 722 de contacto se ilustran como teniendo la misma forma general una con respecto a la otra, como se hará evidente en base a otras realizaciones

descritas en la presente memoria, la primera región 721 de contacto y la segunda región 722 de contacto se pueden formar para tener diferentes formas bidimensionales. Además, aunque no se ilustra, se apreciará que las estructuras de alineación de las realizaciones de la presente memoria pueden incluir regiones de contacto primera y segunda configuradas para entregar y contener partículas abrasivas conformadas en diferentes orientaciones rotacionales predeterminadas entre sí.

En una realización particular, las regiones 721 y 722 de contacto pueden tener una forma bidimensional seleccionada del grupo que consiste en polígonos, elipsoides, números, cruces, polígonos de brazos múltiples, caracteres del alfabeto griego, caracteres del alfabeto latino, caracteres del alfabeto cirílico, caracteres del alfabeto árabe, rectángulo, cuadrilátero, pentágono, hexágono, heptágono, octágono, nonágono, decágono, y una combinación de los mismos. Además, mientras que las regiones 721 y 722 de contacto se ilustran como teniendo sustancialmente la misma forma bidimensional, se apreciará, que en realizaciones alternativas, las regiones 721 y 722 de contacto pueden tener diferentes formas bidimensionales. Las formas bidimensionales son las formas de las regiones 721 y 722 de contacto vistas en el plano de la longitud y anchura de las regiones de contacto, que puede ser el mismo plano definido por la superficie superior del soporte.

Además, se apreciará que la estructura 761 de alineación puede ser una parte temporal del artículo abrasivo. Por ejemplo, la estructura 761 de alineación puede representar una plantilla u otro objeto que fije temporalmente las partículas abrasivas conformadas en las regiones de contacto, facilitando la colocación de las partículas abrasivas conformadas en una posición deseada que tenga una o más características de orientación predeterminadas. Tras la colocación de las partículas abrasivas conformadas, la estructura de alineación puede retirarse dejando la partícula abrasiva conformada sobre el soporte en las posiciones predeterminadas.

Según una realización particular, la estructura 761 de alineación puede ser una capa discontinua de material que incluye la pluralidad de regiones 721 y 722 de contacto que puede estar hecha de un material adhesivo. En casos más particulares, la región 721 de contacto puede estar configurada para adherir al menos una partícula abrasiva conformada. En otras realizaciones, la región 721 de contacto puede estar formada para adherir más de una partícula abrasiva conformada. Se apreciará que según al menos una realización, el material adhesivo puede incluir un material orgánico, y más particularmente, al menos un material de resina.

Además, la pluralidad de regiones 721 y 722 de contacto puede disponerse en la superficie del soporte 101 para definir una distribución predeterminada de regiones de contacto. La distribución predeterminada de las regiones de contacto puede tener cualquier característica de las distribuciones predeterminadas descritas en la presente memoria. En particular, la distribución predeterminada de las regiones de contacto puede definir una disposición controlada y sin sombras. La distribución predeterminada de las regiones de contacto puede definir y corresponder sustancialmente a una misma distribución predeterminada de partículas abrasivas conformadas en el soporte, en donde cada región de contacto puede definir una posición de una partícula abrasiva conformada.

Como se ilustra, en ciertos casos, las regiones 721 y 722 de contacto pueden estar separadas entre sí. En al menos una realización, las regiones 721 y 722 de contacto pueden estar separadas entre sí por una distancia 731. La distancia 731 entre las regiones 721 y 722 de contacto es generalmente la distancia más pequeña entre las regiones de contacto adyacentes 721 y 722 en una dirección paralela al eje lateral 181 o al eje longitudinal 180.

En una realización alternativa, la pluralidad de regiones 721 y 722 de contacto individuales pueden ser aberturas en una estructura, tal como un sustrato. Por ejemplo, cada una de las regiones 721 y 722 de contacto pueden ser aberturas en una plantilla que se utiliza para colocar temporalmente las partículas abrasivas conformadas en posiciones particulares sobre el soporte 101. La pluralidad de aberturas puede extenderse parcial o totalmente a través del grosor de la estructura de alineación. Como alternativa, las regiones de contacto 7821 y 722 pueden ser aberturas en una estructura, como un sustrato o capa que forme parte permanentemente del soporte y del artículo abrasivo final. Las aberturas pueden tener formas de sección transversal particulares que pueden ser complementarias a una forma de sección transversal de las partículas abrasivas conformadas para facilitar la colocación de las partículas abrasivas conformadas en posiciones predeterminadas y con una o más características de orientación predeterminadas.

Además, según una realización, la estructura de alineación puede incluir una pluralidad de regiones de contacto individuales separadas por regiones sin contacto, en donde las regiones sin contacto son regiones distintas de las regiones de contacto individuales y pueden estar sustancialmente libres de las partículas abrasivas conformadas. En una realización, las regiones sin contacto pueden definir regiones configuradas para estar esencialmente libres de material adhesivo y separar las regiones 721 y 722 de contacto. En una realización particular, la región sin contacto puede definir regiones configuradas para estar esencialmente libres de partículas abrasivas conformadas.

Se pueden utilizar varios métodos para formar una estructura de alineación y las regiones de contacto individuales, incluyendo pero sin limitación, procesos tales como revestimiento, pulverización, depósito, impresión, grabado, enmascaramiento, eliminación, moldeo, fundición, estampado, calentamiento, curado, fijación, prensado, laminado, cosido, adhesión, irradiación y una combinación de los mismos. En casos particulares, en donde la estructura de alineación está en forma de una capa discontinua de material adhesivo, que puede incluir una pluralidad de regiones de contacto individuales que incluyen un material adhesivo espaciadas entre sí por regiones sin contacto, el proceso de conformado puede incluir una deposición selectiva del material adhesivo. *

Como se ha ilustrado y señalado anteriormente, la FIG. 7B incluye además un segundo grupo 792 de partículas 704 y 705 abrasivas conformadas que recubren el soporte 101. El segundo grupo 792 puede estar asociado con una estructura 762 de alineación, que puede incluir una primera región 724 de contacto y una segunda región 725 de contacto. La estructura 762 de alineación puede utilizarse para facilitar la colocación de las partículas 704 y 705 abrasivas conformadas en las orientaciones deseadas sobre el soporte 101 y entre sí. Como se indica en la presente memoria, la estructura 762 de alineación puede tener cualquiera de las características de las estructuras de alineación descritas en la presente memoria. Se apreciará que la estructura 762 de alineación puede ser una parte permanente o temporal del artículo abrasivo final. La estructura 762 de alineación puede ser parte integrante del artículo abrasivo, y puede recubrir el soporte 101, subyacer a una capa adhesiva que recubre el soporte 101, o incluso formar parte integrante de una o más capas adhesivas que recubren el soporte 101.

Según una realización, la estructura 762 de alineación puede configurarse para entregar y, en casos particulares, mantener temporal o permanentemente la partícula 704 abrasiva conformada en una primera posición 773. En casos particulares, tal como se ilustra en la FIG. 7B, la estructura 762 de alineación puede incluir una región 724 de contacto, que puede tener una forma bidimensional particular vista de arriba hacia abajo y definida por el ancho de la región de contacto (w_{cr}) y el largo de la región de contacto (l_{cr}), en donde el largo es la dimensión más larga de la región 724 de contacto.

Según al menos una realización, la región 724 de contacto puede estar formada para tener una forma (por ejemplo, una forma bidimensional), que puede facilitar la orientación controlada de la partícula 704 abrasiva conformada. Más particularmente, la región 724 de contacto puede tener una forma bidimensional configurada para controlar una o más (por ejemplo, al menos dos de) una característica de orientación predeterminada particular, incluyendo por ejemplo, una orientación rotacional predeterminada, una orientación lateral predeterminada, y una orientación longitudinal predeterminada. En al menos una realización, la región 724 de contacto puede estar formada para tener una forma bidimensional, en donde las dimensiones de la región 724 de contacto (por ejemplo, longitud y/o anchura) corresponden sustancialmente y son sustancialmente las mismas que las dimensiones de la partícula 704 abrasiva conformada, facilitando así el posicionamiento de la partícula abrasiva conformada en la posición 772 y facilitando una o una combinación de características de orientación predeterminadas de la partícula 704 abrasiva conformada. Además, según una realización, la estructura 762 de alineación puede incluir una pluralidad de regiones de contacto que tienen formas bidimensionales controladas configuradas para facilitar y controlar una o más características de orientación predeterminadas de partículas abrasivas con formas asociadas. Como se ilustra más adelante, y según una realización, la estructura 762 de alineación puede configurarse para entregar y, en casos particulares, mantener temporal o permanentemente la partícula 705 abrasiva conformada en una segunda posición 774. En casos particulares, tal como se ilustra en la FIG. 7B, la estructura 762 de alineación puede incluir una región 725 de contacto, que puede tener una forma bidimensional particular vista de arriba hacia abajo y definida por el ancho de la región de contacto (w_{cr}) y el largo de la región de contacto (l_{cr}), en donde el largo es la dimensión más larga de la región 725 de contacto. Notablemente, las regiones 724 y 725 de contacto de la estructura de alineación pueden tener una orientación diferente con respecto a las regiones 721 y 722 de contacto de la estructura 761 de alineación para facilitar diferentes características de orientación predeterminadas entre las partículas 701 y 702 abrasivas conformadas del grupo 791 y las partículas 704 y 705 abrasivas conformadas del grupo 792.

Como se ha ilustrado y señalado anteriormente, la FIG. 7B incluye además un tercer grupo 793 de partículas 744 y 745 abrasivas conformadas que recubren el soporte 101. El tercer grupo 793 puede estar asociado con una estructura 763 de alineación, que puede incluir una primera región 754 de contacto y una segunda región 755 de contacto. La estructura 763 de alineación puede utilizarse para facilitar la colocación de las partículas 744 y 745 abrasivas conformadas en las orientaciones deseadas sobre el soporte 101 y entre sí. Como se indica en la presente memoria, la estructura 763 de alineación puede tener cualquiera de las características de las estructuras de alineación descritas en la presente memoria. Se apreciará que la estructura 763 de alineación puede ser una parte permanente o temporal del artículo abrasivo final. La estructura 763 de alineación puede ser parte integrante del artículo abrasivo, y puede recubrir el soporte 101, subyacer a una capa adhesiva que recubre el soporte 101, o incluso formar parte integrante de una o más capas adhesivas que recubren el soporte 101.

Según una realización, la estructura 763 de alineación puede configurarse para entregar y, en casos particulares, mantener temporal o permanentemente la partícula 744 abrasiva conformada en una primera posición 775. Asimismo, como se ilustra, la estructura 763 de alineación puede configurarse para entregar y, en casos particulares, mantener temporal o permanentemente la partícula 745 abrasiva conformada en una segunda posición 776.

En casos particulares, como se ilustra en la FIG. 7B, la estructura 763 de alineación puede incluir una región 754 de contacto, que puede tener una forma bidimensional particular vista de arriba hacia abajo. Como se ilustra, la región 754 de contacto puede tener una forma circular bidimensional, que puede definirse en parte por un diámetro (d_{cr}).

Según al menos una realización, la región 754 de contacto puede estar formada para tener una forma (por ejemplo, una forma bidimensional), que puede facilitar la orientación controlada de la partícula 744 abrasiva conformada. Más particularmente, la región 754 de contacto puede tener una forma bidimensional configurada para controlar una o más (por ejemplo, al menos dos de) una característica de orientación predeterminada particular, incluyendo por ejemplo, una orientación rotacional predeterminada, una orientación lateral predeterminada, y una orientación longitudinal predeterminada. En al menos una realización alternativa como se ilustra, la región 754 de contacto puede tener una forma circular, que puede facilitar cierta libertad de una orientación rotacional predeterminada. Por ejemplo, en comparación con

las partículas 744 y 745 abrasivas conformadas, cada una de las cuales está asociada con las regiones 754 y 755 de contacto, respectivamente, y además en donde cada una de las regiones 754 y 755 de contacto tienen formas bidimensionales circulares, las partículas 744 y 745 abrasivas conformadas tienen diferentes orientaciones rotacionales predeterminadas entre sí. La forma circular bidimensional de las regiones 754 y 755 de contacto puede facilitar una orientación lateral preferente de las partículas 744 y 745 abrasivas conformadas, permitiendo al mismo tiempo un grado de libertad en al menos una característica de orientación predeterminada (es decir, una orientación rotacional predeterminada) entre sí.

Se apreciará, que en al menos una realización, una dimensión de la región 754 de contacto (por ejemplo, diámetro) puede corresponder sustancialmente y puede ser sustancialmente la misma que una dimensión de la partícula 744 abrasiva conformada (por ejemplo, una longitud de una superficie lateral), lo que puede facilitar el posicionamiento de la partícula 744 abrasiva conformada en la posición 775 y facilitar una o una combinación de características de orientación predeterminadas de la partícula 744 abrasiva conformada. Además, según una realización, la estructura 763 de alineación puede incluir una pluralidad de regiones de contacto que tienen formas bidimensionales controladas configuradas para facilitar y controlar una o más características de orientación predeterminadas de partículas abrasivas con formas asociadas. Se apreciará, que mientras la estructura 763 de alineación anterior incluye regiones 754 y 755 de contacto que tienen formas sustancialmente similares, la estructura 763 de alineación puede incluir una pluralidad de regiones de contacto que tienen una pluralidad de diferentes formas bidimensionales.

Como se ilustra y se ha indicado anteriormente, la FIG. 7B incluye además un cuarto grupo 794 de partículas 746 y 747 abrasivas conformadas que recubren el soporte 101. El cuarto grupo 794 puede estar asociado con una estructura 764 de alineación, que puede incluir una primera región 756 de contacto y una segunda región 757 de contacto. La estructura 764 de alineación puede utilizarse para facilitar la colocación de las partículas 746 y 747 abrasivas conformadas en las orientaciones deseadas sobre el soporte 101 y entre sí. Como se indica en la presente memoria, la estructura 764 de alineación puede tener cualquiera de las características de las estructuras de alineación descritas en la presente memoria. Se apreciará que la estructura 764 de alineación puede ser una parte permanente o temporal del artículo abrasivo final. La estructura 764 de alineación puede ser parte integrante del artículo abrasivo, y puede recubrir el soporte 101, subyacer a una capa adhesiva que recubre el soporte 101, o incluso formar parte integrante de una o más capas adhesivas que recubren el soporte 101.

Según una realización, la estructura 764 de alineación puede configurarse para entregar y, en casos particulares, mantener temporal o permanentemente la partícula 746 abrasiva conformada en una primera posición 777. Asimismo, como se ilustra, la estructura 764 de alineación puede configurarse para entregar y, en casos particulares, mantener temporal o permanentemente la partícula 747 abrasiva conformada en una segunda posición 778.

En casos particulares, como se ilustra en la FIG. 7B, la estructura 763 de alineación puede incluir una región 756 de contacto, que puede tener una forma bidimensional particular vista de arriba hacia abajo. Como se ilustra, la región 756 de contacto puede tener una forma bidimensional en forma de cruz, que puede definirse en parte por una longitud (l_{cr}).

Según al menos una realización, la región 756 de contacto puede estar formada para tener una forma (por ejemplo, una forma bidimensional), que puede facilitar la orientación controlada de la partícula 746 abrasiva conformada. Más particularmente, la región 756 de contacto puede tener una forma bidimensional configurada para controlar una o más (por ejemplo, al menos dos de) una característica de orientación predeterminada particular, incluyendo por ejemplo, una orientación rotacional predeterminada, una orientación lateral predeterminada, y una orientación longitudinal predeterminada. En al menos una realización alternativa como se ilustra, la región 756 de contacto puede tener una forma bidimensional en forma de cruz, que puede facilitar cierta libertad de una orientación rotacional predeterminada de la partícula 746 abrasiva conformada.

Por ejemplo, en comparación con las partículas 746 y 747 abrasivas conformadas, cada una de las cuales está asociada con las regiones 756 y 757 de contacto, respectivamente, y además en donde cada una de las regiones 756 y 757 de contacto tienen formas bidimensionales en cruz, las partículas 746 y 747 abrasivas conformadas tienen diferentes orientaciones rotacionales predeterminadas entre sí. Las formas bidimensionales en cruz de las regiones 756 y 757 de contacto pueden facilitar una orientación lateral preferente de las partículas 746 y 747 abrasivas conformadas, permitiendo al mismo tiempo un grado de libertad en al menos una característica de orientación predeterminada (es decir, una orientación rotacional predeterminada) con respecto a las demás. Como se ilustra, las partículas 746 y 747 abrasivas conformadas están orientadas sustancialmente perpendiculares entre sí. La forma bidimensional en forma de cruz de las regiones 756 y 757 de contacto facilita generalmente dos orientaciones rotacionales predeterminadas preferidas de las partículas abrasivas conformadas, cada una de las cuales está asociada con la dirección de los brazos de las regiones 756 y 757 de contacto en forma de cruz, y cada una de las dos orientaciones se ilustra mediante las partículas 746 y 747 abrasivas conformadas.

Se apreciará, que en al menos una realización, una dimensión de la región 756 de contacto (por ejemplo, longitud) puede corresponder sustancialmente y puede ser sustancialmente la misma que una dimensión de la partícula 746 abrasiva conformada (por ejemplo, una longitud de una superficie lateral), lo que puede facilitar el posicionamiento de la partícula 746 abrasiva conformada en la posición 777 y facilitar una o una combinación de características de orientación predeterminadas de la partícula 746 abrasiva conformada. Además, según una realización, la estructura 764 de alineación puede incluir una pluralidad de regiones de contacto que tienen formas bidimensionales controladas

configuradas para facilitar y controlar una o más características de orientación predeterminadas de partículas abrasivas con formas asociadas. Se apreciará, que mientras la estructura 764 de alineación anterior incluye regiones 756 y 757 de contacto que tienen formas sustancialmente similares, la estructura 764 de alineación puede incluir una pluralidad de regiones de contacto que tienen una pluralidad de diferentes formas bidimensionales.

Un artículo abrasivo puede tener varias regiones de contacto individuales. El número de regiones de contacto puede influir en la cantidad de partículas abrasivas adheridas al artículo abrasivo, lo que a su vez puede influir en el rendimiento abrasivo del artículo abrasivo. En una realización, el número de regiones de contacto puede ser específico o variable. En una realización, el número de regiones de contacto puede ser al menos 1, como al menos 5, al menos 10, al menos 100, al menos 500, al menos 1000, al menos 2000, al menos 5000, al menos 7500, al menos 10000; al menos 15.000; al menos 17.000; al menos 20.000; al menos 30.000; al menos 40.000; o al menos 50.000. En una realización, el número de regiones de contacto no puede ser superior a 100.000; tal como no superior a 90.000; no superior a 80.000, no superior a 70.000; no superior a 60.000; no superior a 50.000; no superior a 40.000; no superior a 30.000, o no superior a 20.000. Se apreciará que el número de regiones de contacto puede estar en un rango de cualquier valor máximo o mínimo indicado anteriormente. En una realización específica, el número de regiones de contacto oscila entre 1000 y 50.000; como de 5.000 a 40.000, como de 10.000 a 17.000. En una realización específica, el número de regiones de contacto es de 10.000. En otra realización específica, el número de regiones de contacto es de 17.000.

Como se indica en otras partes de la presente memoria, el tamaño de una región de contacto individual, y de forma similar el tamaño de una región adhesiva, puede ser específico o variable. En una realización, el tamaño de una región de contacto puede definirse por su área media o su diámetro medio (poligonal o circular).

En una realización, una región de contacto puede tener un área media de al menos 0,01 mm², tal como al menos 0,02 mm², al menos 0,05 mm², al menos 0,1 mm², al menos 0,2 mm², al menos 0,3 mm², al menos 0,4 mm², al menos 0,5 mm², al menos 0,60 mm², al menos 0,70 mm², al menos 0,80 mm², al menos 0,90 mm², o al menos 1 mm². En una realización, una región de contacto puede tener un área media no superior a 800 cm², tal como no superior a 500 cm², no superior a 200 cm², no superior a 100 cm², no superior a 10 cm², no superior a 5 cm², o no superior a 3,5 cm². Se apreciará que el número de regiones adhesivas puede estar en un rango de cualquier valor máximo o mínimo indicado anteriormente. El área media de una región de contacto oscila entre 0,1 mm² y 100 cm²; como, por ejemplo, de 0,1 mm² a 10 cm². En una realización específica, el área media de una región de contacto está comprendida entre 0,1 mm² y 20 mm².

En una realización, una región de contacto puede tener un diámetro medio de al menos 0,3 mm, tal como al menos 0,05 mm, al menos 0,06 mm, al menos 0,7 mm, al menos 0,8 mm, al menos 0,9 mm, o al menos 1 mm. En una realización, una región de contacto puede tener un diámetro medio no superior a 40 cm, tal como no superior a 30 cm, no superior a 20 cm, no superior a 15 cm, no superior a 10 cm, no superior a 5 cm, o no superior a 3,5 cm. Se apreciará que el número de regiones adhesivas puede estar en un intervalo de cualquier valor máximo o mínimo indicado anteriormente. El diámetro medio de una región de contacto oscila entre 0,1 mm y 40 cm; por ejemplo, de 0,1 mm a 10 cm. En una realización específica, el diámetro medio de una región de contacto oscila entre 0,1 mm y 20 mm.

Métodos y sistemas para formar artículos abrasivos

En el texto anterior se han descrito artículos abrasivos de las realizaciones que tienen distribuciones predeterminadas de partículas abrasivas conformadas. A continuación se describen diversos métodos utilizados para formar dichos artículos abrasivos de las realizaciones de la presente memoria. Se apreciará que cualquiera de los métodos y sistemas descritos en la presente memoria puede utilizarse en combinación para facilitar la formación de un artículo abrasivo según una realización.

Un método de fabricación de un artículo (100) abrasivo revestido según la presente invención comprende:

aplicar una composición adhesiva de revestimiento a un soporte (101) mediante un proceso de serigrafía continua, definiéndose dicho soporte por un eje longitudinal (180) que se extiende a lo largo y define una longitud del soporte (101) y un eje lateral (181) que se extiende a lo largo y define una anchura de un soporte (101), en donde el revestimiento se aplica como una distribución discontinua que comprende al menos 5 regiones (721, 722) individuales de contacto adhesivo que tienen al menos una de una separación lateral y una separación longitudinal entre cada una de las regiones individuales de contacto adhesivo,

disponer al menos una partícula ((102, 103, 104, 105, 106) abrasiva conformada en cada una de las regiones individuales de contacto adhesivo, teniendo la partícula abrasiva conformada una punta y una forma bidimensional predeterminada seleccionada de un grupo consistente en un polígono, un triángulo, un rectángulo, un cuadrilátero, un pentágono, un hexágono, un heptágono, un octágono, un nonágono, un decágono, y una combinación de los mismos, y habiendo al menos uno de un espaciado lateral o un espaciado longitudinal entre cada una de las partículas abrasivas conformadas y

curar el revestimiento de inclusión,

en donde la disposición de la al menos una partícula abrasiva conformada en cada una de las regiones individuales de contacto adhesivo comprende una primera partícula abrasiva conformada acoplada a una primera región

individual de contacto adhesivo en una primera posición y una segunda partícula abrasiva conformada acoplada a una segunda región individual de contacto adhesivo, y

en donde la primera partícula abrasiva conformada y la segunda partícula abrasiva conformada están dispuestas en una disposición controlada, sin sombras, una respecto de la otra, en donde un grado de solapamiento de las partículas abrasivas durante una fase inicial de una operación de retirada de material no es superior al 25 %, comprendiendo la disposición controlada y sin sombras al menos dos de una orientación rotacional predeterminada, una orientación lateral predeterminada y una orientación longitudinal predeterminada,

en donde al menos el 65 % de al menos uno de los espaciados lateral y longitudinal entre las puntas de las partículas abrasivas conformadas está dentro de 2,5 desviaciones estándar de la media, y en donde al menos el 80 % de las partículas abrasivas conformadas tienen una orientación lateral en donde la orientación lateral se define por un ángulo entre una superficie principal de la partícula abrasiva conformada y una superficie del soporte y en donde el ángulo es de al menos 45 grados o mayor.

Según una realización, un método de formación de un artículo abrasivo incluye la colocación de una partícula abrasiva conformada sobre el soporte en una primera posición definida por una o más características de orientación predeterminadas. En particular, el método de colocación de la partícula abrasiva conformada puede incluir un proceso de templado. Un proceso de templado puede hacer uso de una estructura de alineación, que puede estar configurada para mantener (temporal o permanentemente) una o más partículas abrasivas conformadas en una orientación predeterminada y entregar las una o más partículas abrasivas conformadas sobre el artículo abrasivo en una posición predeterminada definida teniendo una o más características de orientación predeterminadas.

Según una realización, la estructura de alineación puede ser varias estructuras, incluyendo pero sin limitación, una red, un material fibroso, una malla, una estructura sólida que tiene aberturas, una correa, un rodillo, un material estampado, una capa discontinua de material, un material adhesivo estampado, y una combinación de los mismos. En una realización particular, la estructura de alineación puede incluir una región de contacto individual configurada para alojar una partícula abrasiva conformada. En algunos otros casos, la estructura de alineación puede incluir una pluralidad de regiones de contacto individuales espaciadas entre sí y configuradas para alojar una pluralidad de partículas abrasivas conformadas. En ciertas realizaciones de la presente memoria, una región de contacto individual puede configurarse para sostener temporalmente una partícula abrasiva conformada y colocar la primera partícula abrasiva conformada en una posición predeterminada en el artículo abrasivo. Como alternativa, en otra realización, la región de contacto individual puede configurarse para sostener permanentemente una primera partícula abrasiva conformada y colocar la primera partícula abrasiva conformada en la primera posición. En particular, en las realizaciones que utilizan una sujeción permanente entre la región de contacto individual y la partícula abrasiva conformada, la estructura de alineación puede estar integrada en el artículo abrasivo acabado.

En las FIG. 9-11 se ilustran algunas estructuras de alineación ilustrativos según las realizaciones de la presente memoria. La FIG. 9 incluye una ilustración de una porción de una estructura de alineamiento según una realización. En particular, la estructura 900 de alineación puede ser en forma de red o malla que incluye fibras 901 y 902 superpuestas entre sí. En particular, la estructura 900 de alineación puede incluir regiones 904, 905 y 906 de contacto individuales, que pueden estar definidas por una pluralidad de intersecciones de objetos de la estructura de alineación. En la realización particular ilustrada, las regiones 904-906 de contacto individuales pueden definirse por una intersección de las fibras 901 y 902, y más particularmente, una unión entre las dos fibras 901 y 902, configuradas para sostener las partículas 911, 912, y 913 abrasivas conformadas. Según determinadas realizaciones, la estructura de alineación puede incluir además regiones 904-906 de contacto individuales que pueden incluir un material adhesivo para facilitar la colocación y sujeción de las partículas 911-913 abrasivas conformadas.

Como se apreciará, la construcción y disposición de las fibras 901 y 902 puede facilitar el control de las regiones 904-906 de contacto individuales y además puede facilitar el control de una o más características de orientación predeterminadas de las partículas abrasivas conformadas en el artículo abrasivo. Por ejemplo, las regiones 904-906 de contacto individuales pueden configurarse para definir al menos una de una orientación rotacional predeterminada de una partícula abrasiva conformada, una diferencia de orientación rotacional predeterminada entre al menos dos partículas abrasivas conformadas, una orientación longitudinal predeterminada de una partícula abrasiva conformada, un espacio longitudinal entre dos partículas abrasivas conformadas, una orientación lateral predeterminada, un espacio lateral entre dos partículas abrasivas conformadas, una orientación vertical predeterminada de una partícula abrasiva conformada, una diferencia de orientación vertical predeterminada entre dos partículas abrasivas conformadas, una orientación de altura de punta predeterminada de una partícula abrasiva conformada, una diferencia de altura de punta predeterminada entre dos partículas abrasivas conformadas, y una combinación de las mismas.

La FIG. 10 incluye una ilustración de una porción de una estructura de alineamiento según una realización. En particular, la estructura 1000 de alineación puede tener la forma de una correa 1001 que tiene regiones 1002 y 1003 de contacto individuales configuradas para enganchar y sostener las partículas 1011 y 1012 abrasivas conformadas. Según una realización, la estructura 1000 de alineación puede incluir regiones 1002 y 1003 de contacto individuales en forma de aberturas en la estructura de alineación. Cada una de las aberturas puede tener una forma configurada para alojar una o más partículas abrasivas conformadas. Notablemente, cada una de las aberturas puede tener una forma configurada para

sostener una o más partículas abrasivas conformadas en una posición predeterminada para facilitar la colocación de una o más partículas abrasivas conformadas sobre el soporte en una posición predeterminada con una o más características de orientación predeterminadas. En al menos una realización, las aberturas que definen las regiones 1002 y 1003 de contacto individuales pueden tener una forma de sección transversal complementaria a una forma de sección transversal de las partículas abrasivas conformadas. Además, en ciertos casos, las aberturas que definen las regiones de contacto individuales pueden extenderse a lo largo de todo el grosor de la estructura de alineación (es decir, la correa 1001).

En otra realización, la estructura de alineación puede incluir regiones de contacto individuales definidas por aberturas, en donde las aberturas se extienden parcialmente a través de todo el grosor de la estructura de alineación. Por ejemplo, la FIG. 11 incluye una ilustración de una parte de una estructura de alineación según una realización. En particular, la estructura 1100 de alineación puede tener la forma de una estructura más gruesa en donde las aberturas que definen las regiones 1102 y 1103 de contacto individuales configuradas para alojar las partículas 1111 y 1112 abrasivas conformadas no se extienden a través de todo el grosor del sustrato 1101.

La FIG. 12 incluye una ilustración de una porción de una estructura de alineamiento según una realización. En particular, la estructura 1200 de alineación puede tener la forma de un rodillo 1201 con aberturas 1203 en la superficie exterior y que define las regiones de contacto individuales. Las regiones 1203 de contacto individuales pueden tener dimensiones particulares configuradas para facilitar la sujeción de las partículas 1204 abrasivas conformadas en el rodillo 1201 hasta que una porción de las partículas abrasivas conformadas entren en contacto con el artículo abrasivo 1201. Al entrar en contacto con el artículo abrasivo 1201, las partículas 1204 abrasivas conformadas pueden liberarse del rodillo 1201 y entregarse al artículo abrasivo 1201 en una posición particular definida por una o más características de orientación predeterminadas. En consecuencia, la forma y orientación de las aberturas 1203 en el rodillo 1201, la posición del rodillo 1201 con respecto al artículo abrasivo 1201, la velocidad de traslación del rodillo 1201 con respecto al artículo abrasivo 1201 pueden controlarse para facilitar el posicionamiento de las partículas 1204 abrasivas conformadas en una distribución predeterminada.

Pueden utilizarse varios pasos de procesamiento para facilitar la colocación de las partículas abrasivas conformadas en la estructura de alineación. Los procesos adecuados pueden incluir, entre otros, la vibración, la adhesión, la atracción electromagnética, el estampado, la impresión, la presión diferencial, el revestimiento por rodillo, la caída por gravedad y una combinación de los mismos. Además, pueden utilizarse dispositivos particulares para facilitar la orientación de las partículas abrasivas conformadas en la estructura de alineación, incluyendo, por ejemplo, levas, acústica y una combinación de los mismos.

En otra realización, la estructura de alineación puede adoptar la forma de una capa de material adhesivo. En particular, la estructura de alineación puede adoptar la forma de una capa discontinua de porciones adhesivas, en donde las porciones adhesivas definen regiones de contacto individuales configuradas para sostener (temporal o permanentemente) una o más partículas abrasivas conformadas. Según una realización, las regiones de contacto individuales pueden incluir un adhesivo, y más particularmente, las regiones de contacto individuales están definidas por una capa de adhesivo, y aún más particularmente, cada una de las regiones de contacto individuales está definida por una región adhesiva individual. En ciertos casos, el adhesivo puede incluir una resina, y más particularmente, puede incluir un material para su uso como un revestimiento de inclusión como se describe en las realizaciones de la presente memoria. Además, las regiones de contacto individuales pueden definir una distribución predeterminada entre sí, y pueden definir además posiciones de las partículas abrasivas conformadas en el artículo abrasivo. Además, las regiones de contacto individuales que comprenden el adhesivo pueden disponerse en una distribución predeterminada, que es sustancialmente la misma que una distribución predeterminada de partículas abrasivas conformadas que recubren el soporte. En un caso particular, las regiones de contacto individuales que comprenden el adhesivo pueden disponerse en una distribución predeterminada, pueden configurarse para sostener una partícula abrasiva conformada, y además pueden definir al menos una característica de orientación predeterminada para cada partícula abrasiva conformada.

En una realización, el número de regiones adhesivas puede ser específico o variable. En una realización, el número de regiones adhesivas puede ser al menos 1, como al menos 5, al menos 10, al menos 100, al menos 500, al menos 1000, al menos 2000, al menos 5000, al menos 7500, al menos 10.000; al menos 15.000; al menos 17.000; al menos 20.000; al menos 30.000; al menos 40.000; o al menos 50.000. En una realización, el número de regiones adhesivas no puede ser superior a 100.000; tal como no superior a 90.000; no superior a 80.000; no superior a 70.000; no superior a 60.000; no superior a 50.000; no superior a 40.000; no superior a 30.000, o no superior a 20.000. Se apreciará que el número de regiones adhesivas puede estar en un rango de cualquier valor máximo o mínimo indicado anteriormente. En una realización específica, el número de regiones adhesivas oscila entre 1000 y 50.000; como de 5.000 a 40.000, como de 10.000 a 17.000. En una realización específica, el número de regiones adhesivas es de 10.000. En otra realización específica, el número de regiones adhesivas es de 17.000.

La FIG. 13 incluye una ilustración de una porción de una estructura de alineamiento que incluye regiones de contacto individuales que comprenden un adhesivo según una realización. Como se ilustra, la estructura 1300 de alineación puede incluir una primera región 1301 de contacto individual que comprende una región individual de adhesivo y está configurada para acoplar una partícula abrasiva conformada. La estructura 1300 de alineación también puede incluir una segunda región 1302 de contacto individual y una tercera región 1303 de contacto individual. Según una realización, al menos la primera región 1301 de contacto individual puede tener una anchura (w) 1304 relacionada con al menos una dimensión de la partícula abrasiva conformada, lo que puede facilitar el

posicionamiento de la partícula abrasiva conformada en una orientación particular relativa al soporte. Por ejemplo, ciertas orientaciones adecuadas relativas al soporte pueden incluir una orientación lateral, una orientación plana y una orientación invertida. Según una realización particular, la primera región 1301 de contacto individual puede tener una anchura (w) 1304 relacionada con una altura (h) de la partícula abrasiva conformada para facilitar una orientación lateral de la partícula abrasiva conformada. Se apreciará que la referencia en la presente memoria a una altura puede ser una referencia a una altura media o a una altura mediana de un tamaño de muestra adecuado de un lote de partículas abrasivas conformadas. Por ejemplo, la anchura 1304 de la primera región 1301 de contacto individual puede no ser mayor que la altura de la partícula abrasiva conformada. En otros casos, la anchura 1304 de la primera región 1301 de contacto individual puede ser no mayor que aproximadamente 0,99(h), tal como no mayor que aproximadamente 0,95(h), no mayor que aproximadamente 0,9(h), no mayor que aproximadamente 0,85(h), no mayor que aproximadamente 0,8(h), no mayor que aproximadamente 0,75(h), o incluso no mayor que aproximadamente 0,5(h). Aun así, en una realización no limitante, la anchura 1304 de la primera región 1301 de contacto individual puede ser al menos de aproximadamente 0,1(h), al menos de aproximadamente 0,3(h), o incluso al menos de aproximadamente 0,5(h). Se apreciará que la anchura 1304 de la primera región 1301 de contacto individual puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimo y máximo señalados anteriormente.

Según una realización particular, la primera región 1301 de contacto individual puede estar separada de la segunda región 1302 de contacto individual a través de una separación longitudinal 1305, que es una medida de la distancia más corta entre regiones 1301 y 1302 de contacto individual inmediatamente adyacentes en una dirección paralela al eje longitudinal 180 del soporte 101. En particular, el control de la separación longitudinal 1305 puede facilitar el control de la distribución predeterminada de las partículas abrasivas conformadas en la superficie del artículo abrasivo, lo que puede facilitar la mejora del rendimiento. Según una realización, la separación longitudinal 1305 puede estar relacionada con una dimensión de una o una muestra de partícula abrasiva conformada. Por ejemplo, la separación longitudinal 1305 puede ser al menos igual a una anchura (w) de una partícula abrasiva conformada, en donde la anchura es una medida del lado más largo de la partícula como se describe en la presente memoria. Se apreciará que la referencia en la presente memoria a una anchura (w) de la partícula abrasiva conformada puede ser una referencia a una anchura media o mediana de un tamaño de muestra adecuado de un lote de partículas abrasivas conformadas. En un caso particular, la separación longitudinal 1305 puede ser mayor que la anchura, tal como al menos aproximadamente 1,1(w), al menos aproximadamente 1,2 (w), al menos aproximadamente 1,5(w), al menos aproximadamente 2(w), al menos aproximadamente 2,5(w), al menos aproximadamente 3(w) o incluso al menos aproximadamente 4(w). Aun así, en una realización no limitante, la separación longitudinal 1305 puede ser no mayor que aproximadamente 10(w), no mayor que aproximadamente 9(w), no mayor que aproximadamente 8(w), o incluso no mayor que aproximadamente 5(w). Se apreciará que la separación longitudinal 1305 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimo y máximo señalados anteriormente.

Según una realización particular, la segunda región 1302 de contacto individual puede estar separada de la tercera región 1303 de contacto individual a través de una separación lateral 1306, que es una medida de la distancia más corta entre las regiones 1302 y 1303 de contacto individual inmediatamente adyacentes en una dirección paralela al eje lateral 181 del respaldo 101. En particular, el control de la separación lateral 1306 puede facilitar el control de la distribución predeterminada de las partículas abrasivas conformadas en la superficie del artículo abrasivo, lo que puede facilitar un rendimiento mejorado. Según una realización, el hueco lateral 1306 puede estar relacionado con una dimensión de una o una muestra de partícula abrasiva conformada. Por ejemplo, la separación lateral 1306 puede ser al menos igual a una anchura (w) de una partícula abrasiva conformada, en donde la anchura es una medida del lado más largo de la partícula como se describe en la presente memoria. Se apreciará que la referencia en la presente memoria a una anchura (w) de la partícula abrasiva conformada puede ser una referencia a una anchura media o mediana de un tamaño de muestra adecuado de un lote de partículas abrasivas conformadas. En un caso particular, la separación lateral 1306 puede ser menor que la anchura de la partícula abrasiva conformada. Aun así, en otros casos, la separación lateral 1306 puede ser mayor que la anchura de la partícula abrasiva conformada. Según un aspecto, la separación lateral 1306 puede ser cero. En otro aspecto, la separación lateral 1306 puede ser de al menos aproximadamente 0,1(w), al menos aproximadamente 0,5 (w), al menos aproximadamente 0,8(w), al menos aproximadamente 1(w), al menos aproximadamente 2 (w), al menos aproximadamente 3(w) o incluso al menos aproximadamente 4(w). Aun así, en una realización no limitante, la separación lateral 1306 puede ser no mayor que aproximadamente 100(w), no mayor que aproximadamente 50(w), no mayor que aproximadamente 20(w), o incluso no mayor que aproximadamente 10(w). Se apreciará que la separación lateral 1306 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimo y máximo señalados anteriormente.

La primera región 1301 de contacto individual puede formarse en una superficie superior principal de un soporte utilizando varios métodos, incluyendo, por ejemplo, impresión, estampado, laminado en huecograbado, grabado, eliminación, revestimiento, depósito y una combinación de los mismos. Las FIG. 14A-14H incluyen vistas en planta de porciones de herramientas para formar artículos abrasivos que tienen diversas estructuras de alineamiento con patrones que incluyen regiones de contacto individuales de un material adhesivo según realizaciones de la presente memoria. En casos particulares, las herramientas pueden incluir una estructura de plantillas que puede ponerse en contacto con el soporte y transferir la estructura de alineación estampada al soporte. En una realización particular, la herramienta puede ser un rodillo de huecograbado que tiene una estructura de alineación estampada que comprende regiones de contacto individuales de material adhesivo que pueden rodarse sobre un soporte para transferir la estructura de alineación estampada al soporte. Después de lo cual, las partículas abrasivas conformadas pueden colocarse sobre el soporte en las regiones correspondientes a las regiones de contacto individuales. La FIG. 33 ilustra una realización de rodillo de

huecogrado que tiene una estructura de alineación con un patrón de celdas abiertas en la superficie del rodillo capaz de recoger y transferir material adhesivo para formar regiones de contacto individuales de material adhesivo en un soporte. La FIG. 32 es una ilustración de un patrón filotático sin sombras ("patrón de piña") adecuado para su uso en una realización de rodillo de huecogrado u otra realización de impresión rotativa. La FIG. 34A es una fotografía de una distribución discontinua de regiones de contacto adhesivo compuestas por un revestimiento de inclusión que no contiene partículas abrasivas. La FIG. 34B es una fotografía de la misma distribución discontinua de regiones de contacto adhesivo mostrada en la FIG. 34A después de que las partículas abrasivas se hayan dispuesto sobre la distribución discontinua de regiones de contacto adhesivo. La FIG. 34C es una fotografía de la distribución discontinua cubierta de partículas abrasivas de las regiones de contacto con el adhesivo mostradas en la FIG. 34B después de aplicar un revestimiento de apresto continuo.

En al menos un aspecto particular, un artículo abrasivo de una realización puede incluir la formación de una estructura estampada que comprende un adhesivo en al menos una parte del soporte. En particular, en un caso, la estructura estampada puede adoptar la forma de un revestimiento de inclusión estampado. El revestimiento estampado puede ser una capa discontinua que incluya al menos una región adhesiva sobre el soporte, una segunda región adhesiva sobre el soporte separada de la primera región adhesiva, y al menos una región expuesta entre la primera y la segunda regiones adhesivas. La al menos una región expuesta puede estar esencialmente libre de material adhesivo y representar un hueco en el revestimiento de inclusión. En una realización, el revestimiento de inclusión estampada puede tener la forma de una matriz de regiones adhesivas coordinadas entre sí en una distribución predeterminada. La formación de la capa de protección estampada con una distribución predeterminada de regiones adhesivas en el soporte puede facilitar la colocación de los granos abrasivos conformados en una distribución predeterminada, y en particular, la distribución predeterminada de las regiones adhesivas de la capa de protección estampada puede corresponder a las posiciones de las partículas abrasivas conformadas, en donde cada una de las partículas abrasivas conformadas puede adherirse al soporte en las regiones adhesivas, y corresponder así a la distribución predeterminada de partículas abrasivas conformadas en el soporte. Además, en al menos una realización, esencialmente ninguna partícula abrasiva conformada de la pluralidad de partículas abrasivas conformadas recubre las regiones expuestas. Además, se apreciará que una única región adhesiva puede tener la forma y el tamaño necesarios para alojar una única partícula abrasiva conformada. Sin embargo, en una realización alternativa, una región adhesiva puede estar conformada y dimensionada para alojar una pluralidad de partículas abrasivas conformadas.

Como ya se ha dicho, puede aplicarse selectivamente un revestimiento a un soporte de modo que una parte de la superficie del soporte no quede cubierta por ningún material de revestimiento. Sin embargo, cualquier parte no cubierta por el revestimiento de inclusión puede cubrirse parcial o totalmente con otra capa de revestimiento, como un revestimiento de apresto o un revestimiento de superapresto. Como alternativa, partes de la superficie de apoyo pueden estar libres de cualquier revestimiento (es decir, partes "desnudas"). Una porción de la superficie del soporte no cubierta con material de revestimiento puede definirse como una fracción de la superficie total del soporte. Del mismo modo, una porción de la superficie del soporte no cubierta por ningún revestimiento puede definirse como una fracción de la superficie total del soporte. Se apreciará que el área de contacto total para el artículo abrasivo se basa en la suma de las áreas de contacto individuales (es decir, la suma de todas las áreas de contacto individuales y puede ser igual a la fracción del área de superficie total del soporte que está cubierta con revestimiento de inclusión.

En una realización, la porción del soporte cubierta por el material de revestimiento puede oscilar entre 0,01 y 1,0 de la superficie total del soporte. En una realización específica, la porción del área total de la superficie de soporte cubierta por el material de revestimiento formado puede oscilar entre 0,05 y 0,9 de la superficie total de soporte, como por ejemplo entre 0,1 y 0,8 de la superficie total de soporte. En una realización específica, la porción de la superficie de soporte total cubierta por material de revestimiento formado está en un rango de 0,1 a 0,6 de la superficie de soporte total, tal como 0,15 a 0,55, tal como 0,16 a 0,16 a 0,5 de la superficie de soporte total.

En una realización, la parte de la superficie de apoyo no cubierta por ningún material de revestimiento suprayacente (es decir, la superficie "desnuda") puede oscilar entre 0,0 y 0,99 de la superficie de apoyo total. En una realización específica, la porción de la superficie de apoyo que está sin recubrir puede oscilar entre 0,1 y 0,95 de la superficie de apoyo total, tal como 0,2 a 0,9 de la superficie de apoyo total. En una realización específica, la parte sin recubrir de la superficie de apoyo está en un rango de 0,4 a 0,85 de la superficie total de apoyo.

En la formación de una estructura estampada pueden utilizarse varios procesos, incluyendo, por ejemplo, un revestimiento de inclusión estampado. En una realización, el proceso puede incluir depositar selectivamente el revestimiento de inclusión. En otra realización, el proceso puede incluir la eliminación selectiva de al menos una parte del revestimiento de inclusión. Algunos procesos ilustrativos pueden incluir el revestimiento, la pulverización, el laminado, la impresión, el enmascaramiento, la irradiación, el grabado y una combinación de los mismos. Según una realización particular, la formación del revestimiento de inclusión estampada puede incluir la provisión de un revestimiento de inclusión estampado en una primera estructura y la transferencia del revestimiento de inclusión estampada a al menos una parte del soporte. Por ejemplo, un rodillo de huecogrado puede estar provisto de un revestimiento de inclusión estampado, y el rodillo puede desplazarse sobre al menos una parte del soporte y transferir el barniz estampado desde la superficie del rodillo a la superficie del soporte.

Métodos de aplicación de revestimiento adhesivo

En una realización, la capa adhesiva puede aplicarse mediante un proceso de serigrafía. El proceso de serigrafía puede ser un proceso individual de aplicación de capas adhesivas, un proceso semicontinuo de aplicación de capas adhesivas, un proceso continuo de aplicación de capas adhesivas, o combinaciones de los mismos. En una realización, el proceso de aplicación incluye el uso de una malla giratoria. En una realización particular, la malla giratoria puede tener la forma de un cilindro hueco, o tambor, con una pluralidad de aberturas situadas en la pared del cilindro o tambor. Una abertura, o una combinación de aberturas, puede corresponder a la ubicación deseada de una región de contacto individual, o a una combinación de regiones de contacto individuales. Una región de contacto individual puede incluir una, o más, regiones adhesivas individuales. En una realización particular, una región de contacto incluye una pluralidad de regiones adhesivas individuales. Las regiones adhesivas pueden disponerse en forma de un patrón sin sombras.

Métodos de fabricación

La FIG. 31 ilustra un diagrama de flujo para un método 3100 de fabricación de un artículo abrasivo, tal como se muestra en la FIG. 32. En el paso 3101, se aplica una capa adhesiva al soporte. La capa adhesiva puede ser una composición aglutinante polimérica (es decir, resina polimérica) correspondiente a una capa de fabricación 3202 (es decir, resina de fabricación), dispuesta sobre una superficie principal 3204 de un soporte 3206 en una pluralidad de áreas individuales, tales como áreas de contacto individuales o regiones adhesivas individuales 3208. Las regiones adhesivas individuales pueden disponerse de forma que proporcionen una distribución aleatoria, semialeatoria u ordenada. Una distribución ilustrativa es una distribución sin sombras como se muestra en las FIG. 25, 26, 27, y 32. La disposición (aplicación) de las partículas abrasivas 3210 sobre las regiones adhesivas individuales de la resina se produce a continuación en el paso 3103. En el paso 3105, se produce el curado de la resina de fabricación al menos parcial o totalmente para proporcionar el artículo abrasivo. Opcionalmente, se puede aplicar un polvo funcional, como un polvo mineral, sobre todo el soporte revestido y luego retirarlo de aquellas zonas que no contengan la resina formada. Opcionalmente, un revestimiento de apresto 3212 (es decir, resina formada) puede entonces aplicarse preferiblemente sobre las partículas abrasivas y la resina formada. El revestimiento de apresto puede estar en contacto con áreas abiertas 3214 del soporte (es decir, áreas donde no se ha aplicado la resina formada), en contacto con áreas donde se ha aplicado la resina formada, o combinaciones de las mismas. En una realización específica, la resina formada se aplica sobre la resina formada de tal manera que no cubre completamente la resina formada y no se extiende más allá de la resina formada. Opcionalmente, a continuación se produce el curado de la resina formada para obtener el artículo abrasivo. En una realización, cuando se aplica una capa adhesiva al soporte, en particular como capa de relleno, la resina formada puede contener aditivos y cargas adecuados, pero no contiene partículas abrasivas (es decir, la resina formada no es una lechada abrasiva). En una realización específica, la resina adhesiva es una resina formada y no contiene partículas abrasivas. Además, se observará que aunque las regiones adhesivas individuales pueden disponerse como una distribución discontinua sin sombra, tal como un revestimiento de inclusión que tenga una distribución discontinua sin sombra, que cualquier revestimiento de apresto que se aplique opcionalmente sobre el revestimiento de inclusión puede ser continuo o discontinuo, al igual que cualquier revestimiento de superapresto que se aplique opcionalmente sobre el revestimiento de apresto puede ser continuo o discontinuo. En una realización específica, un revestimiento de apresto y un revestimiento de superapresto son discontinuos y se aplican de modo que el revestimiento de apresto y el revestimiento de superapresto coincidan con la distribución del revestimiento de inclusión. En otra realización específica, un revestimiento de apresto y un revestimiento de superapresto son discontinuos y se aplican de modo que el revestimiento de apresto y el revestimiento de superapresto coincidan parcialmente con la distribución del revestimiento de inclusión. En otra realización específica, se aplica un revestimiento de apresto continuo sobre revestimiento de inclusión discontinuo y un revestimiento de superapresto discontinuo sobre el revestimiento de apresto. En otra realización específica, se aplica un revestimiento de apresto discontinuo sobre el revestimiento de inclusión discontinuo (igualando o igualando parcialmente el revestimiento de inclusión) y un revestimiento de superapresto continuo sobre el revestimiento de superapresto.

La aplicación selectiva de una resina de marca y una resina formada puede lograrse utilizando métodos de revestimiento e impresión por contacto, métodos de revestimiento e impresión sin contacto, métodos de revestimiento e impresión por transferencia por contacto, o una combinación de los mismos. Los métodos adecuados incluyen el montaje de una plantilla, tal como un estencil o malla, contra el soporte del artículo para enmascarar las zonas del soporte que no se van a recubrir. Un proceso de serigrafía puede ser un proceso de aplicación de adhesivo individual, un proceso de aplicación de adhesivo semicontinuo, un proceso de aplicación de adhesivo continuo o combinaciones de los mismos. En una realización, el proceso de aplicación puede incluir el uso de una malla giratoria. En una realización particular, un tamiz rotativo 2801 puede tener la forma de un cilindro hueco, o tambor, con una pluralidad de aberturas 2803 situadas en la pared del cilindro o tambor. En una realización, una abertura o combinación de aberturas puede estar situada en la pared de la malla giratoria. Las aberturas pueden corresponder a una o más regiones de contacto individuales, incluyendo una o más regiones adhesivas individuales 2805.

En una realización, el número de aberturas puede ser específico o variable. En una realización, el número de aberturas puede ser al menos 1, como al menos 5, al menos 10, al menos 100, al menos 500, al menos 1000, al menos 2000, al menos 5000, al menos 7500, al menos 10.000; al menos 15.000; al menos 17.000; al menos 20.000; al menos 30.000; al menos 40.000; o al menos 50.000. En una realización, el número de aberturas no puede ser superior a 100.000; tal como no superior a 90.000; no superior a 80.000, no superior a 70.000; no superior a 60.000; no superior a 50.000; no superior a 40.000; no superior a 30.000, o no superior a 20.000. Se apreciará que el número de aberturas puede estar

en un rango de cualquier valor máximo o mínimo indicado anteriormente. En una realización específica, el número de aberturas oscila entre 1000 y 50.000; como de 5.000 a 40.000, como de 10.000 a 17.000. En una realización específica, el número de aberturas es de 10.000. En otra realización específica, el número de aberturas es de 17.000.

Un proceso de serigrafiado rotativo puede incluir un sistema de racleta abierta o un sistema de racleta cerrada. En una realización específica, el proceso de serigrafiado rotativo incluye un sistema de racleta cerrado 2809. La malla giratoria puede llenarse con la resina adhesiva 2811 (es decir, resina polimérica para su uso en una o más capas de revestimiento específicas, como resina de fabricación, resina formada) y la rasqueta, o similar, puede utilizarse para guiar la resina a través de las aberturas. Los sistemas de racleta rotativa cerrados pueden presentar una serie de ventajas con respecto a otros sistemas de revestimiento e impresión. Por ejemplo, los sistemas de serigrafía rotativa permiten que la malla y el material de soporte funcionen a la misma velocidad, reduciendo así la fricción, a veces marcada por la ausencia de fricción, entre la malla y el material de soporte. Además, se reduce la tensión sobre el material de soporte, lo que permite recubrir eficazmente materiales de soporte más delicados o sensibles, como materiales de soporte mucho más finos o materiales de soporte abiertos. Además, los sistemas de serigrafía rotativa pueden reducir o eliminar la presión necesaria para empujar un material adhesivo a través de las aberturas de la malla rotativa, lo que permite un mayor control del grosor del material adhesivo aplicado al soporte. En una realización, el grosor del material adhesivo se controla con precisión y se aplica con un grosor que promueve que al menos aproximadamente el 55 %, al menos aproximadamente el 60 %, al menos aproximadamente el 65 %, al menos aproximadamente el 70 %, al menos aproximadamente el 75 %, al menos aproximadamente el 80 %, al menos aproximadamente el 85 %, al menos aproximadamente el 90 %, o al menos aproximadamente el 95 % de las partículas abrasivas tenga puntas que estén en posición vertical. El grosor del material adhesivo puede ser solo el grosor del revestimiento de inclusión, o puede ser el grosor en combinación con el revestimiento de apresto. El grosor de la capa adhesiva puede verse afectado negativamente por la penetración en el material de soporte. La penetración del material adhesivo en el material de soporte puede reducirse, si se desea, para controlar el paso del material adhesivo y controlar selectivamente la flexibilidad del material de soporte, también conocida como “mano” del material de soporte, cuando se trata de un soporte de tela. Otra ventaja del sistema de serigrafía rotativa es que la forma del material adhesivo depositado sobre el soporte estará menos alterada, por lo que las distribuciones discontinuas de resina de revestimiento, como las distribuciones discontinuas de puntos, rayas o similares descritas en la presente memoria, tendrán una forma más controlada, proporcionando así áreas de revestimiento o imágenes nítidamente definidas sobre el sustrato. Los procesos de serigrafía rotativa adecuados que incluyen un sistema de racleta cerrado pueden incluir marcas y modelos específicos de máquinas de impresión STORK. En la FIG. 28 se muestra una ilustración de un sistema de proceso de serigrafía rotativa. La FIG. 32 es una ilustración de un patrón filotáctico sin sombra adecuado para su uso en una realización de serigrafía rotativa.

Filotaxia

En una realización, la capa adhesiva puede tener un grosor sustancialmente uniforme. El grosor puede ser inferior a la altura d_{50} de la partícula abrasiva. El grosor puede ser inferior al 50 % de la altura de la partícula abrasiva, tal como inferior al 45 %, tal como inferior al 40 %, tal como inferior al 35 %, tal como inferior al 30 %, tal como inferior al 25 %, tal como inferior al 20 %, tal como inferior al 15 %, tal como inferior al 10 %, tal como inferior al 5 %, tal como inferior al 4 %, tal como inferior al 3 %, tal como inferior al 2 %, tal como inferior al 1 %, tal como inferior al 0,5 %.

En una realización, la anchura de las regiones individuales de contacto adhesivo puede ser la misma o diferente. En una realización, la anchura de la región de contacto adhesivo individual es sustancialmente igual a la anchura d_{50} de la al menos una partícula abrasiva.

En una realización alternativa, se puede utilizar la impresión por esténcil, como por ejemplo mediante el uso de un marco para soportar un esténcil de bloqueo de resina. El esténcil puede ser un material tejido o no tejido. El esténcil puede formar zonas abiertas que permitan la transferencia de resina para producir una imagen nítidamente definida sobre un sustrato. Se puede mover un rodillo o una rasqueta a través de la malla de esténcil, forzando o bombeando la resina o la lechada a través de las zonas abiertas de la malla, como las zonas abiertas de la malla de un esténcil tejido. La serigrafía también puede incluir un método de impresión por esténcil en donde se impone un diseño sobre una malla de seda u otra malla fina, en donde las partes del soporte que se desea que sean áreas en blanco, o áreas abiertas, se recubren con una sustancia impermeable, y la resina o la lechada se fuerza a través de la malla sobre la superficie de impresión (es decir, el soporte o sustrato deseado). La impresión de características de bajo perfil y alta fidelidad puede realizarse mediante serigrafía.

Una realización alternativa incluye un método de contacto que incluye una combinación de serigrafía y esténcil, en donde se utiliza una malla tejida para soportar un esténcil. El esténcil incluye áreas abiertas de malla a través de las cuales se puede depositar resina (adhesivo) en una distribución deseada, como un patrón de áreas individuales sobre el material de soporte. La resina puede aplicarse como un revestimiento de inclusión, un revestimiento de apresto, un revestimiento de superapresto, u otra capa de revestimiento conocida en la técnica, o combinaciones de las mismas.

En una realización alternativa, un método puede incluir una impresión de tipo chorro de tinta y otras tecnologías capaces de recubrir selectivamente patrones sobre el soporte sin necesidad de una plantilla.

Otro método adecuado es una operación de revestimiento continuo en donde el material adhesivo (revestimiento de inclusión o revestimiento de apresto) se recubre sobre el material de soporte haciendo pasar el material de soporte entre un rodillo de salida y un rodillo de corte. Este método puede ser muy adecuado para recubrir un revestimiento de apresto sobre partículas abrasivas haciendo pasar la lámina de soporte entre un rodillo de salida y un rodillo de corte. Opcionalmente, la resina adhesiva puede dosificarse directamente en el rodillo de suministro. A continuación, el material recubierto final puede curarse para obtener el artículo acabado. La FIG. 33 ilustra una realización de rodillo de huecograbado que tiene una estructura de alineación con un patrón de celdas abiertas en la superficie del rodillo capaz de recoger y transferir material adhesivo para formar regiones de contacto individuales de material adhesivo en un soporte durante una operación de revestimiento por besado. FIG. 32 es una ilustración de un patrón filotáctico no sombreado adecuado para su uso en una realización de rodillo de huecograbado u otra realización de impresión rotativa. La FIG. 34A es una fotografía de una distribución discontinua de regiones de contacto adhesivo compuestas por un revestimiento de inclusión que no contiene partículas abrasivas. La FIG. 34B es una fotografía de la misma distribución discontinua de regiones de contacto adhesivo mostrada en la FIG. 34A después de que las partículas abrasivas se hayan dispuesto sobre la distribución discontinua de regiones de contacto adhesivo. La FIG. 34C es una fotografía de la distribución discontinua cubierta de partículas abrasivas de las regiones de contacto con el adhesivo mostradas en la FIG. 34B después de aplicar un revestimiento de apresto continuo.

Una malla rotativa para preparar un artículo abrasivo revestido con un patrón puede incluir un cuerpo generalmente cilíndrico y una pluralidad de perforaciones que se extienden a través del cuerpo. Como alternativa, un estencil para preparar un artículo abrasivo revestido estampado puede incluir un cuerpo generalmente plano y una pluralidad de perforaciones que se extienden a través del cuerpo. Opcionalmente, un marco puede rodear la malla parcial o totalmente.

Una malla o estencil puede estar hecho de cualquier material generalmente conocido en la técnica, como una fibra natural, polímero, metal, cerámica, compuesto, o combinaciones de los mismos. El material puede ser de cualquier dimensión. En una realización, la malla es preferiblemente delgada. En una realización, se utilizan combinaciones de metal y plásticos tejidos. Los estenciles metálicos pueden grabarse con uno o varios motivos, o con una combinación de motivos. Otros materiales adecuados para pantallas y estenciles incluyen películas de poliéster, tales como aquellas que tienen un grosor que varía de 1 a 20 mil (0,076 a 0,51 milímetros), más preferiblemente que varía de 3 a 7 mil (0,13 a 0,25 milímetros).

Como se ha mencionado anteriormente, una malla giratoria puede utilizarse ventajosamente para proporcionar patrones de revestimiento definidos con precisión. En una realización, se aplica selectivamente una capa de resina formada al soporte superponiendo rotativamente la malla giratoria sobre el soporte a una distancia deseada (para determinar el grosor de la capa) y aplicando la resina formada a través de la malla giratoria. La resina puede aplicarse en una o varias pasadas utilizando una rasqueta, una rasqueta u otro dispositivo similar a una cuchilla.

La viscosidad de la resina formada puede manipularse para que esté en un rango suficientemente alto para que la distorsión del patrón de distribución general, así como las regiones de contacto adhesivo individuales (por ejemplo, puntos, rayas, etc.) se reduzca al mínimo y, en algunas realizaciones, se elimine (es decir, no detectable).

Distancia entre adhesivos

Los métodos de aplicación de adhesivo descritos anteriormente pueden utilizarse para impartir una o más características de orientación deseables para las regiones adhesivas individuales o para establecer una o más distribuciones predeterminadas deseables de las regiones adhesivas individuales. Una distribución predeterminada entre regiones adhesivas individuales también puede definirse mediante al menos una característica de orientación predeterminada de cada una de las regiones adhesivas individuales. Las características ilustrativas de orientación predeterminada pueden incluir una orientación rotacional predeterminada, una orientación lateral predeterminada, una orientación longitudinal predeterminada, una orientación vertical predeterminada y combinaciones de las mismas.

Como se muestra en la FIG. 29, en una realización, el soporte 2901 puede estar definido por un eje longitudinal 2980 que se extiende a lo largo y define una longitud del soporte 2901 y un eje lateral 2981 que se extiende a lo largo y define una anchura de un soporte 2901. La región adhesiva individual 2902 puede estar situada en una primera posición predeterminada 2912 definida por una primera posición lateral particular relativa al eje lateral de 2981 del soporte 2901. Además, la región adhesiva individual 2903 puede tener una segunda posición predeterminada definida por una segunda posición lateral relativa al eje lateral 2981 del soporte 2901. Notablemente, las regiones adhesivas individuales 2902 y 2903 pueden estar separadas entre sí por un espacio lateral 2921, definido como una distancia más pequeña entre las dos regiones adhesivas individuales adyacentes 2902 y 2903 medida a lo largo de un plano lateral 2984 paralelo al eje lateral 2981 del soporte 2901. Según una realización, el espacio lateral 2921 puede ser mayor que cero (0), de tal forma que exista cierta distancia entre las regiones adhesivas individuales 2902 y 2903. Sin embargo, aunque no se ilustra, se apreciará que el espacio lateral 2921 puede ser cero (0), permitiendo el contacto e incluso el solapamiento entre porciones de regiones adhesivas individuales adyacentes.

En otras realizaciones, el espacio lateral 2921 puede ser de al menos aproximadamente 0,1 (w), en donde w representa la anchura de la región adhesiva individual 2902. Según una realización, la anchura de la región adhesiva individual es la dimensión más larga del cuerpo que se extiende a lo largo de un lado. En otra realización, el espacio lateral 2921 puede ser de al menos aproximadamente 0,2(w), tal como al menos aproximadamente 0,5(w), al menos aproximadamente 1(w), al

menos aproximadamente $2(w)$, o incluso mayor. Aun así, en al menos una realización no limitante, el espacio lateral 2921 puede ser no mayor que aproximadamente $100(w)$, no mayor que aproximadamente $50(w)$, o incluso no mayor que aproximadamente $20(w)$. Se apreciará que el espacio lateral 2921 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimo y máximo señalados anteriormente. El control del espacio lateral entre regiones adhesivas individuales adyacentes puede facilitar la mejora del rendimiento de desbastado del artículo abrasivo.

Según una realización, la región adhesiva individual 2902 puede estar en una primera posición predeterminada 2912 definida por una primera posición longitudinal relativa a un eje longitudinal 2980 del soporte 2901. Además, la región adhesiva individual 2904 puede estar situada en una tercera posición predeterminada 2914 definida por una segunda posición longitudinal relativa al eje longitudinal 2980 del soporte 2901. Además, como se ilustra, puede existir un espacio longitudinal 2923 entre las regiones adhesivas individuales 2902 y 2904, que puede definirse como una distancia más pequeña entre las dos regiones adhesivas individuales adyacentes 2902 y 2904 medida en una dirección paralela al eje longitudinal 2980. Según una realización, el espacio longitudinal 2923 puede ser mayor que cero (0). Aun así, aunque no se ilustra, se apreciará que el espacio longitudinal 2923 puede ser cero (0), de tal manera que las regiones adhesivas individuales adyacentes se tocan, o incluso se superponen entre sí.

En otros casos, el espacio longitudinal 2923 puede ser de al menos aproximadamente $0,1(w)$, en donde w es la anchura de la región adhesiva individual como se describe en la presente memoria. En otros casos más particulares, el espacio longitudinal puede ser de al menos aproximadamente $0,2(w)$, al menos aproximadamente $0,5(w)$, al menos aproximadamente $1(w)$, o incluso al menos aproximadamente $2(w)$. Aun así, el espacio longitudinal 2923 puede ser no mayor de aproximadamente $100(w)$, tal como no mayor de aproximadamente $50(w)$, o incluso no mayor de aproximadamente $20(w)$. Se apreciará que el espacio longitudinal 2923 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimo y máximo anteriores. El control del espacio longitudinal entre regiones adhesivas individuales adyacentes puede facilitar la mejora del rendimiento de desbastado del artículo abrasivo.

Según una realización, las regiones adhesivas individuales pueden colocarse en una distribución predeterminada, en donde existe una relación particular entre el espacio lateral 2921 y el espacio longitudinal 2923. Por ejemplo, en una realización, el espacio lateral 2921 puede ser mayor que el espacio longitudinal 2923. Aun así, en otra realización no limitante, el espacio longitudinal 2923 puede ser mayor que el espacio lateral 2921. Además, en otra realización, las regiones adhesivas individuales pueden colocarse en el soporte de forma que el espacio lateral 2921 y el espacio longitudinal 2923 sean esencialmente iguales entre sí. El control de la relación relativa entre el espacio longitudinal y el espacio lateral puede facilitar la mejora del rendimiento del rectificado.

Según una realización, la región adhesiva individual 2905 puede estar situada en una cuarta posición predeterminada 2915 definida por una tercera posición longitudinal relativa al eje longitudinal 2980 del soporte 2901. Además, como se ilustra, puede existir un espacio longitudinal 2925 entre las regiones adhesivas individuales 2902 y 2905, que puede definirse como una distancia más pequeña entre las dos regiones adhesivas individuales adyacentes 2902 y 2905 medida en una dirección paralela al eje longitudinal 2980. Según una realización, el espacio longitudinal 2925 puede ser mayor que cero (0). Aun así, aunque no se ilustra, se apreciará que el espacio longitudinal 2925 puede ser cero (0), de tal manera que las regiones adhesivas individuales adyacentes se tocan, o incluso se superponen entre sí.

En otros casos, el espacio longitudinal 2925 puede ser de al menos aproximadamente $0,1(w)$, en donde w es la anchura de la región adhesiva individual como se describe en la presente memoria. En otros casos más particulares, el espacio longitudinal puede ser de al menos aproximadamente $0,2(w)$, al menos aproximadamente $0,5(w)$, al menos aproximadamente $1(w)$, o incluso al menos aproximadamente $2(w)$. Aun así, el espacio longitudinal 2925 puede ser no mayor de aproximadamente $100(w)$, tal como no mayor de aproximadamente $50(w)$, o incluso no mayor de aproximadamente $20(w)$. Se apreciará que el espacio longitudinal 2925 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimo y máximo anteriores. El control del espacio longitudinal entre regiones adhesivas individuales adyacentes puede facilitar la mejora del rendimiento de desbastado del artículo abrasivo.

Como se ilustra más adelante, puede existir un espacio longitudinal 2924 entre las regiones adhesivas individuales 2904 y 2905. Además, la distribución predeterminada puede formarse de tal manera que pueda existir una relación particular entre el espacio longitudinal 2923 y el espacio longitudinal 2924. Por ejemplo, el espacio longitudinal 2923 puede ser diferente del espacio longitudinal 2924. Como alternativa, el espacio longitudinal 2923 puede ser esencialmente el mismo que el espacio longitudinal 2924. El control de la diferencia relativa entre los espacios longitudinales de las diferentes partículas abrasivas puede facilitar la mejora del rendimiento de desbastado del artículo abrasivo. Como se ilustra más adelante, puede existir un espacio longitudinal 2927 entre las regiones adhesivas individuales 2903 y 2906. Además, la distribución predeterminada puede formarse de tal manera que pueda existir una relación particular entre el espacio longitudinal 2927 y el espacio longitudinal 2926. Por ejemplo, el espacio longitudinal 2927 puede ser diferente del espacio longitudinal 2926. Como alternativa, el espacio longitudinal 2927 puede ser esencialmente el mismo que el espacio longitudinal 2926. Además, el espacio longitudinal 2927 puede ser diferente o esencialmente el mismo que el espacio longitudinal 2923. Del mismo modo, el espacio longitudinal 2928 puede ser diferente o esencialmente el mismo que el espacio longitudinal 2924. El control de la diferencia relativa entre los espacios longitudinales de las diferentes partículas abrasivas puede facilitar la mejora del rendimiento de desbastado del artículo abrasivo.

Además, la distribución predeterminada de las partículas abrasivas conformadas en el artículo abrasivo 2900 puede ser tal que el espacio lateral 2921 puede tener una relación particular en relación con el espacio lateral 2922. Por ejemplo, en una realización el espacio lateral 2921 puede ser esencialmente el mismo que el espacio lateral 2922. Como alternativa, la distribución predeterminada de partículas abrasivas conformadas en el artículo abrasivo 2900 puede controlarse de forma que el espacio lateral 2921 sea diferente del espacio lateral 2922. El control de la diferencia relativa entre los espacios laterales de las distintas partículas abrasivas puede facilitar la mejora del rendimiento de desbastado del artículo abrasivo.

Como se ilustra más adelante, puede existir un espacio longitudinal 2926 entre las regiones adhesivas individuales 2903 y 2906. Además, la distribución predeterminada puede formarse de tal manera que pueda existir una relación particular entre el espacio longitudinal 2925 y el espacio longitudinal 2926. Por ejemplo, el espacio longitudinal 2925 puede ser diferente del espacio longitudinal 2926. Como alternativa, el espacio longitudinal 2925 puede ser esencialmente el mismo que el espacio longitudinal 2926. El control de la diferencia relativa entre los espacios longitudinales de las diferentes partículas abrasivas puede facilitar la mejora del rendimiento de desbastado del artículo abrasivo. Además del espaciado latitudinal y el espaciado longitudinal ya descritos en la presente memoria, el espaciado entre regiones de contacto individuales, regiones adhesivas individuales o partículas abrasivas también puede describirse como teniendo un “espaciado adyacente” particular o variable en donde dicho espaciado adyacente no necesita ser estrictamente latitudinal o longitudinal (sino que puede ser la distancia más corta que se extiende entre regiones de contacto individuales, regiones adhesivas individuales o partículas abrasivas adyacentes incluso si se encuentran en un ángulo oblicuo. La separación entre adyacentes puede ser constante o variable.

En una realización, el espaciado adyacente puede definirse como una fracción de la longitud de la partícula abrasiva, la anchura de la partícula abrasiva, la longitud del área de contacto individual, la anchura del área de contacto individual, la longitud de la región adhesiva individual, la anchura de la región adhesiva, o combinaciones de las mismas. En una realización, el espaciado adyacente se define como una fracción de la longitud de la partícula abrasiva (l). En una realización, el espaciado adyacente es de al menos 0,5(l), tal como al menos 0,5(l), al menos 0,6(l), al menos 0,7(l), al menos 1,0(l), o al menos 1,1(l). En una realización, el espaciado adyacente no es mayor que 10(l), tal como no mayor que 9(l), no mayor que 8(l), no mayor que 7(l), no mayor que 6(l), no mayor que 5(l), no mayor que 4(l), o no mayor que 3(l). Se apreciará que el espaciado adyacente puede estar en un rango de cualquier valor máximo o mínimo indicado anteriormente. En una realización, el espaciado adyacente está en un rango de 0,5(l) a 3(l), tal como de 1(l) a 2,5(l), tal como de 1,25(l) a 2,25(l), tal como de 1,25(l) a 1,75(l), tal como de 1,5(l) a 1,6(l).

En una realización, el espaciado adyacente es de al menos 0,2 mm, tal como al menos 0,3 mm, tal como al menos 0,4 mm, tal como al menos 0,5 mm, tal como al menos 0,6 mm, tal como al menos 0,7 mm, tal como al menos 1,0 mm. En una realización, el espaciado adyacente puede ser no mayor que 4,0 mm, tal como no mayor que 3,5 mm, no mayor que 2,8 mm, o no mayor que 2,5 mm. Se apreciará que el espaciado adyacente puede estar en un intervalo de cualquier valor máximo o mínimo indicado anteriormente. En una realización particular, el espaciado adyacente está en un rango de 1,4 mm a 2,8 mm.

En una realización, el espaciado adyacente entre las áreas de contacto individuales pueden ser de al menos aproximadamente 0,1 (W), en donde en W es el ancho de la región adhesiva individual como se describe en la presente memoria.

Se apreciará que las partículas abrasivas, como las formas de realización de las partículas abrasivas conformadas descritas en la presente memoria, pueden disponerse en las regiones adhesivas individuales descritas anteriormente. El número de partículas abrasivas dispuestas en una región adhesiva individual puede ser de 1 a n, en donde n = 1 a 3. El número de partículas abrasivas dispuestas por región abrasiva individual puede ser el mismo o diferente. Además, una distribución predeterminada de partículas abrasivas conformadas puede definirse por la distribución predeterminada de regiones adhesivas individuales a las que están relativamente adheridas. Una distribución predeterminada de regiones adhesivas individuales también puede definirse por la precisión y exactitud de la colocación real de una región adhesiva individual (es decir, una ubicación de impacto adhesivo) con respecto a su ubicación de destino prevista (es decir, ubicación de destino adhesivo), y definirse con mayor precisión por la precisión y exactitud de la colocación del centro (o centroide) de un área de impacto adhesivo en comparación con el centro (o centroide) del área de destino adhesivo prevista. La diferencia de distancia entre la ubicación del objetivo adhesivo y la ubicación del golpe adhesivo es la distancia diferencial. El control de la distancia diferencial puede facilitar la mejora del rendimiento de desbastado del artículo abrasivo. Como se explica con más detalle a continuación, el control de la distancia diferencial puede definirse mediante una o más de varias medidas de variabilidad bien conocidas, como el Rango, el Rango Intercuartílico, la Varianza y la Desviación Estándar, entre otras.

Según una realización, la FIG. 30 ilustra una distribución predeterminada, o controlada, 3000 de regiones adhesivas individuales con respecto a sus ubicaciones de destino previstas. Como se muestra, la distribución predeterminada de regiones adhesivas individuales 3000 puede incluir una primera área objetivo adhesiva 3002 y una primera área de golpe adhesivo 3004. La relación entre la primera área objetivo adhesiva 3002 y la primera área de golpe adhesivo 3004 puede definirse por una primera distancia diferencial 3001 entre la ubicación objetivo adhesiva 3003 (es decir, el centro o centroide de la primera área objetivo adhesiva) y la ubicación de golpe adhesivo 3005 (es decir, el centro o centroide de la primera área de golpe adhesivo). Preferiblemente, la distancia diferencial será igual a cero, pero en realidad será probablemente un valor aceptablemente pequeño. En una realización, la primera distancia diferencial 3001 puede ser cero (0), o una distancia aceptable mayor que cero, de forma que pueda existir cierta distancia entre las ubicaciones 3003 y 3005. Además, como se ilustra, la primera distancia diferencial 3001 puede ser menor que la longitud, anchura o diámetro de la primera área de

contacto adhesivo 3004 o de la primera área de destino adhesivo 3002, permitiendo el contacto e incluso el solapamiento entre porciones de la primera área de contacto adhesivo 3004 y la primera área de destino adhesivo 3002. Además, aunque no se ilustra, se apreciará que la primera distancia diferencial 3001 puede ser cero (0), indicando una colocación completamente precisa de la primera área de golpe adhesivo 3004 en la primera área objetivo adhesiva 3002.

En una realización, la primera distancia diferencial 3001 puede ser inferior a aproximadamente 0,1 (d), en donde (d) representa el diámetro de la primera área de golpe adhesivo 3004. el diámetro del área de golpe adhesivo es la dimensión más larga del área de golpe, incluso para formas no circulares, que se extiende a través de su centro. En una realización, la distancia diferencial 3001 puede ser inferior a aproximadamente 5(d), tal como inferior a aproximadamente 2(d), inferior a aproximadamente 1(d) inferior a aproximadamente 0,5(d), inferior a aproximadamente 0,2(d), o incluso inferior a aproximadamente 0,1 (d). Se apreciará que la primera distancia diferencial 3001 puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimo y máximo señalados anteriormente. El control de la distancia diferencial entre el área de impacto del adhesivo y el área de destino del adhesivo puede facilitar la mejora del rendimiento de desbastado del artículo abrasivo.

En una realización, una distribución predeterminada o controlada 3000 también puede incluir una segunda área objetivo adhesiva 3006 y una segunda área de impacto adhesivo 3008. De forma similar a la primera área objetivo de adhesivo y la primera área de impacto de adhesivo, la relación entre la segunda área objetivo de adhesivo 3006 y la segunda área de impacto de adhesivo 3008 puede definirse por una segunda distancia diferencial 3010 entre la segunda ubicación objetivo de adhesivo 3007 y la ubicación de impacto de adhesivo 3009. Preferiblemente, la segunda distancia diferencial será igual a cero, pero en realidad será probablemente un valor aceptablemente pequeño. En una realización, la segunda distancia diferencial 3010 puede ser cero (0), o una distancia aceptable mayor que cero, de forma que pueda existir cierta distancia entre las ubicaciones 3007 y 3009. Como se ilustra, la segunda distancia diferencial 3010 puede ser menor que la longitud, anchura o diámetro de la segunda área de adherencia 3008 o de la segunda área de adherencia 3006, permitiendo el contacto e incluso la superposición entre porciones de la segunda área de adherencia 3006 y la segunda área de adherencia 3006. Además, aunque no se ilustra, se apreciará que la segunda distancia diferencial 3010 puede ser cero (0), indicando una colocación completamente precisa de la segunda área de golpe adhesivo 3008 en la segunda área objetivo adhesiva 3006.

Del mismo modo, la distribución predeterminada 3000 de áreas adhesivas también puede incluir tres o más áreas adhesivas objetivo y tres o más áreas adhesivas de impacto, como una tercera área adhesiva objetivo 3011 y una tercera área adhesiva de impacto 3013, o una pluralidad de otras áreas objetivo y áreas de impacto como se ilustra en la FIG. 30.

Además con respecto a la distancia diferencial, como la primera distancia diferencial 3001, la segunda distancia diferencial 3010, o cualquier otra de la pluralidad de distancias diferenciales puede definirse como un vector, que tiene una magnitud (es decir, distancia o longitud) y una dirección (o grado de rotación). Como se ilustra en la FIG. 30, la primera distancia diferencial 3001 y la segunda distancia diferencial 3010 tienen vectores sustancialmente similares o idénticos. Sin embargo, se considera dentro del alcance de la invención que la magnitud de las distancias diferenciales puede ser la misma o diferente, incluyendo la dirección o el grado de rotación. Por ejemplo, una primera distancia diferencial 3001 y una segunda distancia diferencial 3010 pueden tener la misma magnitud (longitud) pero pueden tener direcciones diferentes. Del mismo modo, una primera distancia diferencial 3001 y una segunda distancia diferencial 3010 pueden tener la misma dirección o grado de rotación, pero pueden tener magnitudes diferentes. En cualquier caso, como se describe con más detalle a continuación, la medición vectorial no es más que uno de los diversos métodos disponibles para determinar la exactitud, precisión y variabilidad de la colocación de una zona de impacto adhesiva con respecto a una zona objetivo adhesiva.

Como se ha mencionado anteriormente, las regiones de contacto adhesivo que se aplican con un alto nivel de control (es decir, alta exactitud, alta precisión, baja variabilidad) pueden facilitar la mejora del rendimiento de desbastado del artículo abrasivo. En una realización, un número sustancial (superior al 50 %) de las regiones de contacto adhesivo se aplican “en el blanco”, es decir, de tal manera que la magnitud y la dirección (o grado de rotación) de la distancia diferencial entre un área de contacto adhesivo y un área de contacto adhesivo es cero o un valor aceptablemente pequeño. En una realización, el número de regiones de contacto adhesivo que están “en el blanco” en un área de muestra dada (como 1 metro cuadrado) es de al menos aproximadamente el 55 %, como al menos aproximadamente el 60 %, al menos aproximadamente el 65 %, al menos aproximadamente el 68 %, al menos aproximadamente el 70 %, al menos aproximadamente el 75 %, al menos aproximadamente el 80 %, al menos aproximadamente el 85 %, al menos aproximadamente el 90 %, al menos aproximadamente el 95 %, al menos aproximadamente el %, al menos aproximadamente el 98 %, al menos aproximadamente el 99 %, al menos aproximadamente el 99,5 %, o incluso aproximadamente el 100 % (todos los valores medidos están dentro de un límite aceptable). En otra realización, la exactitud y precisión de la aplicación y colocación de las áreas de contacto adhesivas (definidas por la distancia diferencial entre la ubicación del objetivo adhesivo y la ubicación del golpe adhesivo) puede medirse como un porcentaje de regiones de contacto adhesivo que están “en el objetivo” dentro de una desviación estándar. En una realización, el número de regiones de contacto adhesivo que están “en el blanco” dentro de una desviación estándar es de al menos aproximadamente el 65 %, al menos aproximadamente el 68 %, al menos aproximadamente el 70 %, al menos aproximadamente el 75 %, al menos aproximadamente el 80 %, al menos aproximadamente el 85 %, al menos aproximadamente el 90 %, al menos aproximadamente el 95 %, al menos aproximadamente el 97 %, al menos aproximadamente el 98 %, al menos aproximadamente el 99 %, al menos aproximadamente el 99,5 %, o incluso alrededor del 100 % (todos los valores medidos están dentro de un límite aceptable). En otra realización, al menos un

número o porcentaje específico de regiones de contacto adhesivo tienen una distancia diferencial que está dentro de una desviación estándar de la distancia diferencial media de la población de muestra. En una realización específica, al menos aproximadamente el 68 % de la población (o alternativamente una muestra de la población) de regiones de contacto adhesivo están dentro de una (1) desviación estándar de la distancia diferencial media de la población o población de muestra. En otra realización, al menos aproximadamente el 70 %, al menos aproximadamente el 75 %, al menos aproximadamente el 80 %, al menos aproximadamente el 85 %, al menos aproximadamente el %, al menos aproximadamente el 95 %, al menos aproximadamente el 97 %, al menos aproximadamente el 98 %, al menos aproximadamente el 99 %, al menos aproximadamente el 5 %, o incluso alrededor del 100 % (todos los valores medidos están dentro de un límite aceptable) de las regiones de contacto adhesivo están dentro de una (1) desviación estándar de la distancia diferencial media de la población o población de muestra.

Espacio lateral

Como se ha mencionado anteriormente, las regiones de contacto adhesivo pueden estar separadas entre sí por un espacio lateral, definido como la menor distancia entre dos regiones de contacto adhesivo adyacentes medida a lo largo de un plano lateral paralelo al eje lateral del soporte sobre el que están dispuestas las regiones de contacto adhesivo. En una realización, el espaciado lateral entre las regiones de contacto adhesivo puede exhibir un alto nivel de control (es decir, alta exactitud, alta precisión, baja variabilidad). En una realización, un número sustancial (superior al 50 %) de las regiones de contacto adhesivo se aplican “en el blanco” de tal manera que la diferencia entre el espaciado lateral de las áreas de contacto adhesivo adyacentes es cero o un valor aceptablemente pequeño. En una realización, al menos aproximadamente el 55 %, como al menos aproximadamente el 60 %, al menos aproximadamente el 65 %, al menos aproximadamente el 68 %, al menos aproximadamente el 70 %, al menos aproximadamente el 75 %, al menos aproximadamente el 80 %, al menos aproximadamente el 85 %, al menos aproximadamente el 90 %, al menos aproximadamente el 95 %, al menos aproximadamente el %, al menos aproximadamente el 98 %, al menos aproximadamente el 99 %, al menos aproximadamente el 99,5 %, o incluso alrededor del 100 % (todos los valores medidos están dentro de un límite aceptable) del espaciado lateral entre las regiones de contacto adhesivo adyacentes está dentro de 2,5 desviaciones estándar de la media. En otra realización, al menos aproximadamente el 65 % de una población de muestra del espaciado lateral entre áreas de contacto adhesivas adyacentes estará dentro de 2,5 desviaciones estándar de la media, tal como dentro de 2,25 desviaciones estándar, dentro de 2,0 desviaciones estándar, dentro de 1,75, desviaciones estándar, dentro de 1,5 desviaciones estándar, dentro de 1,25 desviaciones estándar, o dentro de 1,0 desviaciones estándar de la media. Se apreciará que pueden construirse rangos alternativos utilizando las combinaciones anteriores de porcentajes y desviaciones de la media.

Distancia longitudinal

Como se ha mencionado anteriormente, las regiones de contacto adhesivo pueden estar separadas entre sí por un espacio longitudinal, definido como la menor distancia entre dos regiones de contacto adhesivo adyacentes medida a lo largo de un plano longitudinal paralelo al eje longitudinal del soporte sobre el que están dispuestas las regiones de contacto adhesivo. En una realización, el espaciado longitudinal entre las regiones de contacto adhesivo puede exhibir un alto nivel de control (es decir, alta exactitud, alta precisión, baja variabilidad). En una realización, un número sustancial (superior al 50 %) de las regiones de contacto adhesivo se aplican “en el blanco” de tal manera que la diferencia entre el espaciado longitudinal de las áreas de contacto adhesivo adyacentes es cero o un valor aceptablemente pequeño. En una realización, al menos aproximadamente el 55 %, como al menos aproximadamente el 60 %, al menos aproximadamente el 65 %, al menos aproximadamente el 68 %, al menos aproximadamente el 70 %, al menos aproximadamente el 75 %, al menos aproximadamente el 80 %, al menos aproximadamente el 85 %, al menos aproximadamente el 90 %, al menos aproximadamente el 95 %, al menos aproximadamente el %, al menos aproximadamente el 98 %, al menos aproximadamente el 99 %, al menos aproximadamente el 99,5 %, o incluso alrededor del 100 % (todos los valores medidos están dentro de un límite aceptable) del espaciado longitudinal entre las regiones de contacto adhesivo adyacentes está dentro de 2,5 desviaciones estándar de la media. En otra realización, al menos aproximadamente el 65 % de una población de muestra del espaciado longitudinal entre áreas de contacto adhesivas adyacentes estará dentro de 2,5 desviaciones estándar de la media, tal como dentro de 2,25 desviaciones estándar, dentro de 2,0 desviaciones estándar, dentro de 1,75, desviaciones estándar, dentro de 1,5 desviaciones estándar, dentro de 1,25 desviaciones estándar, o dentro de 1,0 desviaciones estándar de la media. Se apreciará que pueden construirse rangos alternativos utilizando las combinaciones anteriores de porcentajes y desviaciones de la media. Como se ha mencionado anteriormente, al menos una partícula abrasiva puede disponerse en una región de contacto adhesivo. De forma similar al espaciado lateral y al espaciado longitudinal entre las zonas de contacto adhesivas adyacentes, puede existir un espaciado lateral y un espaciado longitudinal entre las al menos unas partículas abrasivas dispuestas en las regiones de contacto adyacentes.

En una realización, el espaciado lateral entre las al menos unas partículas abrasivas puede exhibir un alto nivel de control (es decir, alta exactitud, alta precisión, baja variabilidad). En una realización, un número sustancial (superior al 50 %) de las al menos unas partículas abrasivas se aplican “en el blanco” de tal manera que la diferencia entre el espaciado lateral de las al menos unas partículas abrasivas es cero o un valor aceptablemente pequeño. En una realización, al menos aproximadamente el 55 %, como al menos aproximadamente el 60 %, al menos aproximadamente el 65 %, al menos aproximadamente el 68 %, al menos aproximadamente el 70 %, al menos aproximadamente el 75 %, al menos aproximadamente el 80 %, al menos aproximadamente el 85 %, al menos aproximadamente el 90 %, al menos aproximadamente el 95 %, al menos aproximadamente el %, al menos aproximadamente el 98 %, al menos

aproximadamente el 99 %, al menos aproximadamente el 99,5 %, o incluso alrededor del 100 % (todos los valores medidos están dentro de un límite aceptable) del espaciado lateral entre las al menos una partículas abrasivas adyacentes está dentro de 2,5 desviaciones estándar de la media. En otra realización, al menos aproximadamente el 65 % de una población de muestra del espaciado lateral entre las al menos unas partículas abrasivas estará dentro de 2,5 desviaciones estándar de la media, tal como dentro de 2,25 desviaciones estándar, dentro de 2,0 desviaciones estándar, dentro de 1,75, desviaciones estándar, dentro de 1,5 desviaciones estándar, dentro de 1,25 desviaciones estándar, o dentro de 1,0 desviaciones estándar de la media. Se apreciará que pueden construirse rangos alternativos utilizando las combinaciones anteriores de porcentajes y desviaciones de la media.

Como se ha mencionado anteriormente, las al menos unas partículas abrasivas pueden estar separadas entre sí por un espacio longitudinal, definido como la menor distancia entre las al menos unas partículas abrasivas medida a lo largo de un plano longitudinal paralelo al eje longitudinal del soporte sobre el que están dispuestas las al menos unas partículas abrasivas. En una realización, el espaciado longitudinal entre las al menos unas partículas abrasivas puede exhibir un alto nivel de control (es decir, alta exactitud, alta precisión, baja variabilidad). En una realización, un número o porcentaje sustancial (superior al 50 %) de las al menos unas partículas abrasivas se aplican “en el blanco” de tal manera que la diferencia entre el espaciado longitudinal de las al menos unas partículas abrasivas es cero o un valor aceptablemente pequeño. En una realización, al menos aproximadamente el 55 %, como al menos aproximadamente el 60 %, al menos aproximadamente el 65 %, al menos aproximadamente el 68 %, al menos aproximadamente el 70 %, al menos aproximadamente el 75 %, al menos aproximadamente el 80 %, al menos aproximadamente el 85 %, al menos aproximadamente el 90 %, al menos aproximadamente el 95 %, al menos aproximadamente el %, al menos aproximadamente el 98 %, al menos aproximadamente el 99 %, al menos aproximadamente el 99,5 %, o incluso alrededor del 100 % (todos los valores medidos están dentro de un límite aceptable) del espaciado longitudinal entre las al menos una partículas abrasivas está dentro de 2,5 desviaciones estándar de la media. En otra realización, al menos aproximadamente el 65 % de una población de muestra del espaciado longitudinal entre áreas de contacto adhesivas adyacentes estará dentro de 2,5 desviaciones estándar de la media, tal como dentro de 2,25 desviaciones estándar, dentro de 2,0 desviaciones estándar, dentro de 1,75, desviaciones estándar, dentro de 1,5 desviaciones estándar, dentro de 1,25 desviaciones estándar, o dentro de 1,0 desviaciones estándar de la media. Se apreciará que pueden construirse rangos alternativos utilizando las combinaciones anteriores de porcentajes y desviaciones de la media.

La colocación de las regiones de contacto adhesivo con gran exactitud, precisión y baja variabilidad puede contribuir directamente a mejorar el rendimiento abrasivo del artículo abrasivo al mejorar directamente la exactitud, precisión y menor variabilidad en la colocación de las partículas abrasivas, así como al promover una eliminación eficaz de las virutas. Se apreciará que pueden evaluarse varias medidas diferentes de variabilidad relacionadas con la ubicación de la distribución predeterminada de las regiones de contacto adhesivo. Dichas medidas pueden incluir medidas analíticas estadísticas bien conocidas, como la variabilidad, la desviación estándar, el rango intercuartílico, el rango, la diferencia de medias, la desviación absoluta mediana, la desviación absoluta media, la desviación estándar de distancia, el coeficiente de variación, el coeficiente de dispersión cuartil, la diferencia de medias relativa, la varianza, la relación entre la varianza y la media, o combinaciones de las mismas. Por ejemplo, la relación de la varianza a la media no puede ser mayor del 35 %, tal como no mayor del 30 %, tal como no mayor del 20 %. Cualquiera que sea la herramienta utilizada, el objetivo del análisis es medir la exactitud y la precisión de las realizaciones que pueden definirse por la ubicación de una distribución predeterminada de las zonas de impacto adhesivo con respecto a las zonas objetivo adhesivas. En la presente memoria, “precisión” y “exacto” son términos que designan el grado en que mediciones repetidas en condiciones invariables revelan los mismos resultados. En la presente memoria, “exactitud” y “exacto” son términos que se refieren al grado de aproximación de una medición a su valor real u objetivo.

Las partículas abrasivas pueden disponerse sobre una capa adhesiva (por ejemplo, el revestimiento de inclusión, el revestimiento de apresto u otra capa del artículo abrasivo) utilizando un método de deposición adecuado, como el proceso de revestimiento electrostático, el revestimiento por gota de gravedad y todos los demás procesos de deposición de partículas abrasivas descritos en la presente memoria. Durante el revestimiento electrostático, las partículas abrasivas se aplican en un campo eléctrico, lo que permite que las partículas se alineen ventajosamente con sus ejes largos normales a la superficie principal. En otra realización, las partículas abrasivas están recubiertas sobre toda la superficie del revestimiento de inclusión que se ha aplicado al soporte. En otra realización, las partículas abrasivas se aplican solo a una porción del revestimiento de inclusión que se ha aplicado al soporte. Las partículas abrasivas se adherirán preferiblemente a las áreas recubiertas con la resina formada.

Como se ha mencionado anteriormente, las partículas abrasivas conformadas pueden disponerse en la región de contacto adhesivo de tal manera que la huella de la partícula abrasiva puede ser sustancialmente la misma que la región de contacto adhesivo individual. De este modo, puede controlarse el espaciado lateral y longitudinal entre las regiones de contacto adhesivo adyacentes y las partículas abrasivas asociadas.

Según una realización, el proceso de suministro de partículas abrasivas conformadas al artículo abrasivo puede incluir la expulsión de la primera partícula abrasiva conformada desde una abertura dentro de la estructura de alineación. Algunos métodos ilustrativos adecuados para la expulsión pueden incluir la aplicación de una fuerza sobre la partícula abrasiva conformada y su extracción de la estructura de alineación. Por ejemplo, en ciertos casos, la partícula abrasiva conformada puede estar contenida en la estructura de alineación y se expulsa de la estructura de alineación utilizando la gravedad, la atracción electrostática, la tensión superficial, la presión diferencial, la fuerza mecánica, la fuerza magnética, la

agitación, la vibración y una combinación de las mismas. En al menos una realización, las partículas abrasivas conformadas pueden estar contenidas en la estructura de alineación hasta que una superficie de las partículas abrasivas conformadas entre en contacto con una superficie del soporte, que puede incluir un material adhesivo, y las partículas abrasivas conformadas se retiran de la estructura de alineación y se lleven a una posición predeterminada en el soporte.

Según otro aspecto, las partículas abrasivas conformadas se pueden suministrar a la superficie del artículo abrasivo de forma controlada mediante el deslizamiento de las partículas abrasivas conformadas a lo largo de una vía. Por ejemplo, en una realización, las partículas abrasivas conformadas pueden entregarse a una posición predeterminada en el soporte deslizando las partículas abrasivas por un camino y a través de una abertura por gravedad. La FIG. 15 incluye una ilustración de un sistema según una realización. Notablemente, el sistema 1500 puede incluir una tolva 1502 configurada para contener un contenido de partículas 1503 abrasivas conformadas y entregar las partículas 1503 abrasivas conformadas a una superficie de un soporte 1501 que se puede trasladar bajo la tolva 1502. Como se ilustra, las partículas 1503 abrasivas conformadas pueden ser transportadas por una vía 1504 unida a la tolva 1502 y transportadas a una superficie del soporte 1501 de forma controlada para formar un artículo abrasivo revestido que incluye partículas abrasivas conformadas dispuestas en una distribución predeterminada entre sí. En casos particulares, la vía 1504 puede ser dimensionada y conformada para suministrar un número particular de partículas abrasivas conformadas a una velocidad particular para facilitar la formación de la distribución predeterminada de partículas abrasivas conformadas. Además, la tolva 1502 y la vía 1504 pueden ser móviles en relación con el soporte 1501 para facilitar la formación de distribuciones predeterminadas seleccionadas de partículas abrasivas conformadas.

Además, el soporte 1501 puede desplazarse sobre una mesa vibratoria 1506 que puede agitar o hacer vibrar el soporte 1501 y las partículas abrasivas conformadas contenidas en el soporte 1501 para facilitar una mejor orientación de las partículas abrasivas conformadas.

En otra realización, las partículas abrasivas conformadas se pueden colocar en una posición predeterminada expulsando partículas abrasivas conformadas individuales sobre el soporte mediante un proceso de lanzamiento. En el proceso de lanzamiento, las partículas abrasivas conformadas pueden acelerarse y expulsarse de un recipiente a una velocidad suficiente para mantener las partículas abrasivas en una posición predeterminada en el soporte. Por ejemplo, la FIG. 16 incluye una ilustración de un sistema que utiliza un proceso de lanzamiento, en donde se expulsan partículas 1602 abrasivas conformadas desde una unidad 1603 de lanzamiento que puede acelerar las partículas abrasivas conformadas mediante una fuerza (por ejemplo, diferencial de presión) y entregar las partículas 1602 abrasivas conformadas desde la unidad 1603 de lanzamiento por una vía 1605, que puede estar unida a la unidad 1603 de lanzamiento y sobre un soporte 1601 en una posición predeterminada. El soporte 1601 puede desplazarse bajo la unidad 1603 de lanzamiento, de tal manera que después de la colocación inicial, las partículas 1602 abrasivas conformadas pueden someterse a un proceso de curado que puede curar un material adhesivo en la superficie del soporte 1601 y mantener las partículas 1602 abrasivas conformadas en sus posiciones predeterminadas.

La FIG. 17A incluye una ilustración de un proceso de lanzamiento alternativo según una realización. Notablemente, el proceso de lanzamiento puede incluir la expulsión de una partícula 1702 abrasiva conformada desde una unidad 1703 de lanzamiento sobre un hueco 1708 para facilitar la colocación de la partícula 1702 abrasiva conformada sobre el soporte en una posición predeterminada. Se apreciará que la fuerza de expulsión, la orientación de la partícula 1702 abrasiva conformada al ser expulsada, la orientación de la unidad 1703 de lanzamiento con respecto al soporte 1701, y la separación 1708 pueden controlarse y ajustarse para ajustar la posición predeterminada de la partícula 1702 abrasiva conformada y la distribución predeterminada de las partículas 1702 abrasivas conformadas en el soporte 1701 con respecto a las demás. Se apreciará que el artículo abrasivo 1701 puede incluir un material adhesivo 1712 en una porción de la superficie para facilitar la adherencia entre las partículas 1702 abrasivas conformadas y el artículo abrasivo 1701.

En casos particulares, las partículas 1702 abrasivas conformadas pueden estar formadas para tener un revestimiento. El revestimiento puede recubrir al menos una parte de la superficie exterior de las partículas 1702 abrasivas conformadas. En una realización particular, el revestimiento puede incluir un material orgánico, y más particularmente, un polímero, y aún más particularmente un material adhesivo. El revestimiento que comprende un material adhesivo puede facilitar la fijación de las partículas 1702 abrasivas conformadas al soporte 1701.

La FIG. 17B incluye una ilustración de un proceso de lanzamiento alternativo según una realización. En particular, la realización de la FIG. 17B detalla una unidad 1721 de lanzamiento particular configurada para dirigir las partículas 1702 abrasivas conformadas hacia el artículo abrasivo 1701. Según una realización, la unidad 1721 de lanzamiento puede incluir una tolva 1723 configurada para contener una pluralidad de partículas 1702 abrasivas conformadas. Además, la tolva 1723 puede configurarse para suministrar una o más partículas 1702 abrasivas conformadas de forma controlada a una zona 1725 de aceleración, en donde las partículas 1702 abrasivas conformadas se aceleran y se dirigen hacia el artículo abrasivo 1701. En una realización particular, la unidad 1721 de lanzamiento puede incluir un sistema 1722 que utiliza un fluido presurizado, tal como una corriente de gas controlada o una unidad de cuchilla de aire, para facilitar la aceleración de las partículas 1702 abrasivas conformadas en la zona 1725 de aceleración.

Como se ilustra adicionalmente, la unidad 1721 de lanzamiento puede utilizar una corredera 1726 configurada para dirigir generalmente las partículas 1702 abrasivas conformadas hacia el artículo abrasivo 1701. En una realización, la unidad 1731 de lanzamiento y/o la corredera 1726 pueden moverse entre una pluralidad de posiciones y configurarse

para facilitar la entrega de partículas abrasivas conformadas individuales a posiciones particulares en el artículo abrasivo, facilitando así la formación de la distribución predeterminada de partículas abrasivas conformadas.

La FIG. 17A incluye una ilustración de un proceso de lanzamiento alternativo según una realización. En la realización ilustrada de la FIG. 17C se detalla una unidad de lanzamiento alternativa 1731 configurada para dirigir las partículas 1702 abrasivas conformadas hacia el artículo abrasivo 1701.

Según una realización, la unidad 1731 de lanzamiento puede incluir una tolva 1734 configurada para contener una pluralidad de partículas 1702 abrasivas conformadas y entregar una o más partículas 1702 abrasivas conformadas de forma controlada a una zona 1735 de aceleración, en donde las partículas 1702 abrasivas conformadas se aceleran y se dirigen hacia el artículo abrasivo 1701. En una realización particular, la unidad 1731 de lanzamiento puede incluir un husillo 1732 que puede girar alrededor de un eje y configurarse para girar una etapa 1733 a una velocidad de revoluciones determinada. Las partículas 1702 abrasivas conformadas pueden ser entregadas desde la tolva 1734 a la etapa 1733 y aceleradas a un particular desde la etapa 1733 hacia el artículo abrasivo 1701. Como se apreciará, la velocidad de rotación del husillo 1732 puede controlarse para controlar la distribución predeterminada de las partículas 1702 abrasivas conformadas en el artículo abrasivo 1701.

Además, la unidad 1731 de lanzamiento puede moverse entre una pluralidad de posiciones y configurarse para facilitar la entrega de partículas abrasivas conformadas individuales a posiciones particulares en el artículo abrasivo, facilitando así la formación de la distribución predeterminada de partículas abrasivas conformadas.

Según otra realización, el proceso de entrega de las partículas abrasivas conformadas en una posición predeterminada en el artículo abrasivo y la formación de un artículo abrasivo que tiene una pluralidad de partículas abrasivas conformadas en una distribución predeterminada en relación con los demás puede incluir la aplicación de la fuerza magnética. La FIG. 18 incluye una ilustración de un sistema según una realización. El sistema 1800 puede incluir una tolva 1801 configurada para contener una pluralidad de partículas 1802 abrasivas conformadas y entregar las partículas 1802 abrasivas conformadas a una primera cinta de traslación 1803.

Como se ilustra, las partículas 1802 abrasivas conformadas pueden desplazarse a lo largo de la cinta 1803 hasta una estructura 1805 de alineación configurada para contener cada una de las partículas abrasivas conformadas en una región de contacto individual. Según una realización, las partículas 1802 abrasivas conformadas pueden transferirse de la cinta 1803 a la estructura 1805 de alineación a través de un rodillo 1804 de transferencia. En casos particulares, el rodillo 1804 de transferencia puede utilizar un imán para facilitar la retirada controlada de las partículas 1802 abrasivas conformadas de la cinta 1803 a la estructura 1805 de alineación. La provisión de un revestimiento que comprende un material magnético puede facilitar el uso del rodillo 1804 de transferencia con capacidades magnéticas.

Las partículas 1802 abrasivas conformadas y pueden ser entregadas desde la estructura 1805 de alineación a una posición predeterminada en el soporte 1807. Como se ilustra, el soporte 1807 puede desplazarse sobre una cinta separada y de la estructura 1805 de alineación y entrar en contacto con la estructura de alineación para facilitar la transferencia de las partículas 1802 abrasivas conformadas desde la estructura 1805 de alineación al soporte 1807.

En otra realización, el proceso de entrega de las partículas abrasivas conformadas en una posición predeterminada en el artículo abrasivo y la formación de un artículo abrasivo que tiene una pluralidad de partículas abrasivas conformadas en una distribución predeterminada en relación con los demás puede incluir el uso de una matriz de imanes. La FIG. 19 incluye una ilustración de un sistema para formar un artículo abrasivo según una realización. En particular, el sistema 1900 puede incluir partículas 1902 abrasivas conformadas contenidas dentro de una estructura 1901 de alineación. Como se ilustra, el sistema 1900 puede incluir una matriz de imanes 1905, que puede incluir una pluralidad de imanes dispuestos en una distribución predeterminada con respecto al soporte 1906. Según una realización, la matriz de imanes 1905 puede disponerse en una distribución predeterminada que puede ser sustancialmente la misma que la distribución predeterminada de partículas abrasivas conformadas en el soporte. Además, cada uno de los imanes de la matriz de imanes 1905 puede moverse entre una primera posición y una segunda posición, lo que puede facilitar el control de la forma de la matriz de imanes 1905 y facilitar aún más el control de la distribución predeterminada de los imanes y la distribución predeterminada de las partículas 1902 abrasivas conformadas en el soporte. Según una realización, la matriz de imanes 1905 puede cambiarse para facilitar el control de una o más características de orientación predeterminadas de las partículas 1902 abrasivas conformadas en el artículo abrasivo.

Además, cada uno de los imanes de la matriz de imanes 1905 puede ser operable entre un primer estado y un segundo estado, en donde un primer estado puede estar asociado con una primera fuerza magnética (por ejemplo, un estado encendido) y el segundo estado puede estar asociado con una segunda fuerza magnética (por ejemplo, un estado apagado). El control del estado de cada uno de los imanes puede facilitar la entrega selectiva de partículas abrasivas conformadas a regiones particulares del soporte 1906 y facilitar aún más el control de la distribución predeterminada. Según una realización, el estado de los imanes de la matriz de imanes 1905 puede cambiarse para facilitar el control de una o más características de orientación predeterminadas de las partículas 1902 abrasivas conformadas en el artículo abrasivo.

La FIG. 20A incluye una imagen de una herramienta utilizada para formar un artículo abrasivo según una realización. Notablemente, la herramienta 2051 puede incluir un sustrato, que puede ser una estructura de alineación que tiene aberturas

2052 que definen regiones de contacto individuales configuradas para contener partículas abrasivas conformadas y ayudar en la transferencia y colocación de partículas abrasivas conformadas en un artículo abrasivo finalmente conformado. Como se ilustra, las aberturas 2052 pueden estar dispuestas en una distribución predeterminada relativa entre sí en la estructura de alineación. En particular, las aberturas 2052 pueden disponerse en uno o más grupos 2053 con una distribución predeterminada entre sí, lo que puede facilitar la colocación de las partículas abrasivas conformadas sobre el artículo abrasivo en una distribución predeterminada definida por una o más características de orientación predeterminadas. En particular, la herramienta 2051 puede incluir un grupo 2053 definido por una fila de aberturas 2052. Como alternativa, la herramienta 2051 puede tener un grupo 2055 definido por todas las aberturas 2052 ilustradas, ya que cada una de las aberturas tiene sustancialmente la misma orientación rotacional predeterminada con respecto al sustrato.

La FIG. 20B incluye una imagen de una herramienta para formar un artículo abrasivo según una realización. Notablemente, como se ilustra en la FIG. 20B, las partículas 2001 abrasivas conformadas están contenidas en la herramienta 2051 de la FIG. 20A, y más particularmente, la herramienta 2051 puede ser una estructura de alineación, en donde cada una de las aberturas 2052 contiene una única partícula 2001 abrasiva conformada. En particular, las partículas 2001 abrasivas conformadas pueden tener una forma bidimensional triangular, vista de arriba abajo. Además, las partículas 2001 abrasivas conformadas pueden colocarse en las aberturas 2052 de forma que una punta de la partícula abrasiva conformada se extienda hacia y a través de las aberturas 2052 hasta el lado opuesto de la herramienta 2051. Las aberturas 2052 pueden tener un tamaño y una forma tales que complementen sustancialmente al menos una parte (si no la totalidad) del contorno de las partículas 2001 abrasivas conformadas y las mantengan en una posición definida por una o más características de orientación predeterminadas en la herramienta 2051, lo que facilitará la transferencia de las partículas 2001 abrasivas conformadas desde la herramienta 2051 a un soporte mientras se mantienen las características de orientación predeterminadas. Como se ilustra, las partículas 2001 abrasivas conformadas pueden estar contenidas dentro de las aberturas 2052 de tal manera que al menos una porción de las superficies de las partículas 2001 abrasivas conformadas se extiende por encima de la superficie de la herramienta 2051, lo que puede facilitar la transferencia de las partículas 2001 abrasivas conformadas desde las aberturas 2052 a un soporte.

Como se ilustra, las partículas 2001 abrasivas conformadas pueden definir un grupo 2002. El grupo 2002 puede tener una distribución predeterminada de partículas 2001 abrasivas conformadas, en donde cada una de las partículas abrasivas conformadas tiene sustancialmente la misma orientación rotacional predeterminada. Además, cada una de las partículas 2001 abrasivas conformadas tiene sustancialmente la misma orientación vertical predeterminada y la misma orientación de altura de punta predeterminada. Además, el grupo 2002 incluye múltiples filas (por ejemplo, 2005, 2006 y 2007) orientadas en un plano paralelo a un eje lateral 2081 de la herramienta 2051. Además, dentro del grupo 2002, pueden existir grupos más pequeños (por ejemplo, 2012, 2013 y 2014) de las partículas 2001 abrasivas conformadas, en donde las partículas 2001 abrasivas conformadas comparten una misma diferencia en una combinación de una orientación lateral predeterminada y una orientación longitudinal predeterminada entre sí. Notablemente, la partícula 2001 abrasiva conformada de los grupos 2012, 2013, y 2014 puede estar orientada en columnas rastrilladas, en donde el grupo se extiende en un ángulo con respecto al eje longitudinal 2080 de la herramienta 2051, sin embargo, las partículas 2001 abrasivas conformadas pueden tener sustancialmente una misma diferencia en la orientación longitudinal predeterminada y la orientación lateral predeterminada con respecto a cada una. Como también se ilustra, la distribución predeterminada de partículas 2001 abrasivas conformadas puede definir un patrón, que puede considerarse un patrón triangular 2011. Además, el grupo 2002 puede disponerse de forma que el límite del grupo defina una macroforma bidimensional de cuadrilátero (véase la línea de puntos).

La FIG. 20C incluye una imagen de una porción de un artículo abrasivo según una realización. En particular, el artículo abrasivo 2060 incluye un soporte 2061 y una pluralidad de partículas 2001 abrasivas conformadas, que se transfirieron desde las aberturas 2052 de la herramienta 2051 al soporte 2061. Como se ilustra, la distribución predeterminada de las aberturas 2052 de la herramienta puede corresponder a la distribución predeterminada de partículas 2001 abrasivas conformadas del grupo 2062 contenidas en el soporte 2061. La distribución predeterminada de las partículas 2001 abrasivas conformadas puede definirse mediante una o más características de orientación predeterminadas.

Además, como evidencia la FIG. 20C, las partículas 2001 abrasivas conformadas pueden disponerse en grupos que corresponden sustancialmente a los grupos de las partículas abrasivas conformadas de la FIG. 20B, cuando las partículas 2001 abrasivas conformadas estaban contenidas en la herramienta 2051.

Las FIG.

Para determinados artículos abrasivos, al menos el 75 % de la pluralidad de partículas abrasivas conformadas en el artículo abrasivo pueden tener una orientación predeterminada con respecto al soporte, incluyendo por ejemplo una orientación lateral como se describe en las realizaciones de la presente memoria. Sin embargo, el porcentaje puede ser mayor, como al menos un 77 %, al menos un 80 %, al menos un 81 % o incluso al menos un 82 %. Y para una realización no limitativa, puede formarse un artículo abrasivo utilizando las partículas abrasivas conformadas en la presente memoria, en donde no más de aproximadamente 99 % del contenido total de partículas abrasivas conformadas tienen una orientación lateral predeterminada. Se apreciará que la referencia en la presente memoria a porcentajes de partículas abrasivas conformadas en una orientación predeterminada se basa en un número estadísticamente relevante de partículas abrasivas conformadas y en un muestreo aleatorio del contenido total de partículas abrasivas conformadas.

Para determinar el porcentaje de partículas en una orientación predeterminada, se obtiene una imagen de rayos x microfoco 2D del artículo abrasivo usando una máquina de barrido por TC en las condiciones de la tabla 1 a continuación. Las radiografías 2D se realizaron con el software Quality Assurance. Un dispositivo de montaje de muestras utiliza una estructura de plástico con una ventana de 4" x 4" y una varilla metálica sólida de Ø0,5", cuya parte superior es semiplanada con dos tornillos para fijar el bastidor. Antes de la toma de imágenes, se recortó un espécimen sobre un lado del marco en donde las cabezas de los tornillos estaban orientadas en la dirección de incidencia de los rayos X (Fig. 1(b)). Luego se seleccionan cinco regiones dentro del área de ventana de 4" x 4" para la formación de imágenes en 120kV/80 µA. Cada proyección 2D se grabó con las correcciones de desplazamiento/ganancia de rayos X y a un aumento

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 ms/2,0 fps

A continuación, la imagen se importa y se analiza utilizando el programa ImageJ, en donde se asignan diferentes orientaciones según la Tabla 2 a continuación.

Tabla 2

Tipo de marcador celular	Comentarios
1	Granos en el perímetro de la imagen, parcialmente expuestos - de pie en una orientación lateral (por ejemplo, partículas de pie en su superficie lateral)
2	Granos en el perímetro de la imagen, parcialmente expuestos - Orientación descendente (es decir, partículas en orientación plana o invertida)
3	Granos en la imagen, completamente expuestos - de pie en una orientación lateral
4	Granos en la imagen, completamente expuestos - abajo
5	Granos en la imagen, completamente expuesta - de pie inclinada (entre de pie vertical y hacia abajo en un ángulo de 45 grados)

Luego se realizan tres cálculos como se proporciona a continuación en la Tabla 3. Una vez realizados los cálculos, puede deducirse el porcentaje de partículas abrasivas conformadas en una orientación lateral por centímetro cuadrado. En particular, una partícula que tiene una orientación lateral es una partícula que tiene una orientación vertical, definida por el ángulo entre una superficie principal de la partícula abrasiva conformada y la superficie del soporte, en donde el ángulo es de 45 grados o mayor. En consecuencia, una partícula abrasiva conformada que tenga un ángulo de 45 grados o mayor se considera que está de pie o que tiene una orientación lateral, una partícula abrasiva conformada que tenga un ángulo de 45 grados se considera que está de pie inclinada, y una partícula abrasiva conformada que tenga un ángulo inferior a 45 grados se considera que tiene una orientación hacia abajo.

Tabla 3

5) Parámetro	Protocolo*
% de granos arriba	$\frac{((0,5 \times 1) + 3 + 5)}{(1 + 2 + 3 + 4 + 5)}$
N.º Total de granos por cm ²	$(1 + 2 + 3 + 4 + 5)$
N.º de granos arriba por cm ²	$(\% \text{ granos arriba} \times \text{Total N.º de granos por cm}^2)$
- Estos se normalizan 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.	

Además, los artículos abrasivos preparados 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 sola capa de partículas abrasivas conformadas en una configuración de capa abierta o una configuración de capa cerrada. Sin embargo, se ha descubierto, de forma bastante inesperada, que las partículas abrasivas conformadas demuestran resultados superiores en una configuración de capa abierta. 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 superiores a aproximadamente 70 partículas/cm². En otros casos, la densidad de las partículas abrasivas conformadas por centímetro cuadrado de artículo abrasivo puede no ser superior a aproximadamente 65 partículas/cm², tal como no más de aproximadamente 60 partículas/cm², no superior a aproximadamente 55 partículas/cm², o incluso no superior a aproximadamente 50 partículas/cm². Además, en una realización no limitativa, la densidad del artículo abrasivo de revestimiento abierto usando la partícula abrasiva conformada en la presente memoria puede ser de al menos aproximadamente 5 partículas/cm² o incluso al menos

aproximadamente 10 partículas/cm². Se apreciará que la densidad de partículas abrasivas conformadas por centímetro cuadrado de artículo abrasivo puede estar dentro de un rango entre cualquiera de los valores mínimo y máximo anteriores.

En ciertos casos, el artículo abrasivo puede tener una densidad de revestimiento abierto de un revestimiento no superior a aproximadamente el 50 % de la partícula abrasiva que cubre la superficie abrasiva exterior del artículo. En otras realizaciones, el revestimiento porcentual de las partículas abrasivas con respecto al área total de la superficie abrasiva puede ser no superior a aproximadamente 40 %, no superior a aproximadamente 30 %, no superior a aproximadamente 25 %, o incluso no superior a aproximadamente 20 %. Aun así, en una realización no limitativa, el revestimiento porcentual de las partículas abrasivas con respecto al área total de la superficie abrasiva puede ser al menos aproximadamente el 5 %, tal como al menos aproximadamente el 10 %, al menos aproximadamente el 15 %, al menos aproximadamente el 20 %, al menos aproximadamente el 25 %, al menos aproximadamente el 30 %, al menos aproximadamente el 35 %, o incluso al menos aproximadamente el 40 %. Se apreciará que el porcentaje de cobertura de las 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.

Algunos artículos abrasivos pueden tener un contenido particular de partículas abrasivas para una longitud (por ejemplo, resma) del soporte. Por ejemplo, en una realización, el artículo abrasivo puede utilizar un peso normalizado de partículas abrasivas conformadas de al menos aproximadamente 10 lbs/resma (148 gramos/m²), al menos aproximadamente 223 gramos/m² (15 lbs/resma), al menos aproximadamente 297 gramos/m² (20 lbs/resma), tal como al menos aproximadamente 371 gramos/m² (25 libras/resma), o incluso al menos aproximadamente 445 gramos/m² (30 lbs/resma). Aun así, en una realización no limitante, los artículos abrasivos pueden incluir un peso normalizado de partículas abrasivas conformadas de no más de aproximadamente 60 lbs/resma (890 gramos/m²), tal como no más de aproximadamente 742 gramos/m² (50 lbs/resma), o incluso no más de aproximadamente 668 gramos/m² (45 lbs/resma). Se apreciará que los artículos abrasivos de las realizaciones en la presente memoria pueden utilizar un peso normalizado de partículas abrasivas conformadas dentro de un intervalo entre cualquiera de los valores mínimos y máximos anteriores.

Los solicitantes han observado que ciertas realizaciones de artículos abrasivos según las enseñanzas de la presente memoria presentan una cantidad beneficiosa de material de revestimiento (también denominado “peso de revestimiento”) en comparación con la cantidad de partículas abrasivas (también denominado “peso de grano”) dispuestas sobre el soporte. En una realización, la relación entre el peso de la masa y el peso del grano puede ser constante o variable. En una realización, la relación entre el peso de la masa y el peso del grano puede ser de 1:40 a 1:1, de 1:40 a 1:1,3, de 1:25 a 1:2, de 1:20 a 1:5, por ejemplo. En una realización particular, la relación entre el peso de la masa y el peso del grano oscila entre 1:20 y 1:9.

En una realización, el peso de la marca puede ser de al menos 1,5 gramos/m² (0,1 libras por resma), como al menos 3,0 gramos/m² (0,2 libras por resma), al menos 4,5 gramos/m² (0,3 libras por resma), al menos 5,9 gramos/m² (0,4 libras por resma), al menos 7,4 gramos/m² (0,5 libras por resma), al menos 8,9 gramos/m² (0,6 libras por resma), al menos 10,4 gramos/m² (0,7 libras por resma), al menos 11,9 gramos/m² (0,8 libras por resma), al menos 13,4 gramos/m² (0,9 libras por resma), o al menos 14,8 gramos/m² (1,0 libra por resma). En una realización, el peso puede ser no superior a 593 gramos/m² (40 libras por resma), tal como no superior a 519 gramos/m² (35 libras por resma), no superior a 445 gramos/m² (30 libras por resma), no superior a 415 gramos/m² (28 libras por resma), no superior a 371 gramos/m² (25 libras por resma), no superior a 297 gramos/m² (20 libras por resma), o no superior a 223 gramos/m² (15 libras por resma). Se apreciará que el peso de la masa puede estar en un rango de cualquiera de los valores máximos y mínimos dados anteriormente. En una realización específica, el peso de la masa puede estar en un rango de 7,4 gramos/m² a 297 gramos/m² (0,5 libras por resma a 20 libras por resma), tal como de 8,98 gramos/m² a 223 gramos/m² (0,6 libras por resma a 15 libras por resma), tal como de 10,4 gramos/m² a 148 gramos/m² (0,7 libras por resma a 10 libras por resma). En una realización particular, el peso de la masa está en un rango de 7,4 gramos/m² a 74 gramos/m² (0,5 libras por resma a 5 libras por resma).

En determinados casos, los artículos abrasivos pueden utilizarse en piezas de trabajo concretas. Una pieza de trabajo ilustrativa adecuada puede incluir un material inorgánico, un material orgánico, un material natural y una combinación de los mismos. Según una realización particular, la pieza de trabajo puede incluir un metal o aleación de metales, tales como un material a base de hierro, un material a base de níquel, y similares. En una realización, la pieza de trabajo puede ser de acero, y más particularmente, puede consistir esencialmente en acero inoxidable (por ejemplo, acero inoxidable 304).

Ejemplo 1

Se realiza un ensayo de desbastado para evaluar el efecto de la orientación de un grano abrasivo conformado con respecto a una dirección de desbastado. En el ensayo, un primer conjunto de partículas abrasivas conformadas (Muestra A) se orienta frontalmente con respecto a la dirección de desbaste. Volviendo brevemente a la FIG. 3B, la partícula 102 abrasiva conformada tiene una dirección de desbaste de orientación frontal 385, de manera que la superficie mayor 363 define un plano sustancialmente perpendicular a la dirección de desbaste, y más particularmente, el eje 231 de bisecante de la partícula 102 abrasiva conformada es sustancialmente perpendicular a la dirección 385 de desbaste. La muestra A se montó en un soporte con una orientación frontal respecto a una pieza de trabajo de acero inoxidable austenítico. La velocidad de la rueda y la velocidad de trabajo se mantuvieron en 22 m/s y 16 mm/s respectivamente. La profundidad de corte puede seleccionarse entre 0 y 30 micras. Cada

prueba consistió en 15 pasadas a través de la pieza de 203,2 mm (8 pulgadas) de largo. Para cada prueba, se repitieron 10 muestras y se analizaron y promediaron los resultados. Se midió el cambio en el área de la sección transversal de la ranura desde el principio hasta el final de la longitud del rayado para determinar el desgaste del grano.

Un segundo conjunto de muestras (Muestra B) también se analizan según el ensayo de desbastado descrito anteriormente para la Muestra A. No obstante, las partículas abrasivas conformadas de la Muestra B tienen una orientación lateral en el soporte con respecto a la dirección de desbaste. Volviendo brevemente a la FIG. 3B, la partícula 103 abrasiva conformada se ilustra como teniendo una orientación lateral relativa a la dirección 385 de desbaste. Como se ilustra, la partícula 103 abrasiva conformada puede incluir superficies principales 391 y 392, que pueden estar unidas por superficies laterales 371 y 372, y la partícula 103 abrasiva conformada puede tener un eje 373 de bisecante que forme un ángulo particular relativo al vector de la dirección 385 de desbaste. Como se ilustra, el eje de bisecante 373 de la partícula 103 abrasiva conformada puede tener una orientación sustancialmente paralela con la dirección 385 de desbaste de manera que el ángulo entre el eje 373 de bisecante y la dirección 385 de desbaste es esencialmente inferior a 0 grados. En consecuencia, la orientación lateral de la partícula 103 abrasiva conformada puede facilitar el contacto inicial de la superficie lateral 372 con una pieza de trabajo antes que cualquiera de las otras superficies de la partícula 103 abrasiva conformada.

La FIG. 21 incluye una gráfica de fuerza normal (N) frente al número de corte para la Muestra A y la Muestra B según la prueba de molienda del ejemplo 1. La FIG. 21 ilustra la fuerza normal necesaria para realizar el desbaste de la pieza con las partículas abrasivas conformadas de las muestras representativas A y B para múltiples pasadas o cortes. Como se ilustra, la fuerza normal de la Muestra A es inicialmente inferior a la fuerza normal de la Muestra B. Sin embargo, a medida que continúa el ensayo, la fuerza normal de la Muestra A supera a la fuerza normal de la Muestra B. En consecuencia, en algunos casos un artículo abrasivo puede utilizar una combinación de diferentes orientaciones (por ejemplo, orientación frontal y orientación lateral) de las partículas abrasivas conformadas en relación con una dirección de desbaste prevista para facilitar un mejor rendimiento de desbastado. En particular, como se ilustra en la FIG. 21, una combinación de orientaciones de partículas abrasivas conformadas en relación con una dirección de rectificado puede facilitar fuerzas normales más bajas a lo largo de la vida del artículo abrasivo, una eficiencia de rectificado mejorada y una mayor vida útil del artículo abrasivo.

Ejemplo 2

Se analizan cinco muestras para comparar la orientación de las partículas abrasivas conformadas. Se fabrican tres muestras (muestras S1, S2 y S3) según una realización. La muestra S1 se fabricó utilizando una plantilla y un proceso de contacto. Las partículas abrasivas se dispusieron en una plantilla con una distribución predeterminada de partículas abrasivas y se mantuvieron en su lugar. Un sustrato de soporte con un revestimiento continuo se puso en contacto con las partículas abrasivas para que éstas se adhirieran al revestimiento en la distribución de partículas abrasivas predeterminada deseada. Las muestras S2 y S3 se fabricaron mediante un proceso de proyección electrostática continua. Las partículas abrasivas conformadas se proyectaron sobre un sustrato de soporte con un revestimiento discontinuo. El barniz se aplicó previamente como una distribución predeterminada de un patrón sin sombras de áreas circulares individuales de contacto adhesivo (también denominadas en la presente memoria "puntos" de barniz). El patrón era un patrón filotáctico conforme a la fórmula 1.1, descrita en la presente memoria, (también denominado patrón de piña). El revestimiento para S2 y S3 comprendía 17.000 regiones circulares de contacto adhesivo distribuidas por la superficie del material de soporte. El peso de la muestra de abrasivo S2 y S3 era de aproximadamente 12,5 gramos/m² (0,84 libras por resma). El peso del grano de las muestras S2 y S3 era de aproximadamente 263 gramos/m² (17,7 libras por resma). En la FIG. 37 se muestra una imagen de la muestra S2 y S3. Se realizó un análisis de imagen para determinar diversas propiedades espaciales relativas al patrón. El tamaño medio de las zonas de contacto del adhesivo (es decir, las manchas de barniz) era de aproximadamente 1,097 mm². El espacio adyacente entre los puntos de revestimiento era de aproximadamente 2,238 mm. La relación entre el área cubierta por el barniz de acabado y el área no cubierta por el barniz de acabado era de 0,1763 (es decir, aproximadamente el 17,6 % de la superficie del soporte estaba cubierta por el barniz de acabado).

La FIG. 22 incluye una imagen de una porción de la Muestra S1 utilizando una radiografía de microenfoque 2D a través de una máquina de tomografía computarizada según las condiciones descritas en la presente memoria. Otras dos muestras (muestras CS1 y CS2) son representativas de productos abrasivos convencionales que incluyen partículas abrasivas conformadas. Las muestras CS1 y CS2 están disponibles comercialmente en 3M como Cubitron II. La muestra S1 incluía granos conformados disponibles comercialmente en 3M como Cubitron II. Las muestras S2 y S3 de la invención incluían partículas abrasivas conformadas de nueva generación disponibles en Saint-Gobain Abrasives. La FIG. 23 incluye una imagen de una porción de la Muestra CS2 utilizando rayos X de microenfoque 2D a través de una máquina de tomografía computarizada según las condiciones descritas en la presente memoria. Cada una de las muestras se evalúa según las condiciones descritas en la presente memoria para evaluar la orientación de las partículas abrasivas conformadas mediante análisis de rayos X.

La FIG. 24 incluye un gráfico de granos/cm² y número total de granos/cm² para cada una de las muestras comparativas (Muestra CS1 y Muestra CS2) y las muestras de la invención (Muestras S1, S2 y S3). Cabe señalar que las muestras CS1 y CS2 son ensayos diferentes de la misma cinta. La rectificadora se averió después de probar el CS1 y tuvo que ser reparada y recalibrada. La muestra comparativa se analizó de nuevo y se registró como CS2. Los valores de CS1 se incluyen porque

parecen seguir siendo instructivos; sin embargo, la comparación más adecuada es entre los valores de CS2 y S1, S2 y S3, que se probaron exactamente en las mismas condiciones de desbastado. Como se ilustra, las muestras CS1 y CS2 muestran un número significativamente menor de partículas abrasivas conformadas orientadas en una orientación lateral (es decir, orientación vertical) en comparación con las muestras S1, S2 y S3. En particular, la Muestra S1 demostró que todas las partículas abrasivas conformadas (es decir, el 100 %) medidas tenían una orientación lateral (es decir, el 100 % de las partículas abrasivas conformadas estaban en posición vertical con las puntas de desbastado “hacia arriba”), mientras que solo el 72 por ciento del número total de partículas abrasivas conformadas de CS2 tenían una orientación lateral (es decir, solo el 72 % de las partículas abrasivas conformadas estaban en posición vertical con las puntas de desbastado hacia arriba). Además, el 100 % de las partículas abrasivas conformadas de la muestra S1 se encontraban en una alineación rotacional controlada. Las muestras S2 y S3 de la invención también muestran un número superior de partículas abrasivas conformadas en posición vertical con las puntas de desbastado hacia arriba en comparación con C2. Como se ha puesto de manifiesto, los artículos abrasivos convencionales del estado de la técnica (C2) que utilizan partículas abrasivas conformadas no han alcanzado la precisión de orientación de los artículos abrasivos descritos en la presente memoria.

Ejemplo 3

Otra realización de la invención de abrasivo revestido se preparó de manera similar a S2 y S3. El revestimiento de inclusión se aplicó según una distribución discontinua, sin sombras, siguiendo el patrón de la pña; sin embargo, el número total de regiones individuales de contacto adhesivo fue de 10.000. El peso de la masa era de aproximadamente 1,6 lb./rm y el peso del grano era de aproximadamente 19,2 lb./rm. A continuación, se aplicaron partículas abrasivas conformadas (Cubitron II), tal como se ha descrito en el Ejemplo 2, a las regiones de contacto de la capa de acabado. El abrasivo revestido inventivo tenía una densidad de partículas abrasivas (densidad de grano abrasivo) de 19 granos/cm². Se realizó un análisis de rayos X, similar al del Ejemplo 2 anterior, para evaluar la orientación de las partículas abrasivas conformadas de la realización de la invención y de un producto abrasivo revestido convencional comparativo. La FIG. 35A es un ejemplo del producto comparativo. La FIG. 35. B es ilustrativa de la realización de la invención. La FIG. 36 muestra una representación gráfica de los resultados del análisis de orientación. La realización de la invención tenía una cantidad sorprendentemente mejorada de granos abrasivos, el 89 %, en posición vertical, mientras que el ejemplo comparativo solo tenía el 72 % de los granos abrasivos en posición vertical. La presente solicitud representa una desviación del estado de la técnica. Aunque la industria ha reconocido que las partículas abrasivas conformadas pueden formarse mediante procesos como el moldeo y la serigrafía, los procesos de las realizaciones descritas en la presente memoria son distintos de tales procesos. De manera destacable, las realizaciones de la presente memoria incluyen una combinación de características del proceso que facilitan la formulación de lotes de partículas abrasivas conformadas que tienen características particulares. Además, los artículos abrasivos de las presentes realizaciones pueden tener una combinación particular de características distintas de otros artículos abrasivos, incluyendo, pero sin limitarse a, una distribución predeterminada de partículas abrasivas conformadas, la utilización de una combinación de características predeterminadas de orientación, grupos, filas, columnas, empresas, macroformas, regiones de canal, aspectos de las partículas abrasivas conformadas, incluyendo pero sin limitarse a, relación de aspecto, composición, aditivos, forma bidimensional, forma tridimensional, diferencia de altura, diferencia de perfil de altura, porcentaje de destello, altura, compensación, cambio de vida media de la energía específica de molienda, y una combinación de los mismos. Y de hecho, los artículos abrasivos de las realizaciones de la presente memoria pueden facilitar un mejor rendimiento de desbastado. Mientras que la industria ha reconocido generalmente que ciertos artículos abrasivos pueden formarse teniendo un orden a ciertas unidades abrasivas, tales unidades abrasivas se han limitado tradicionalmente a los compuestos abrasivos que se pueden moldear fácilmente vía un sistema ligante, o usando los granos abrasivos o superabrasivos tradicionales. La industria no ha contemplado ni desarrollado sistemas para formar artículos abrasivos a partir de partículas abrasivas conformadas que tengan características de orientación predeterminadas como las descritas en la presente memoria. La manipulación de partículas abrasivas conformadas para controlar eficazmente las características de orientación predeterminadas es un asunto no trivial, que requiere un control exponencialmente mejorado de las partículas en el espacio tridimensional, que no se ha descrito ni sugerido en la técnica. La referencia en la presente memoria a la expresión “el mismo” se entenderá como sustancialmente el mismo.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo (100) abrasivo revestido que comprende:

un soporte (101) definido por un eje longitudinal (180) que se extiende a lo largo y define una longitud del soporte (101) y un eje lateral (181) que se extiende a lo largo y define una anchura de un soporte (101);
 una capa (151) de revestimiento de inclusión dispuesta en una distribución discontinua sobre al menos una porción del soporte (101), en donde la distribución discontinua comprende al menos 5 regiones individuales de contacto adhesivo que tienen al menos una de una separación lateral o una separación longitudinal entre cada una de las regiones individuales de contacto adhesivo; y
 al menos una partícula (102, 103, 104, 105, 106) abrasiva conformada dispuesta sobre una mayoría de las regiones (721, 722) individuales de contacto adhesivo, en donde las partículas abrasivas conformadas están dispuestas en una disposición controlada, no sombreada, unas con respecto a otras, en donde un grado de solapamiento de las partículas abrasivas durante una fase inicial de una operación de retirada de material no es superior al 25 %, en donde la disposición controlada y sin sombras comprende al menos uno de los espaciamientos laterales o longitudinales entre cada una de las partículas abrasivas conformadas, y en donde las partículas abrasivas conformadas tienen al menos dos de las siguientes orientaciones: una orientación rotacional predeterminada, una orientación lateral predeterminada y una orientación longitudinal predeterminada,
 en donde las partículas abrasivas conformadas tienen una punta y una forma bidimensional predeterminada seleccionada de un grupo que consiste en un polígono, un triángulo, un rectángulo, un cuadrilátero, un pentágono, un hexágono, un heptágono, un octágono, un nonágono, un decágono y una combinación de los mismos,
 en donde al menos un 65 % de al menos uno de un espaciado lateral y un espaciado longitudinal entre las puntas de las partículas abrasivas conformadas se encuentra dentro de 2,5 desviaciones estándar de la media, y
 en donde al menos el 80 % de las partículas abrasivas conformadas tienen una orientación lateral, en donde la orientación lateral se define por un ángulo entre una superficie principal de la partícula abrasiva conformada y una superficie del soporte y en donde el ángulo es de al menos 45 grados o mayor.

2. El artículo (100) abrasivo revestido de la reivindicación 1, en donde la distribución discontinua de regiones (721, 722) individuales de contacto adhesivo es un patrón filotáctico.

3. El artículo (100) abrasivo revestido de la reivindicación 1, en donde al menos el 65 % del al menos uno del espaciado lateral y el espaciado longitudinal entre las regiones (721, 722) individuales de contacto adhesivo está dentro de 2,5 desviaciones estándar de la media.

4. El artículo (100) abrasivo revestido de la reivindicación 1, en donde las regiones (721, 722) individuales de contacto adhesivo tienen un espesor sustancialmente uniforme que es menor que la altura d50 de las partículas (102, 103, 104, 105, 106) abrasivas conformadas.

5. El artículo (100) abrasivo revestido de la reivindicación 4, en donde la anchura de cada una de las regiones individuales de contacto adhesivo es sustancialmente igual a la anchura d50 de las partículas (102, 103, 104, 105, 106) abrasivas conformadas.

6. El artículo (100) abrasivo revestido de la reivindicación 1 que además comprende:

una capa (152) de revestimiento de apresto dispuesta en una distribución discontinua sobre la capa (151) de revestimiento de inclusión,
 en donde la capa (152) de revestimiento de apresto cubre una superficie menor que la capa (151) de revestimiento de inclusión y no se extiende más allá de la capa (151) de revestimiento de inclusión.

7. El artículo (100) abrasivo revestido de la reivindicación 1, en donde al menos una partícula (102, 103, 104, 105, 106) abrasiva conformada está dispuesta en cada región individual de contacto adhesivo.

8. El artículo (100) abrasivo revestido de la reivindicación 1, que comprende una pluralidad de partículas (102, 103, 104, 105, 106) abrasivas conformadas;

en donde al menos una partícula abrasiva conformada de la pluralidad de partículas abrasivas conformadas está dispuesta en cada región individual de contacto adhesivo; y
 en donde el número de regiones individuales de contacto adhesivo está comprendido entre 1000 y 40.000.

9. El artículo (100) abrasivo revestido de la reivindicación 8, en donde las regiones individuales de contacto adhesivo tienen un espaciado adyacente en un intervalo de 0,5 a 3 veces la longitud media de las partículas (102, 103, 104, 105, 106) abrasivas conformadas.
10. El artículo abrasivo revestido de la reivindicación 1, en donde las regiones individuales de contacto adhesivo tienen un espaciado adyacente en un intervalo de 0,2 mm a 4,0 mm.
11. El artículo abrasivo revestido de la reivindicación 1, en donde el revestimiento discontinuo cubre al menos entre el 5 % y el 90 % del soporte.
12. El artículo abrasivo revestido de la reivindicación 1, en donde las regiones individuales de contacto adhesivo tienen un diámetro medio comprendido entre 0,1 mm y 40 μ m.
13. El artículo abrasivo revestido de la reivindicación 1, en donde entre el 4 % y el 85 % del soporte está sin recubrir.
14. Un método de fabricación de un artículo (100) abrasivo revestido que comprende:

aplicar una composición adhesiva de revestimiento a un soporte (101) mediante un proceso de serigrafía continua, definiéndose dicho soporte por un eje longitudinal (180) que se extiende a lo largo y define una longitud del soporte (101) y un eje lateral (181) que se extiende a lo largo y define una anchura de un soporte (101), en donde el revestimiento se aplica como una distribución discontinua que comprende al menos 5 regiones (721, 722) individuales de contacto adhesivo que tienen al menos una de una separación lateral y una separación longitudinal entre cada una de las regiones individuales de contacto adhesivo, disponer al menos una partícula ((102, 103, 104, 105, 106) abrasiva conformada en cada una de las regiones individuales de contacto adhesivo, teniendo la partícula abrasiva conformada una punta y una forma bidimensional predeterminada seleccionada de un grupo consistente en un polígono, un triángulo, un rectángulo, un cuadrilátero, un pentágono, un hexágono, un heptágono, un octágono, un nonágono, un decágono, y una combinación de los mismos, y habiendo al menos uno de un espaciado lateral o un espaciado longitudinal entre cada una de las partículas abrasivas conformadas y curar el revestimiento de inclusión, en donde la disposición de la al menos una partícula abrasiva conformada en cada una de las regiones individuales de contacto adhesivo comprende una primera partícula abrasiva conformada acoplada a una primera región individual de contacto adhesivo en una primera posición y una segunda partícula abrasiva conformada acoplada a una segunda región individual de contacto adhesivo, y en donde la primera partícula abrasiva conformada y la segunda partícula abrasiva conformada están dispuestas en una disposición controlada, sin sombras, una respecto de la otra, en donde un grado de solapamiento de las partículas abrasivas durante una fase inicial de una operación de retirada de material no es superior al 25 %, comprendiendo la disposición controlada y sin sombras al menos dos de una orientación rotacional predeterminada, una orientación lateral predeterminada y una orientación longitudinal predeterminada, en donde al menos un 65 % de al menos uno de un espaciado lateral y un espaciado longitudinal entre las puntas de las partículas abrasivas conformadas se encuentra dentro de 2,5 desviaciones estándar de la media, y en donde al menos el 80 % de las partículas abrasivas conformadas tienen una orientación lateral en donde la orientación lateral se define por un ángulo entre una superficie principal de la partícula abrasiva conformada y una superficie del soporte y en donde el ángulo es de al menos 45 grados o mayor.

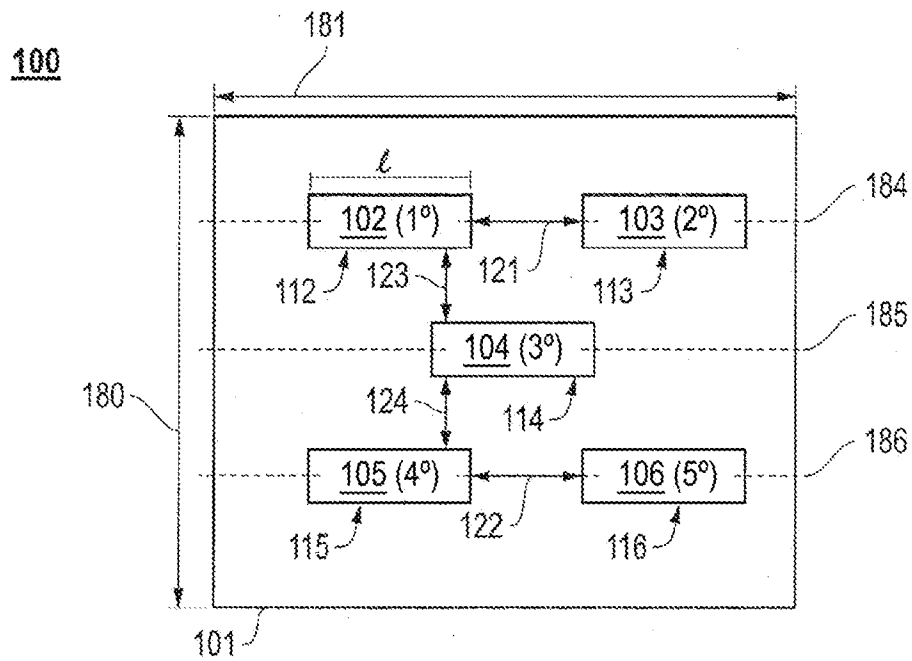


Figura 1A

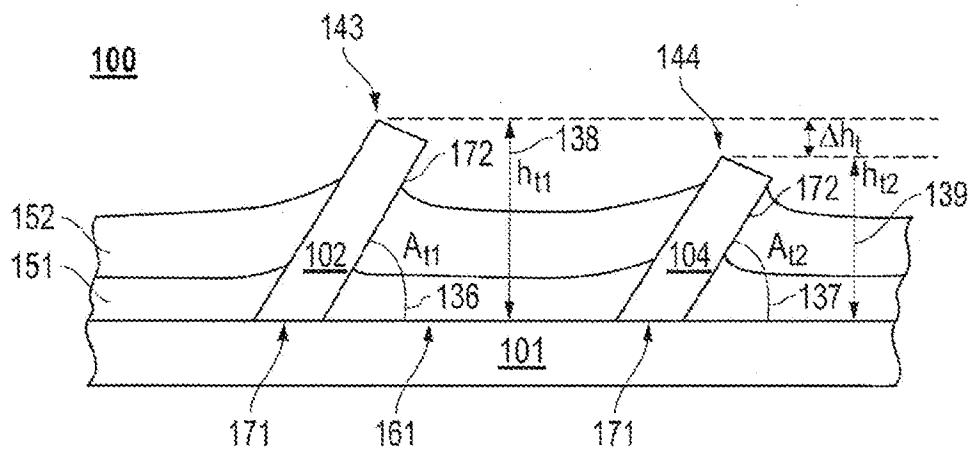


Figura 1B

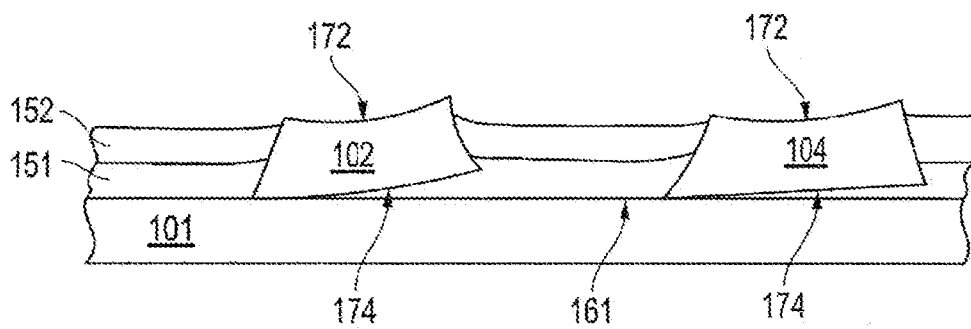


Figura 1C

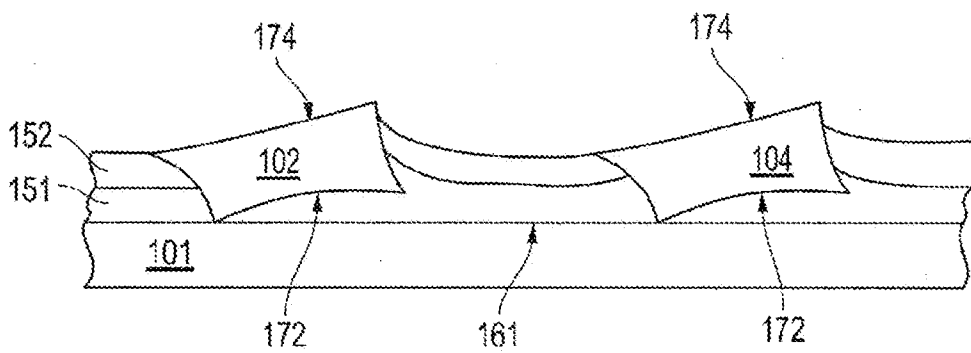


Figura 1D

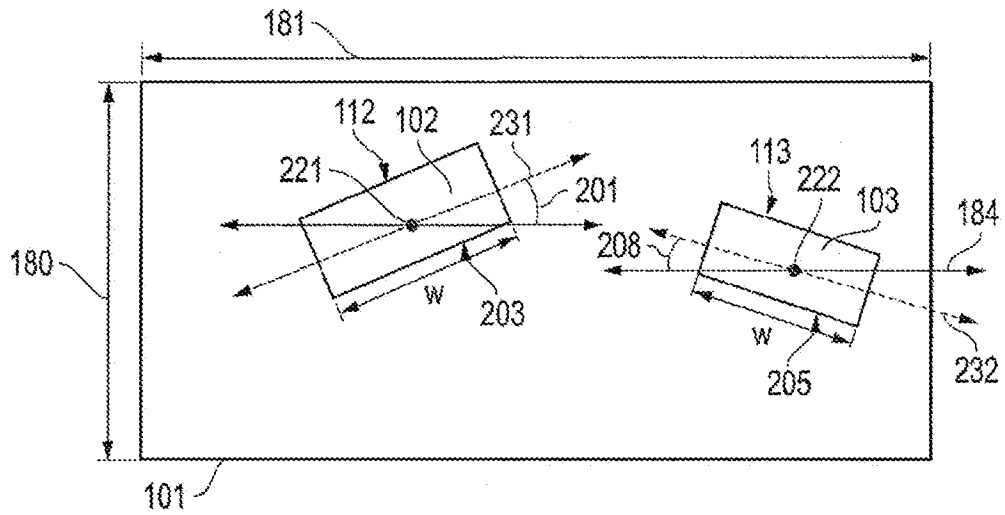


Figura 2A

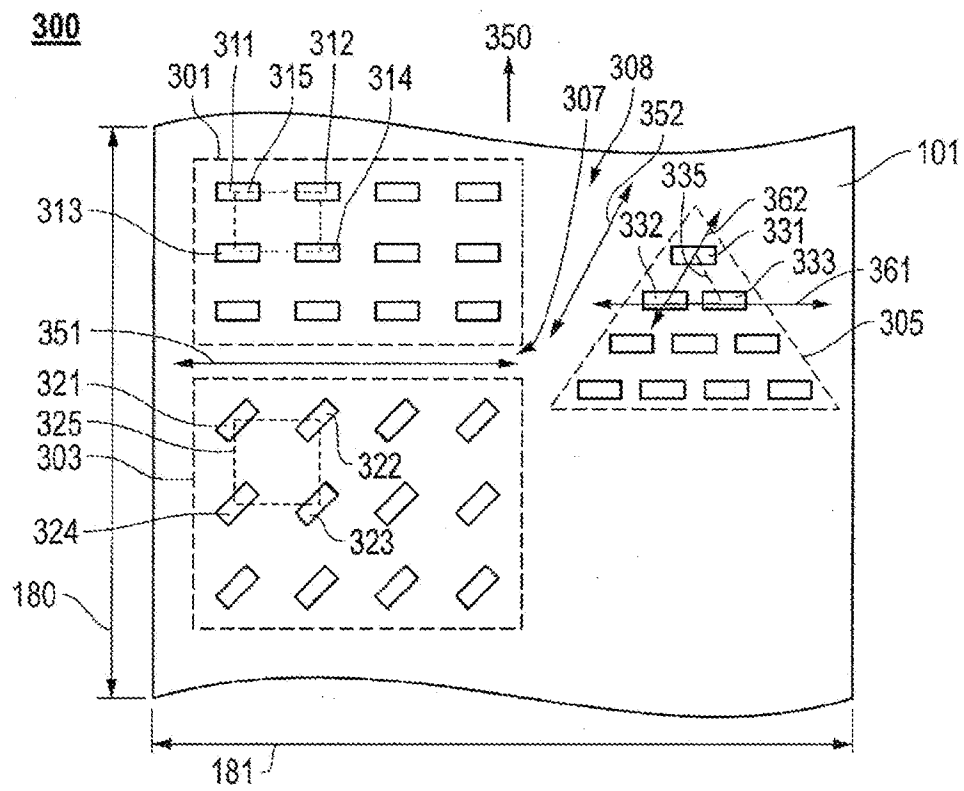


Figura 3B

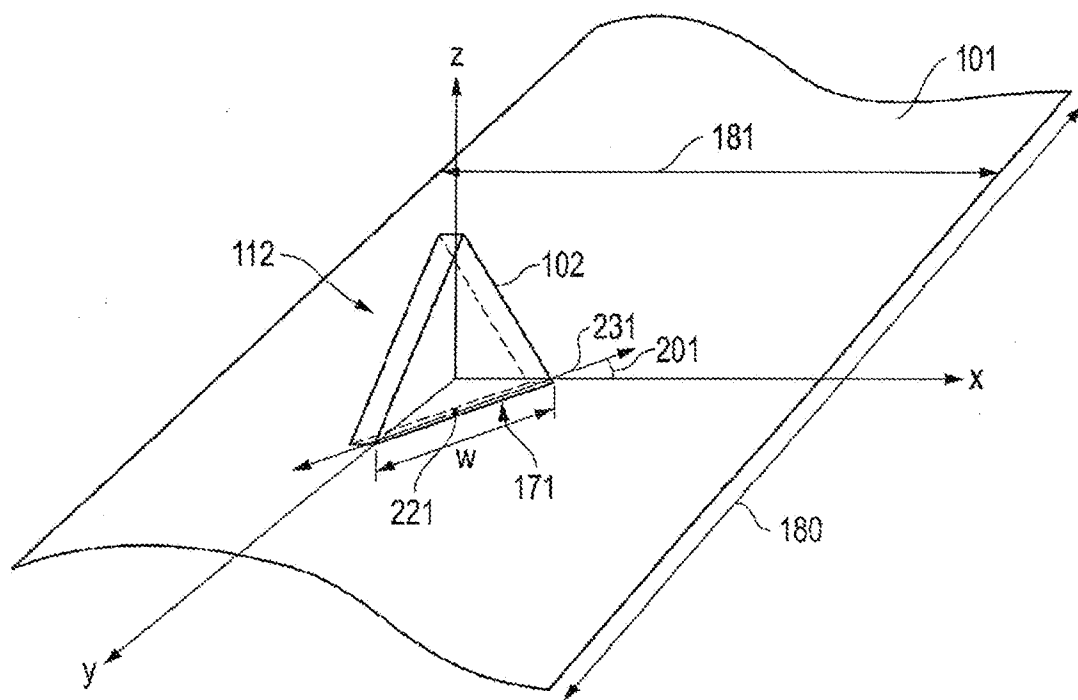


Figura 2B

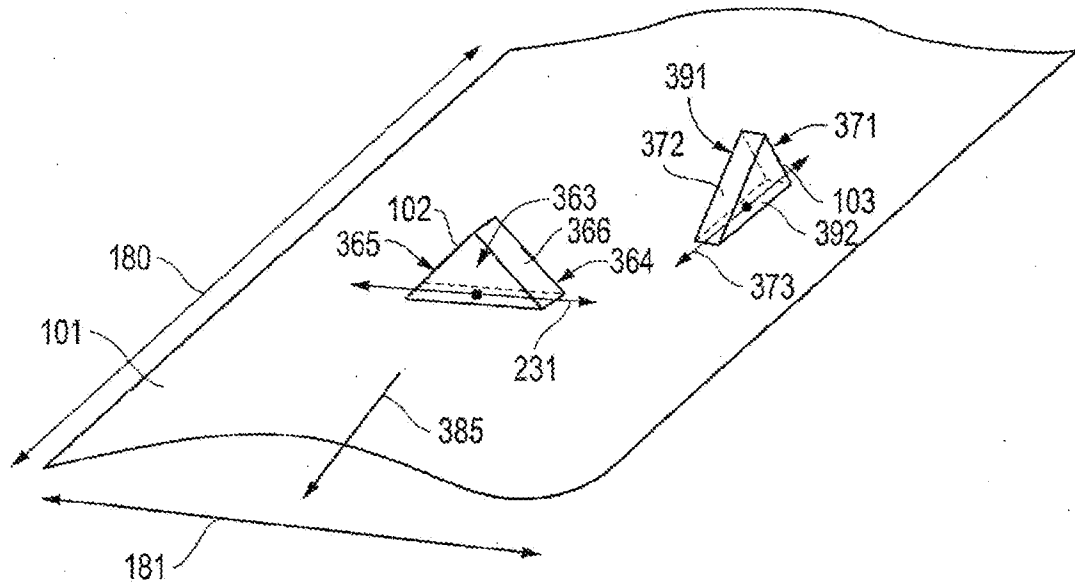


Figura 3B

400

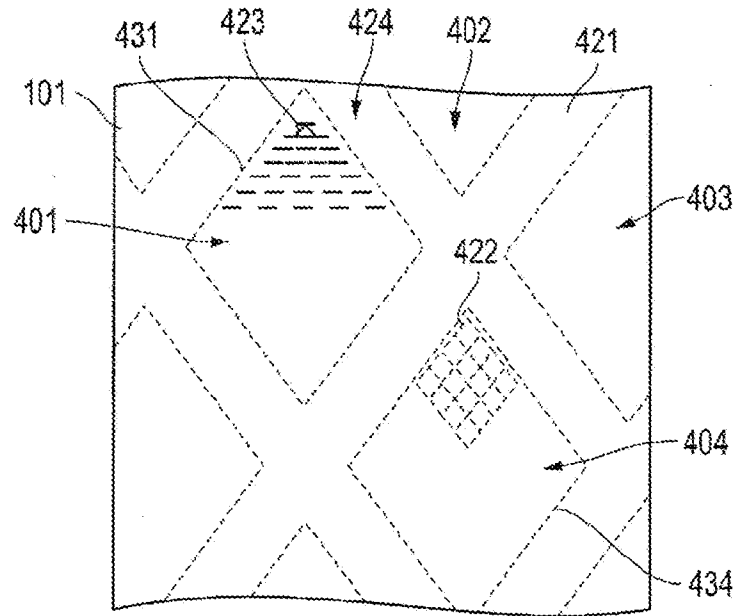


Figura 4

500

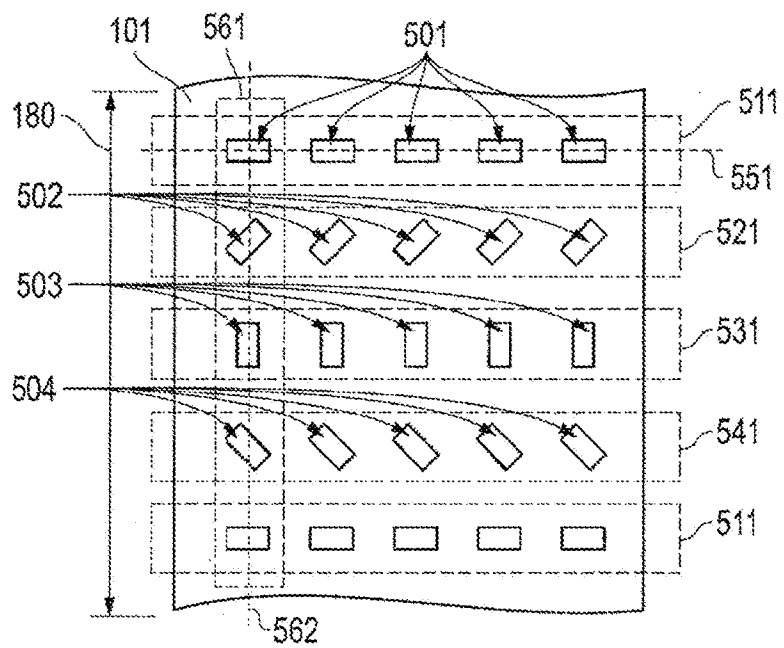


Figura 5

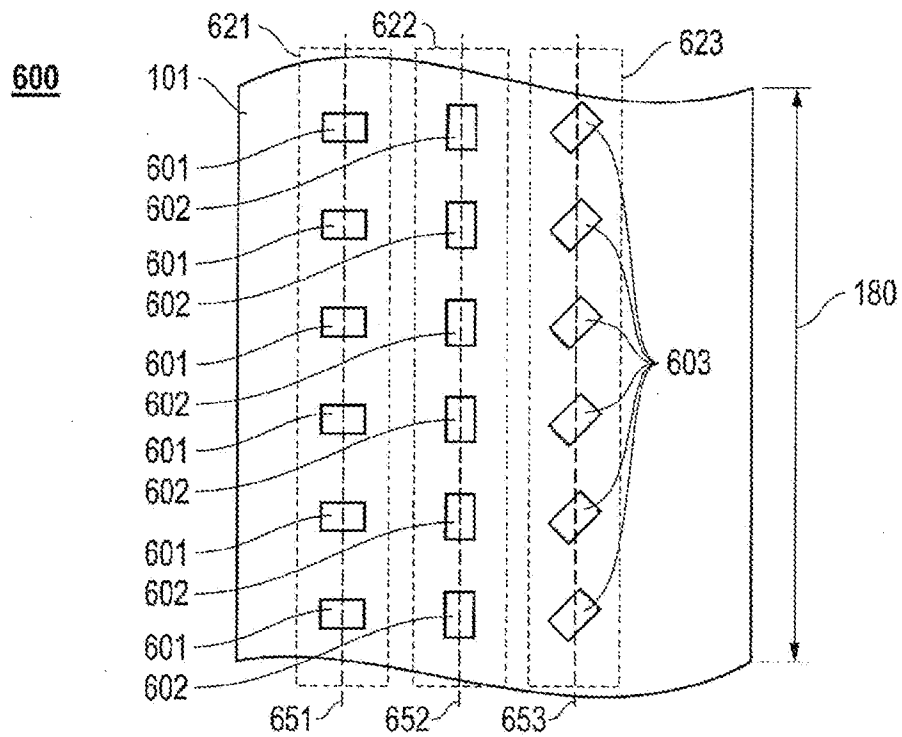


Figura 6

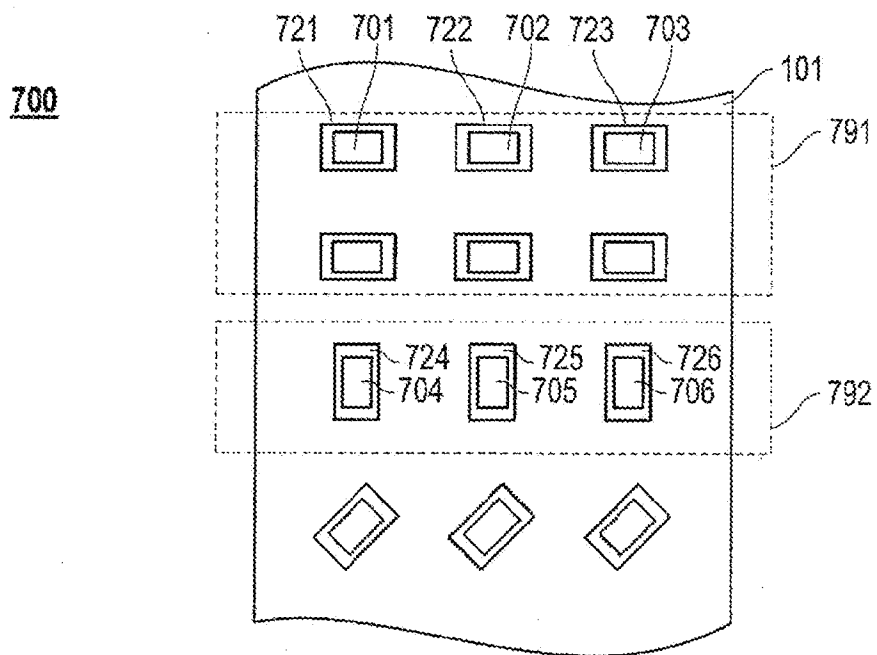


Figura 7A

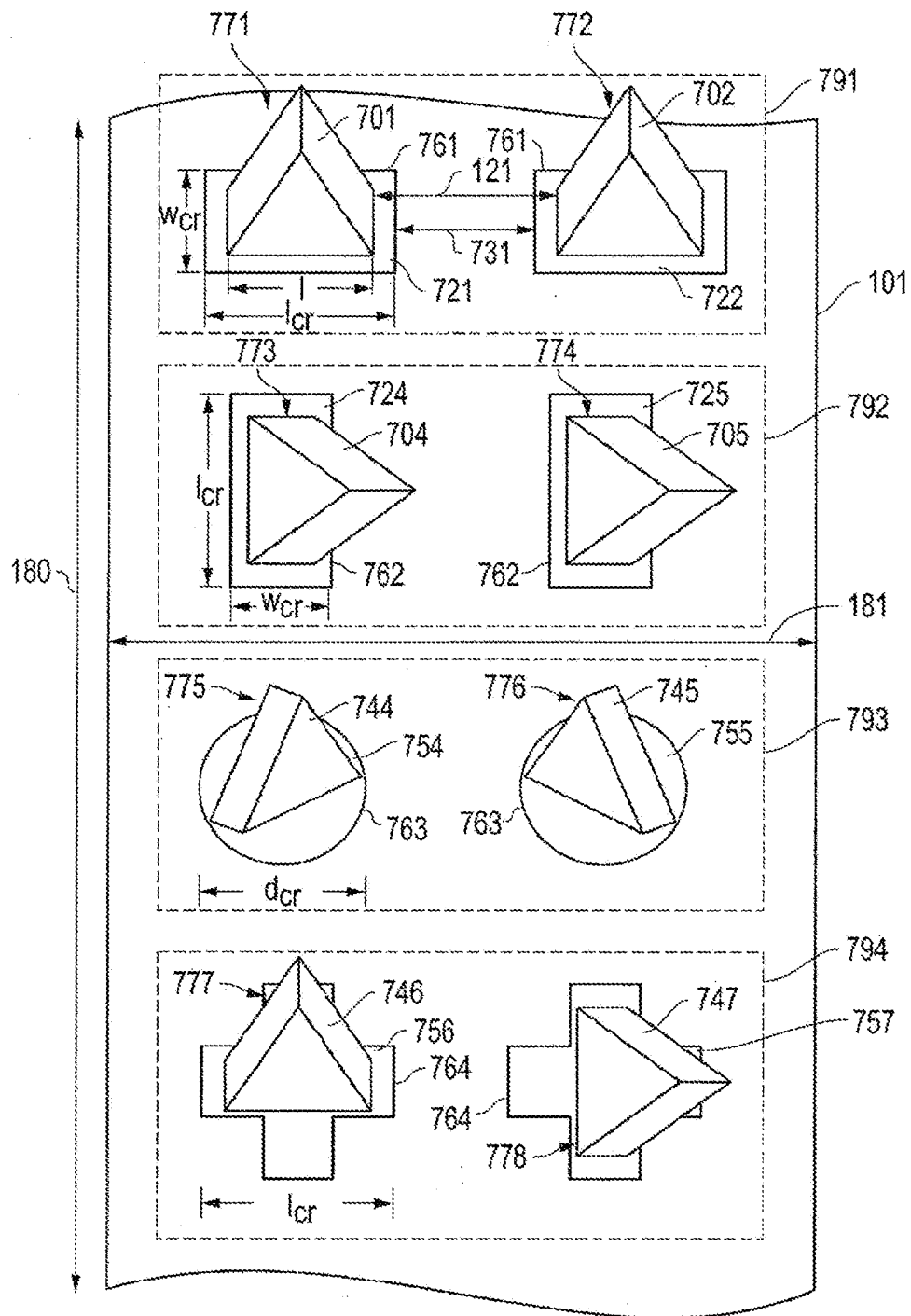


Figura 7B

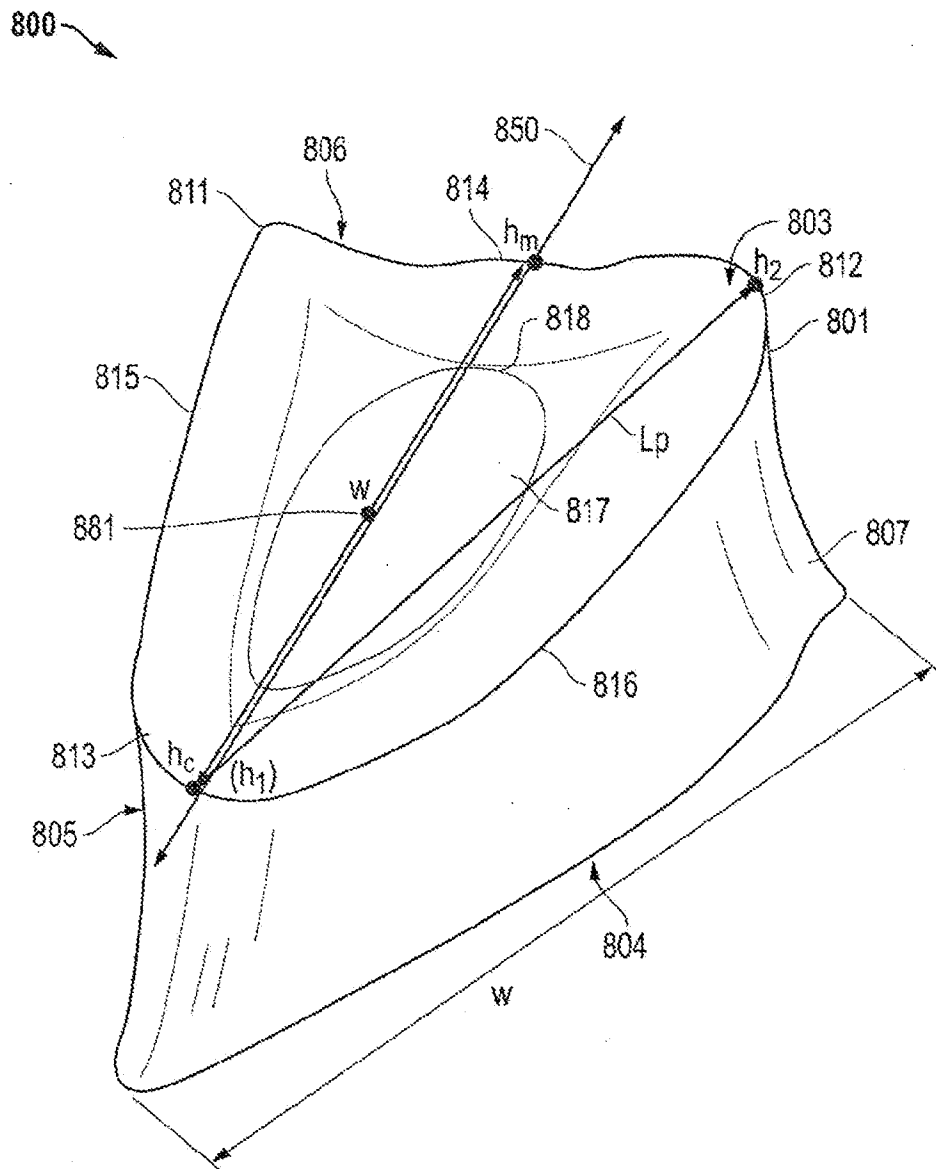


Figura 8A

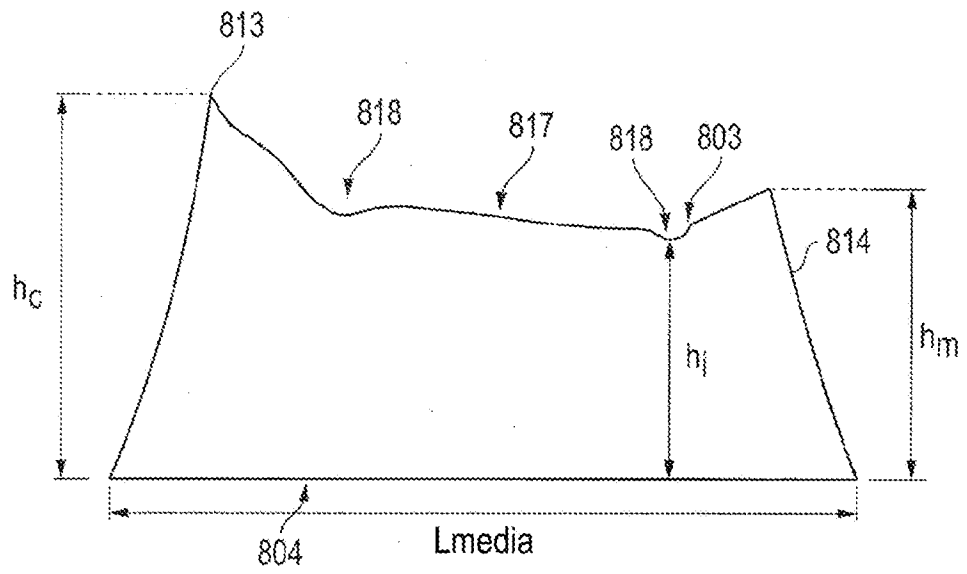


Figura 8B

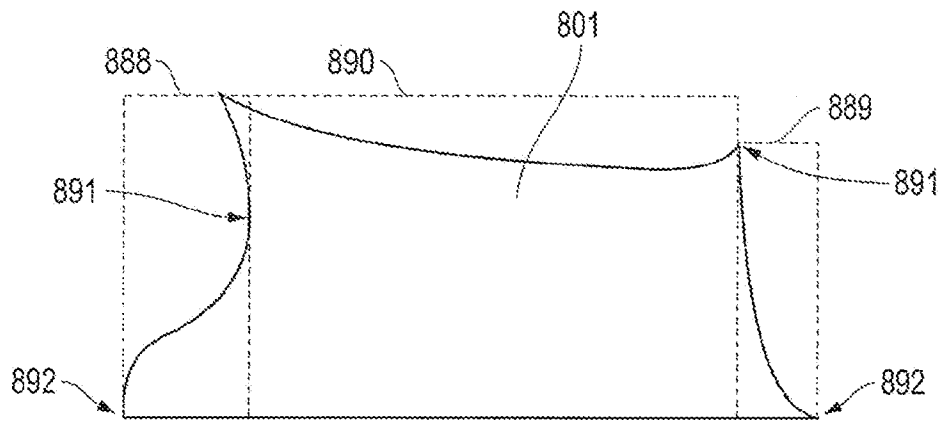


Figura 8C

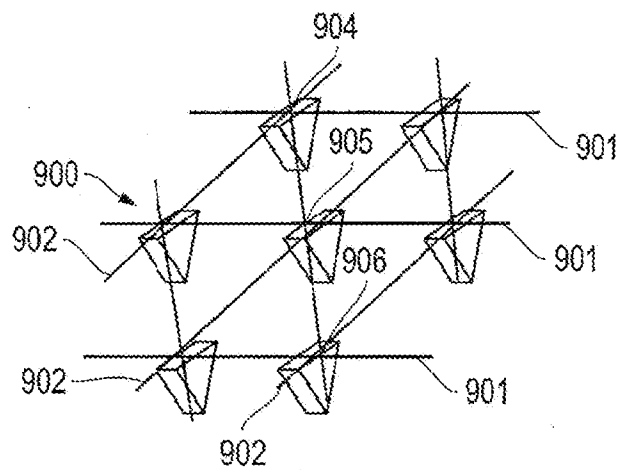


Figura 9

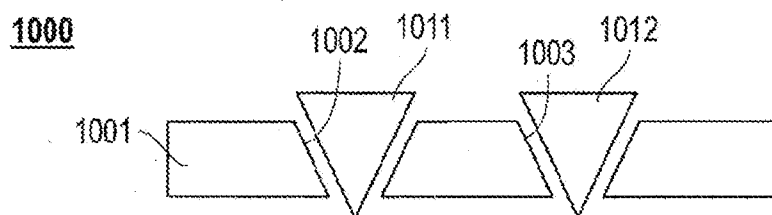


Figura 10

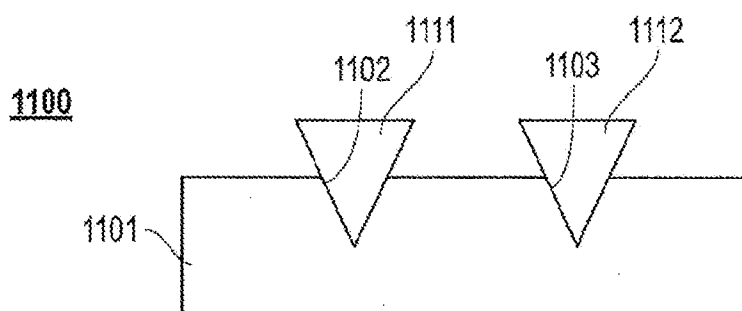


Figura 11

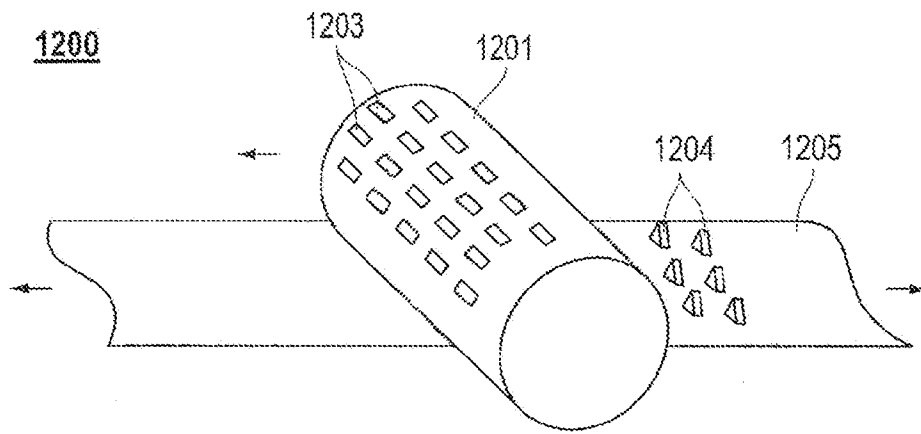


Figura 12

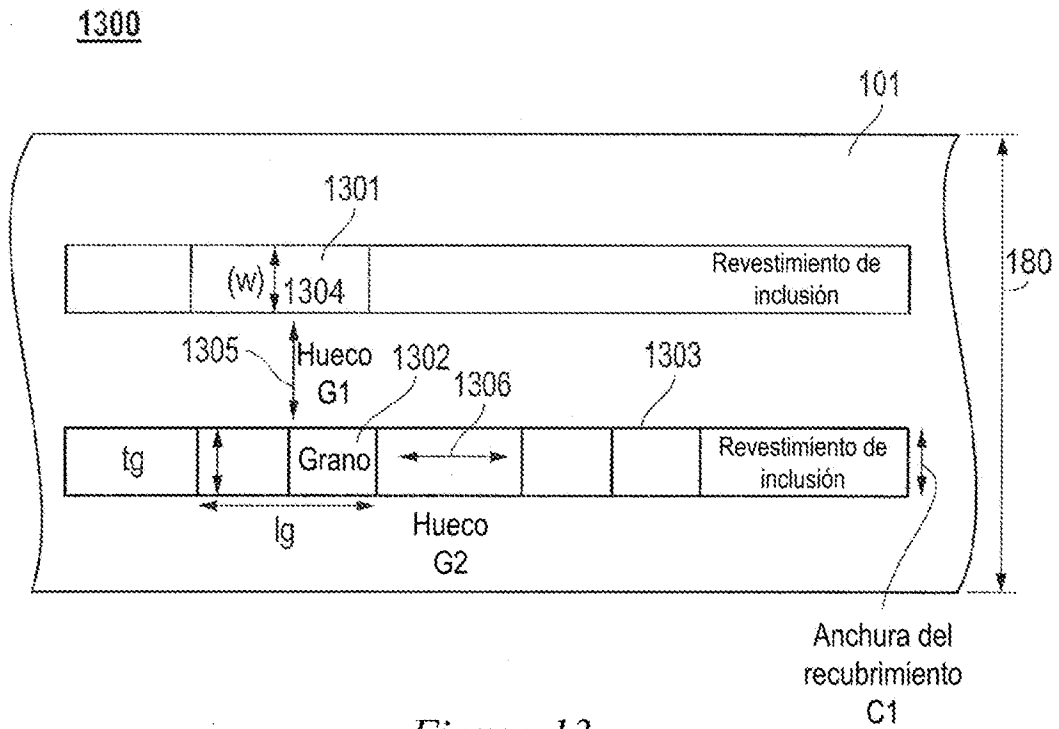


Figura 13

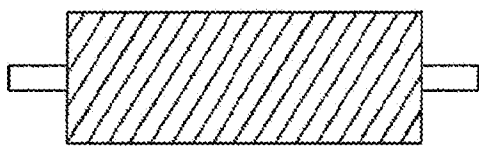


Figura 14A



Figura 14E

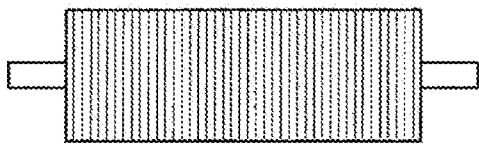


Figura 14B

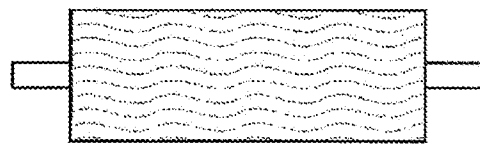


Figura 14F

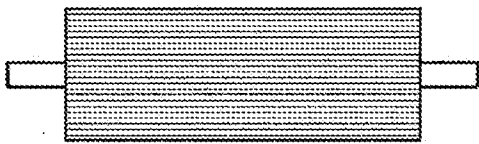


Figura 14C

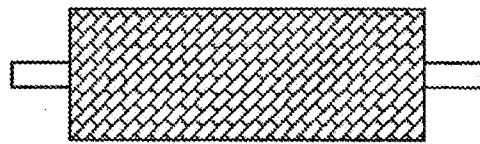


Figura 14G

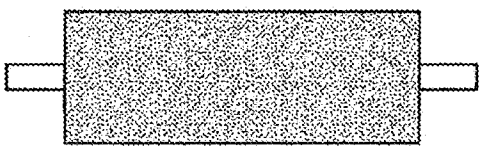


Figura 14D

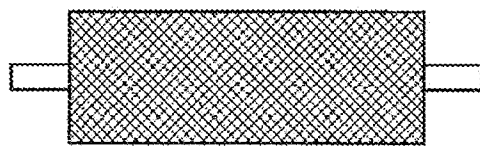


Figura 14H

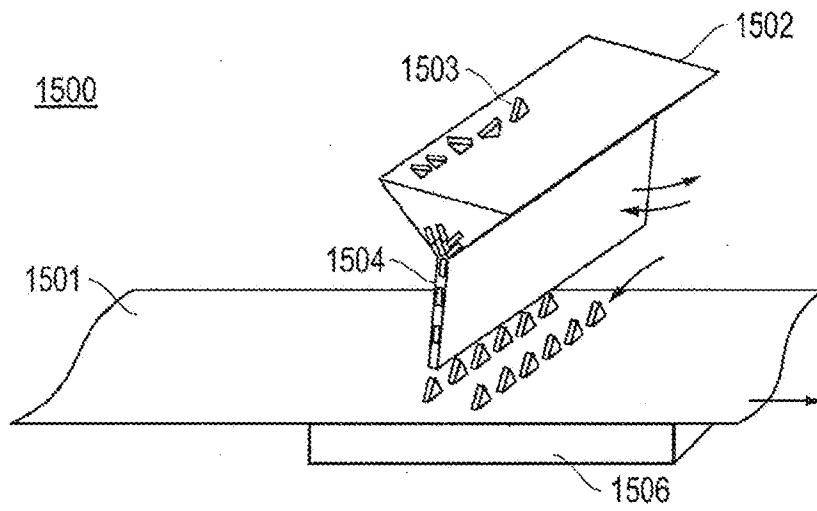


Figura 15

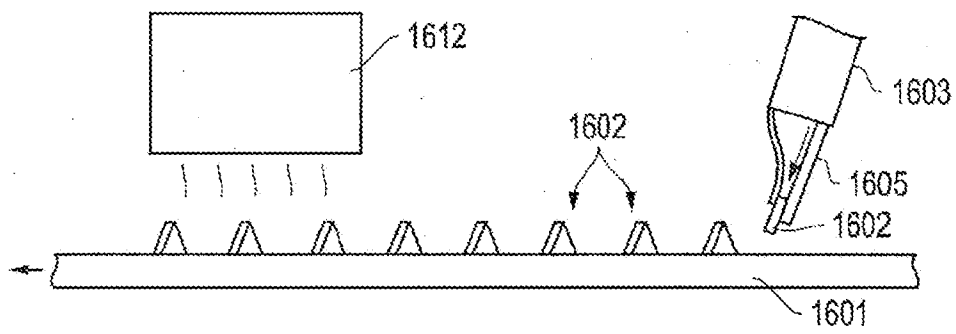


Figura 16

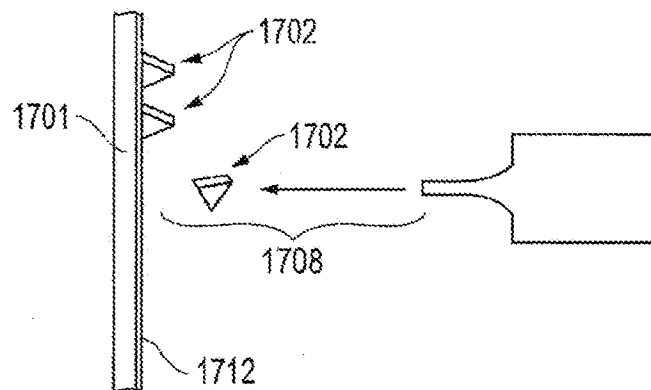


Figura 17A

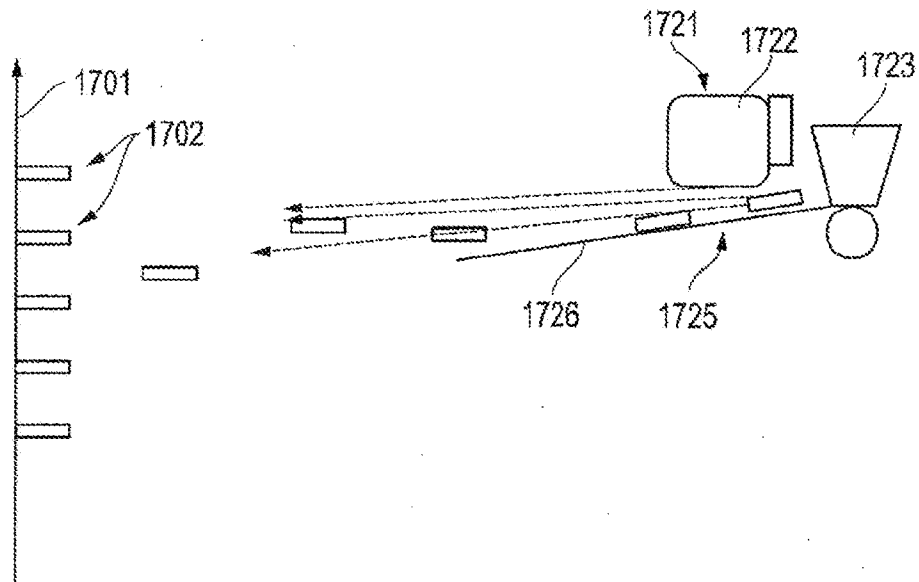


Figura 17B

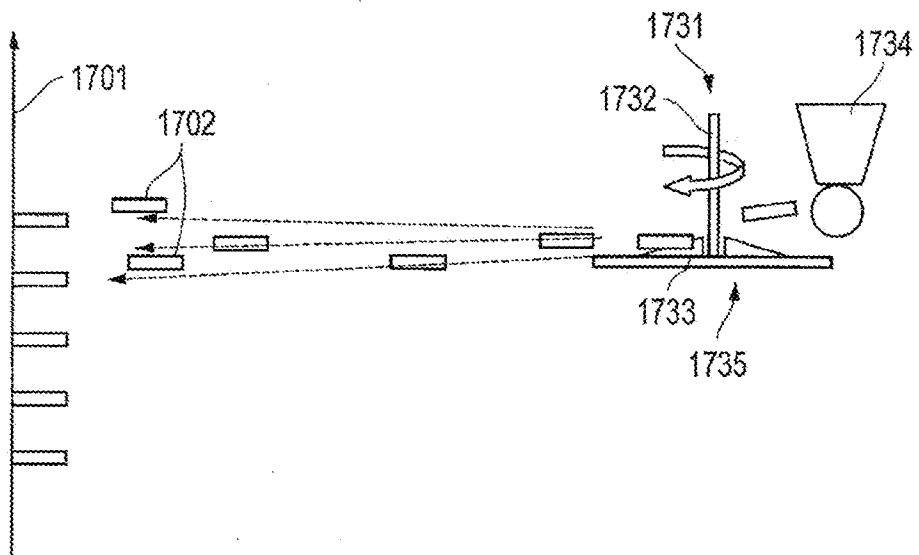


Figura 17C

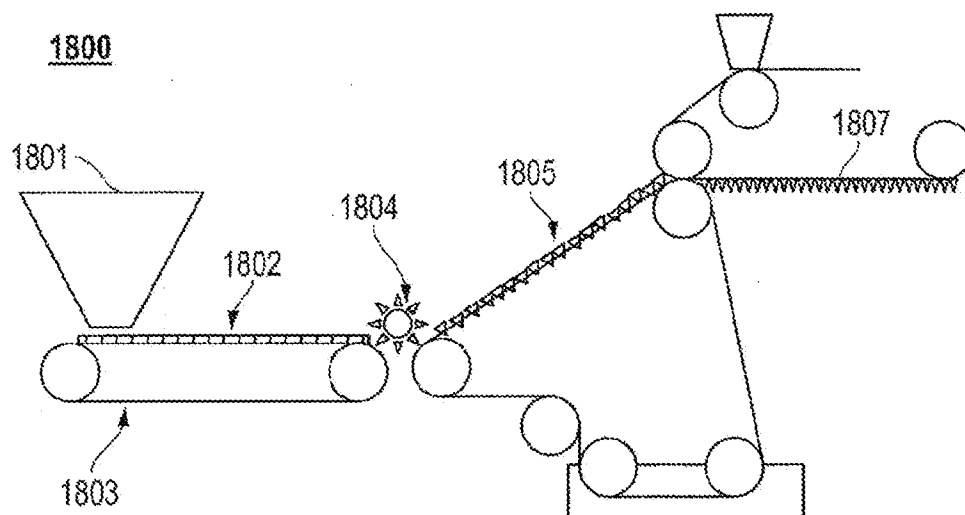


Figura 18

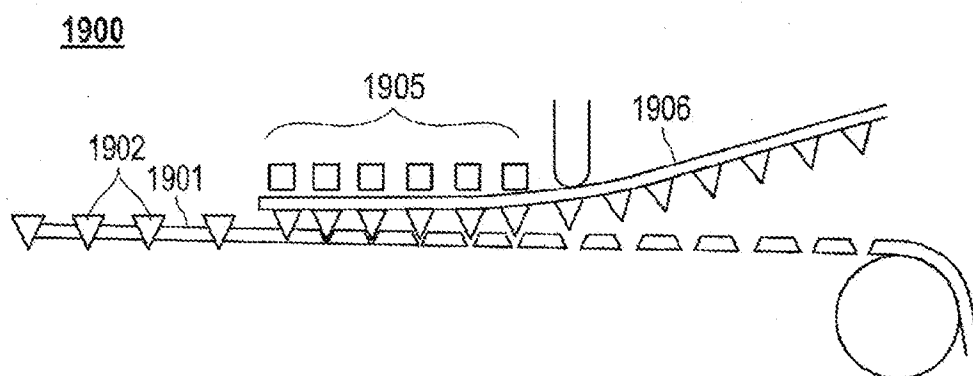


Figura 19

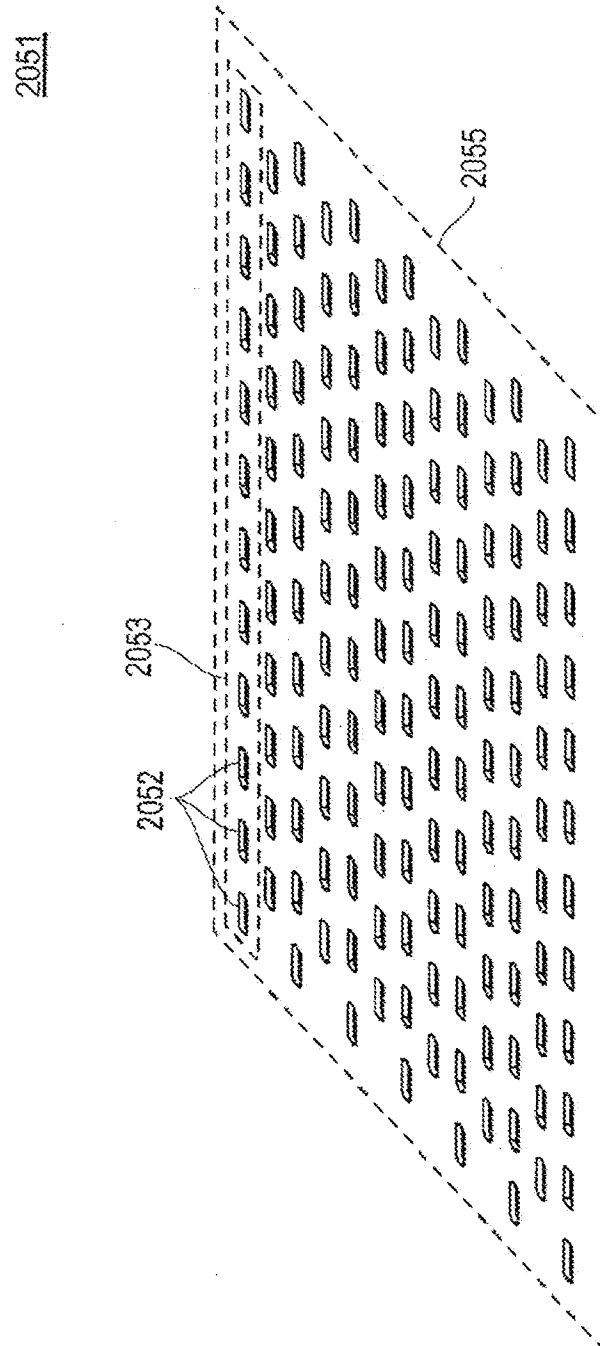


Figura 20A

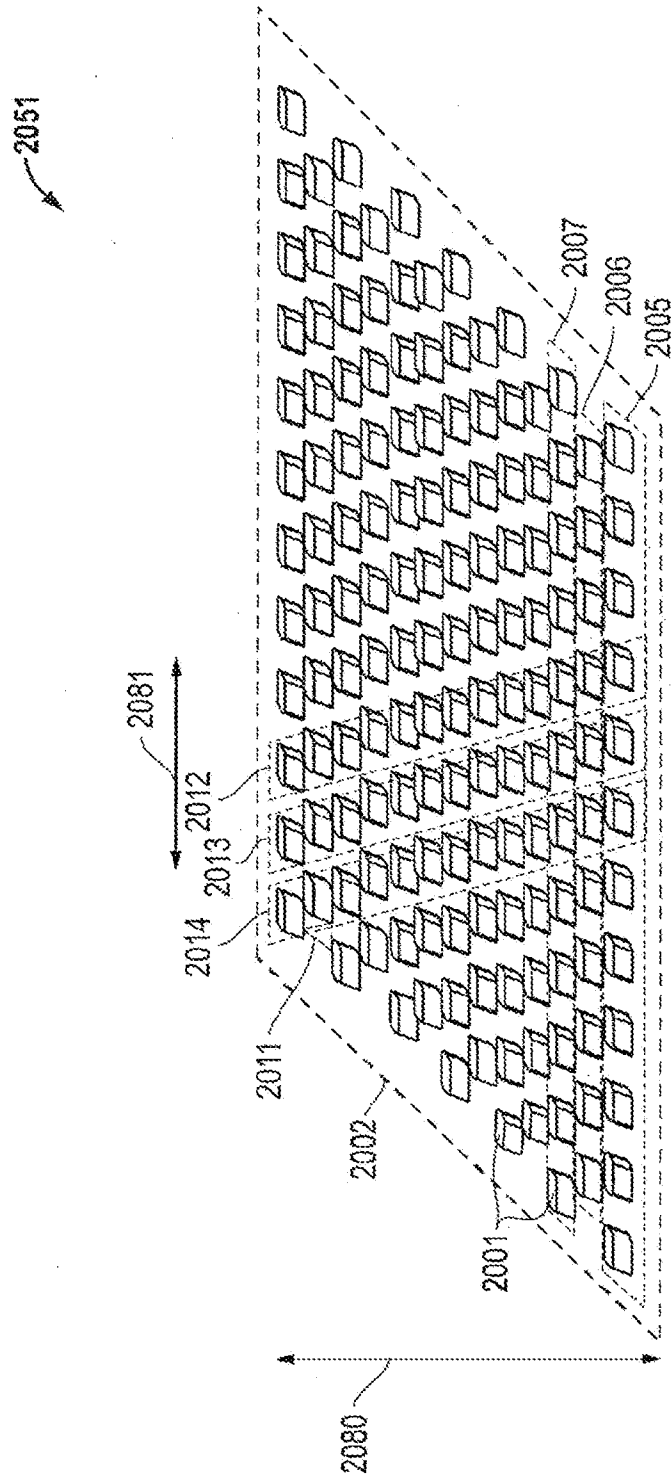


Figura 20B

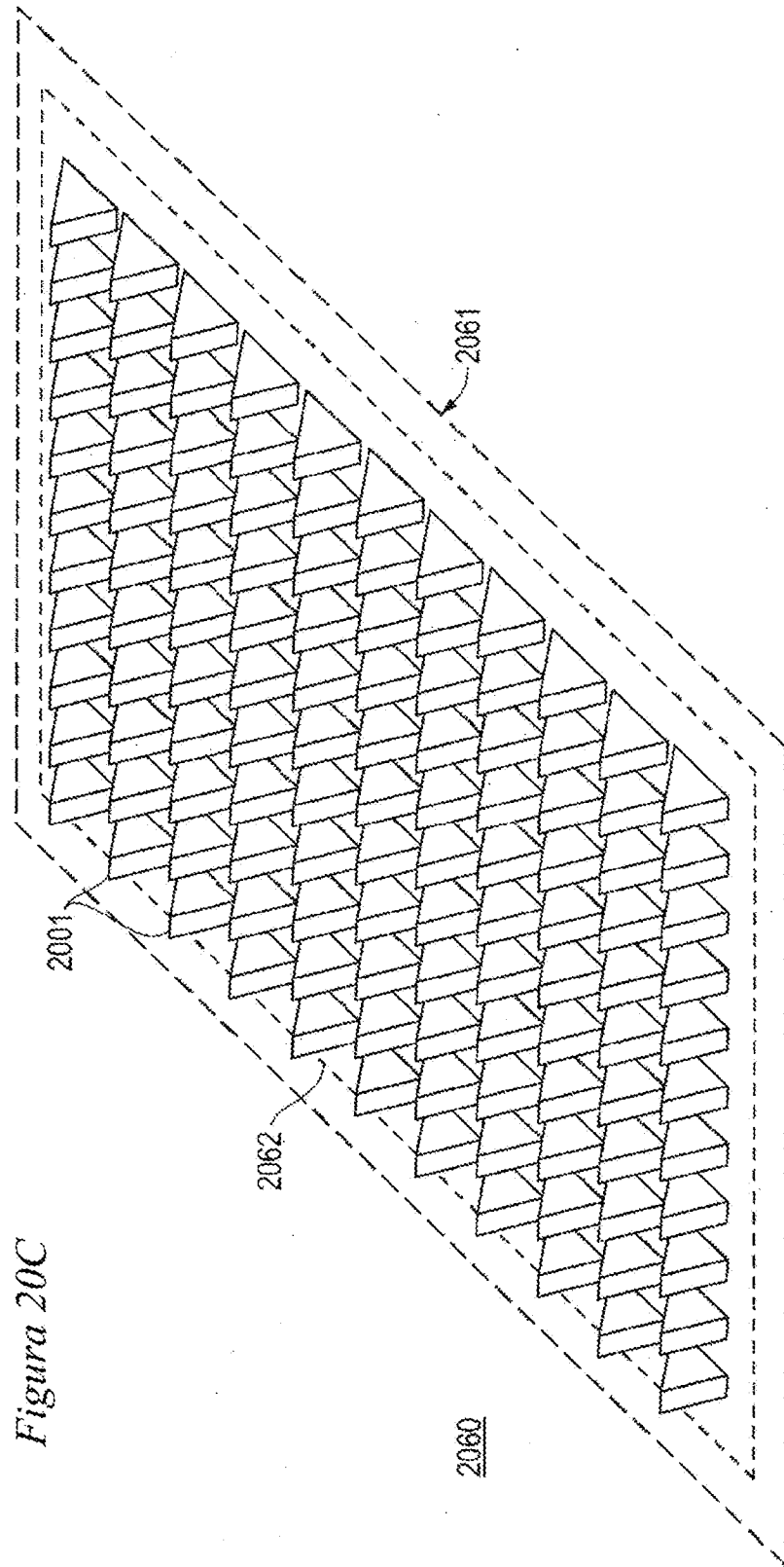


Figura 20C

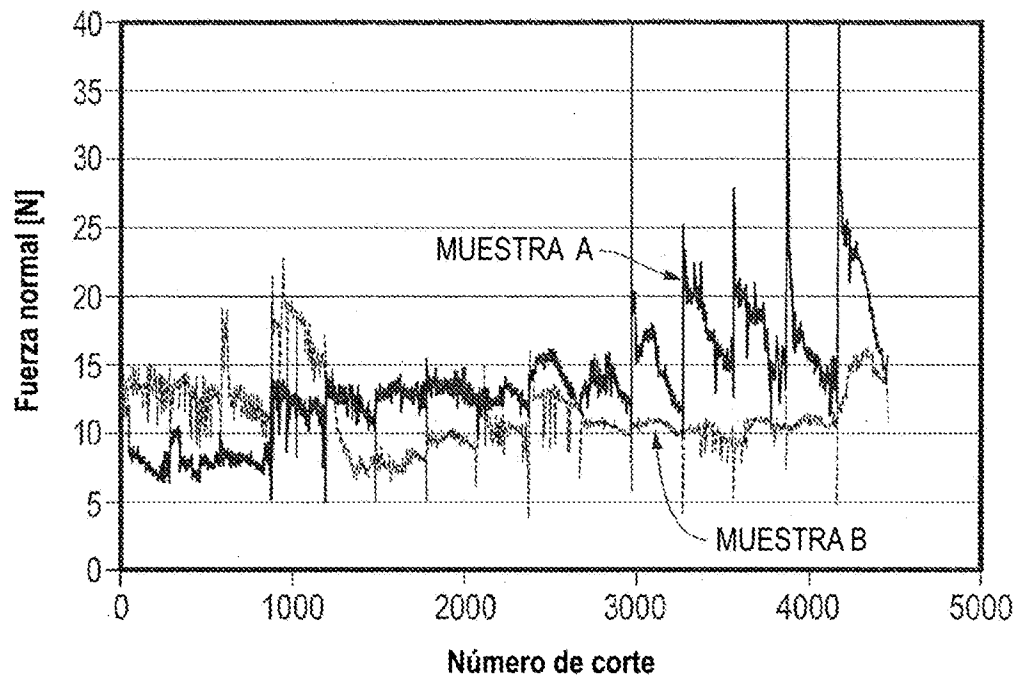


Figura 21



Figura 23

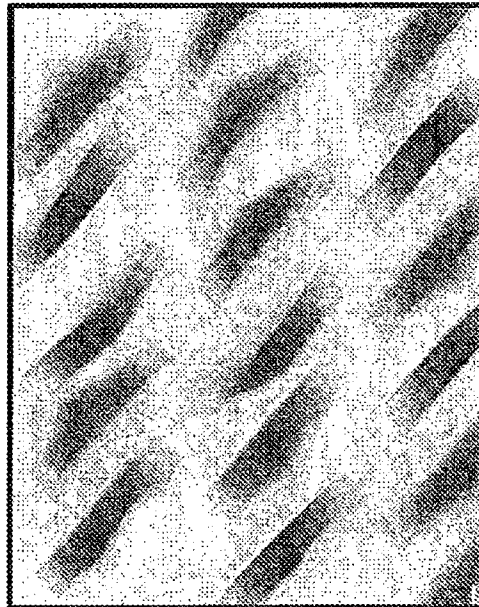


Figura 22

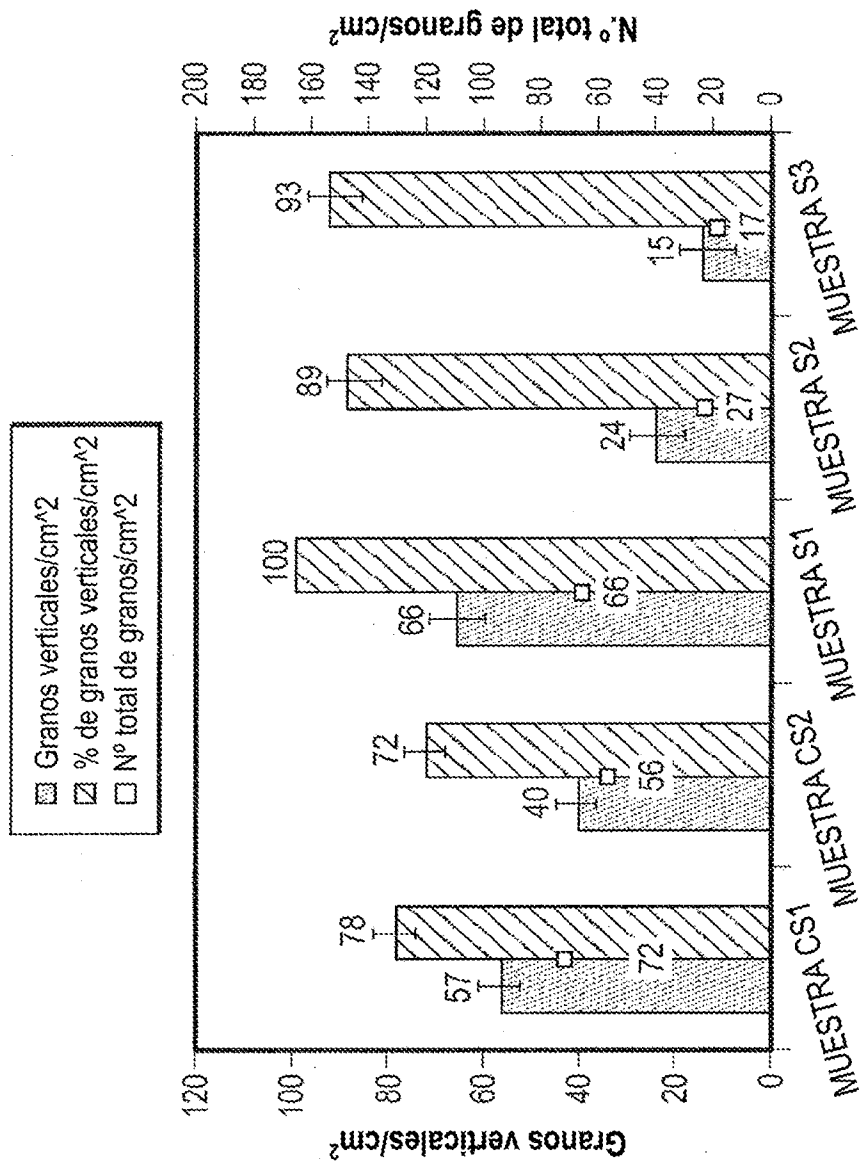


Figura 24

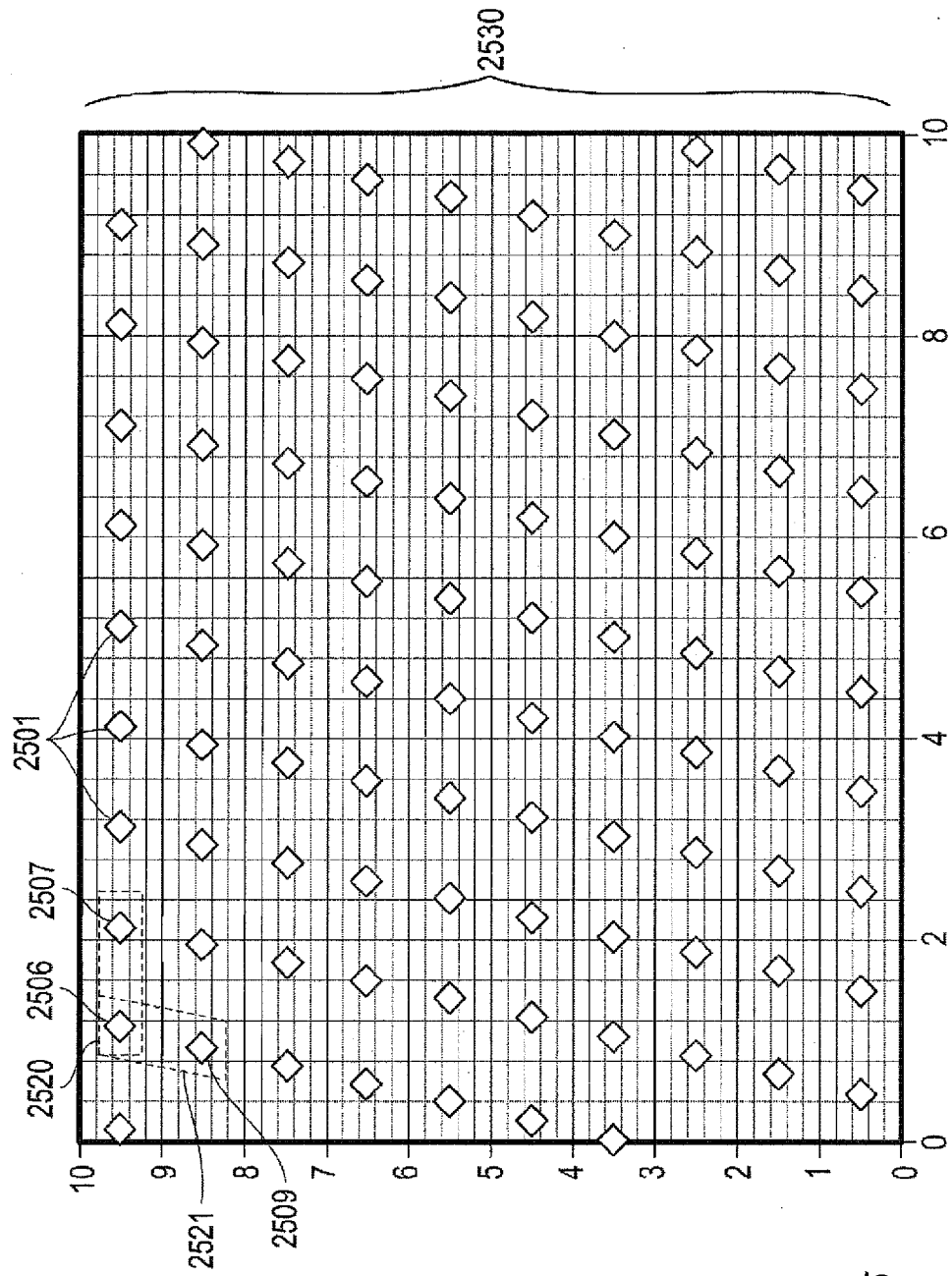


Figura 25

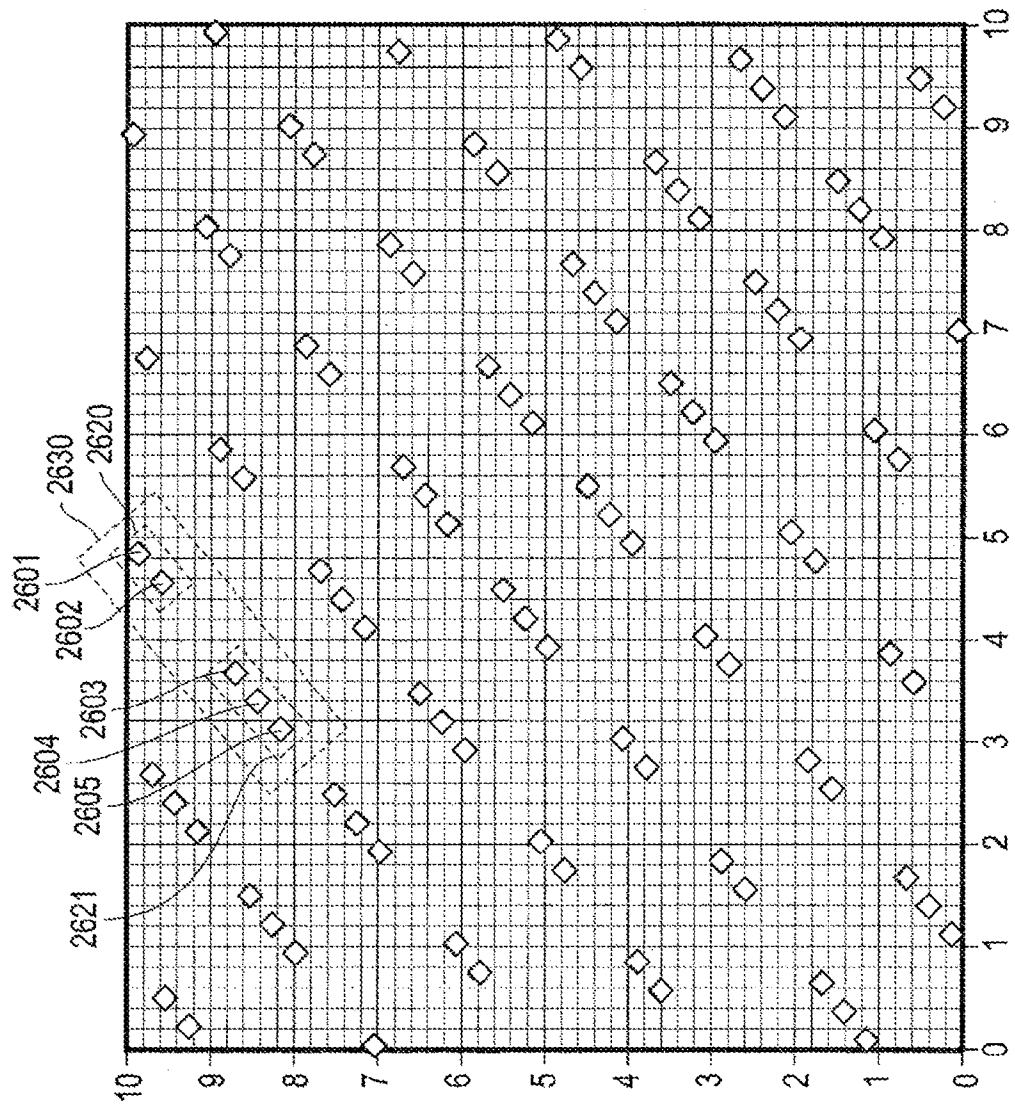


Figura 26

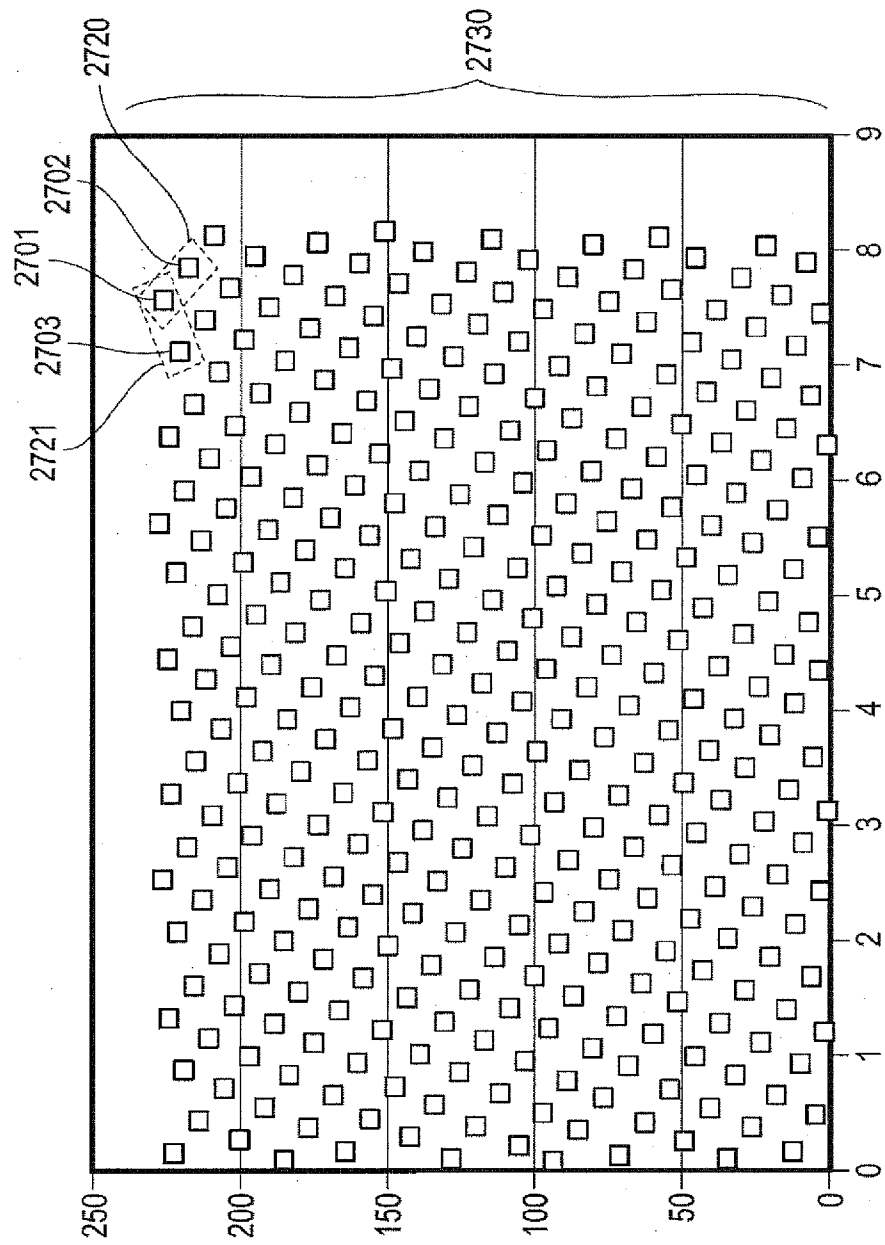


Figure 27

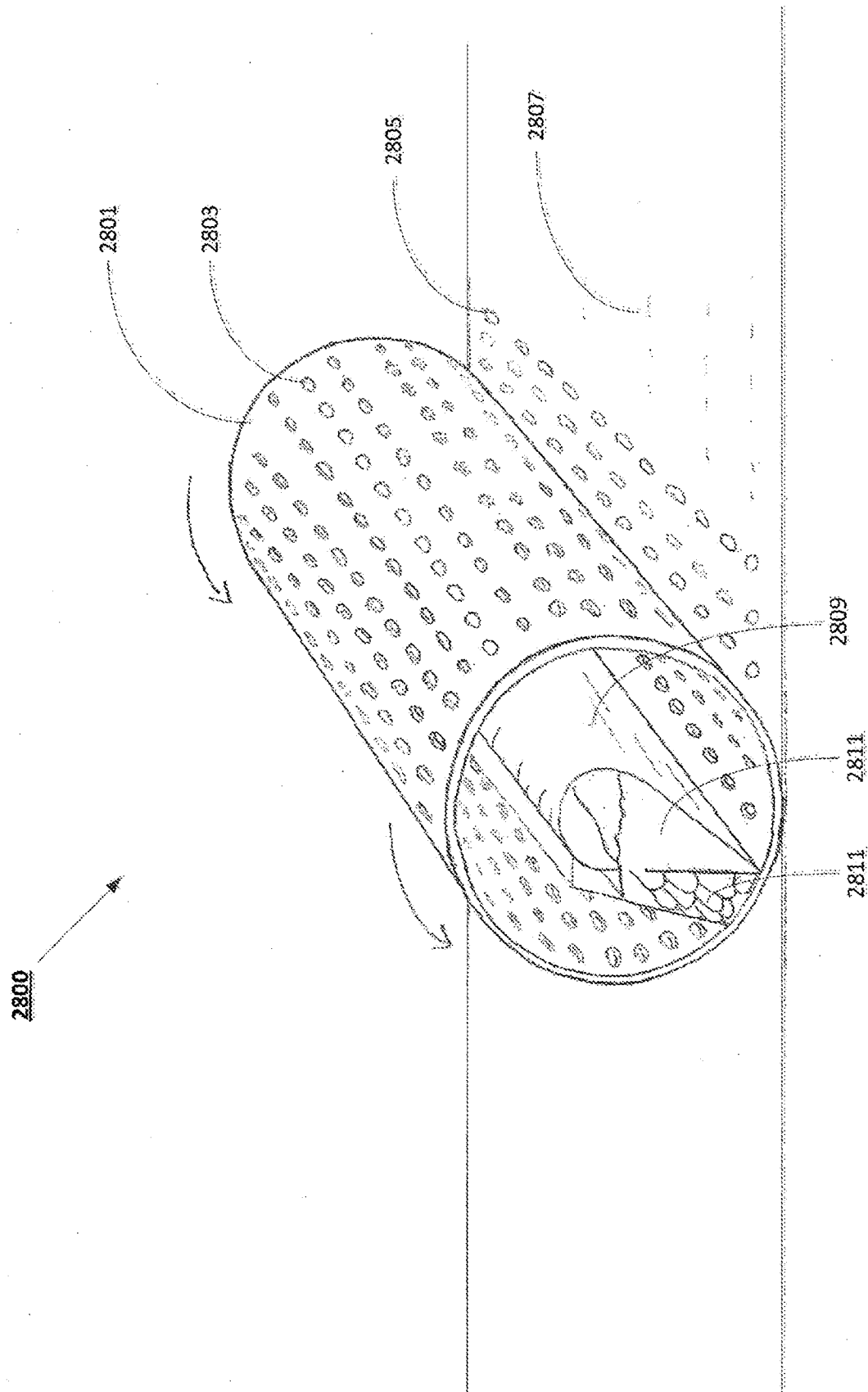


Figura 28

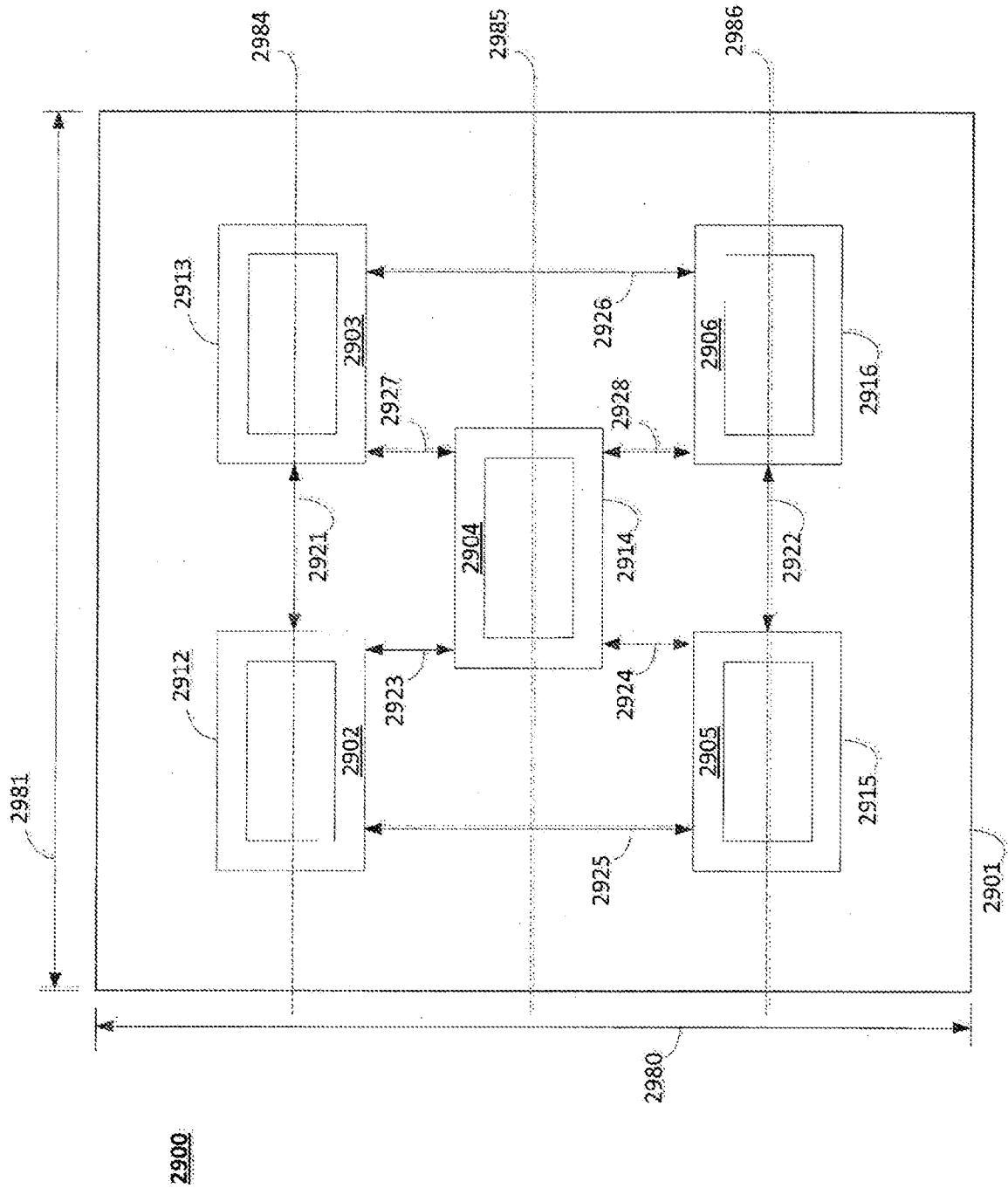


Figura 29

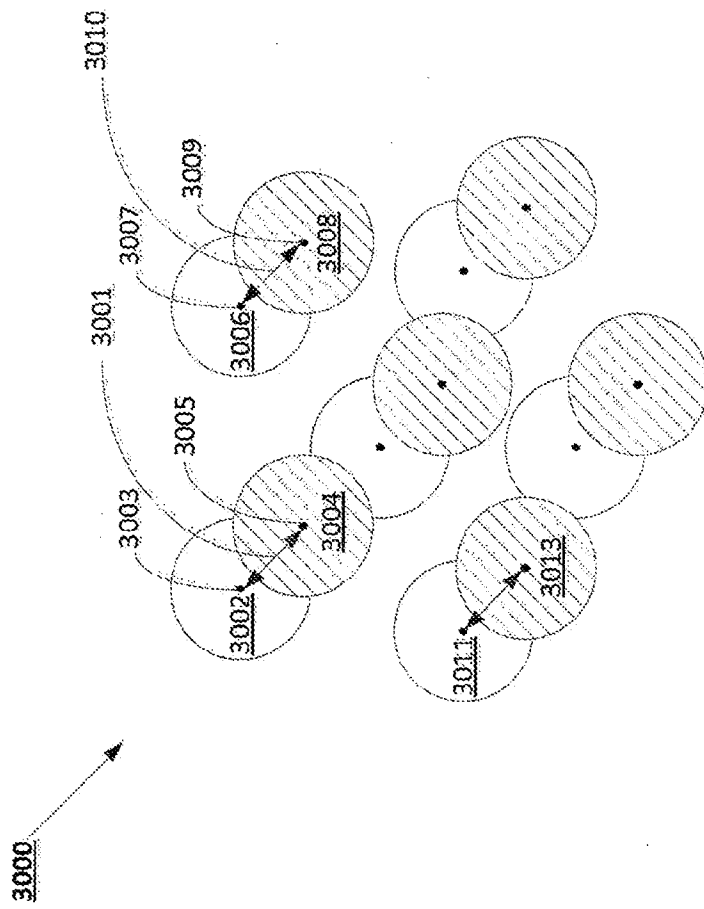


Figura 30

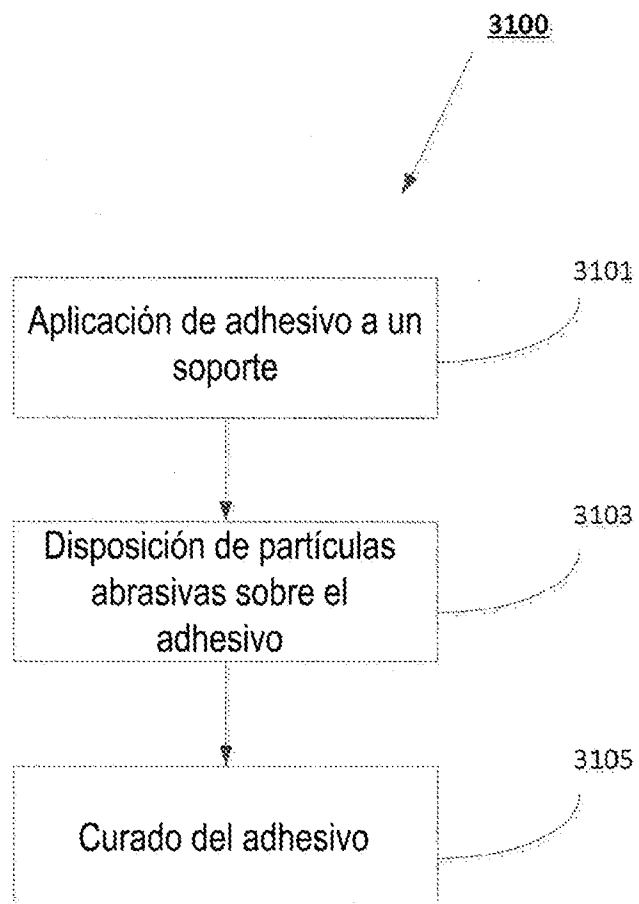


Figura 31

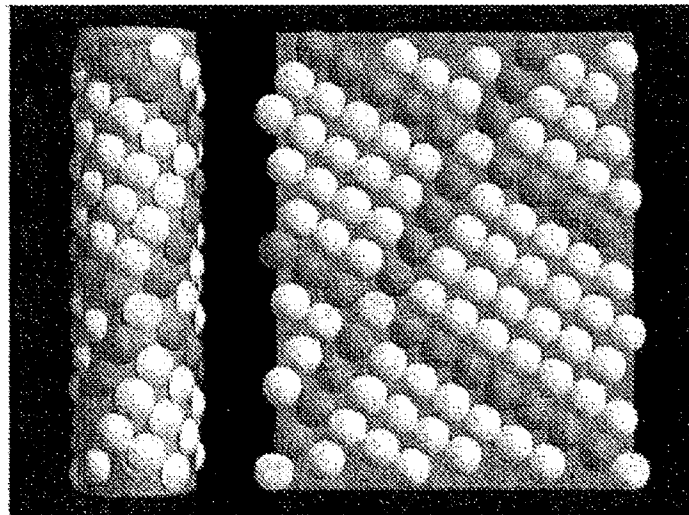


Figura 32

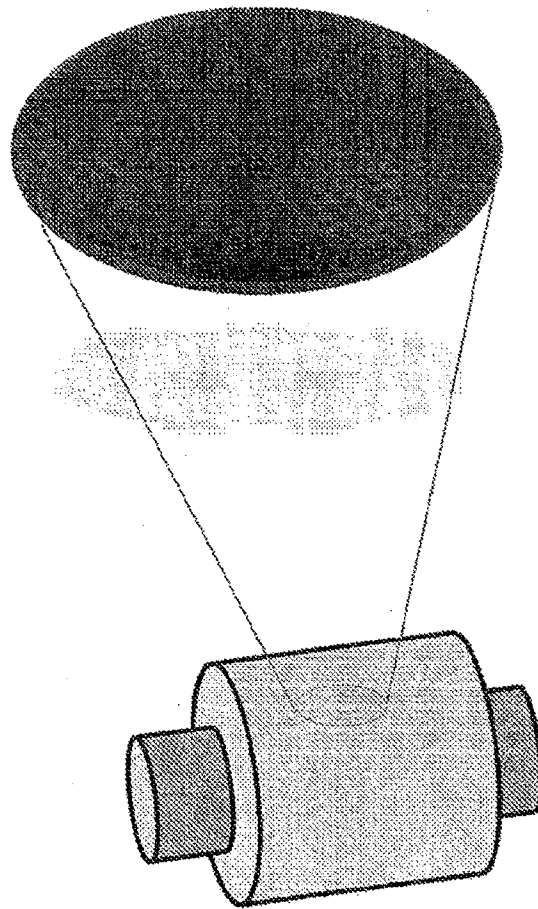


Figura 33

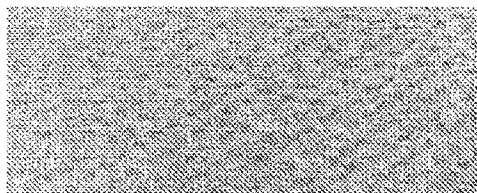


Figura 34A

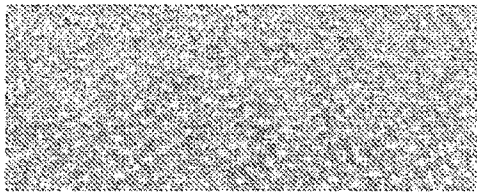


Figura 34B

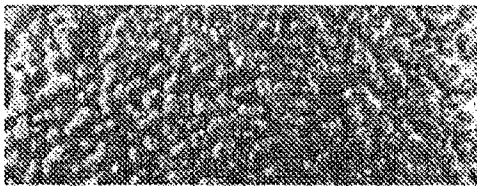


Figura 34C

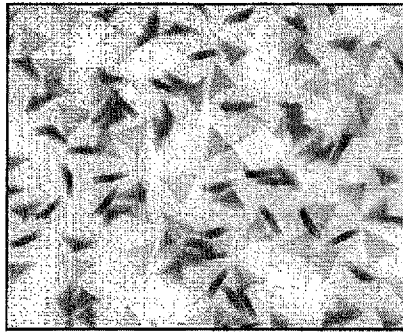


Figura 35A



Figura 35B

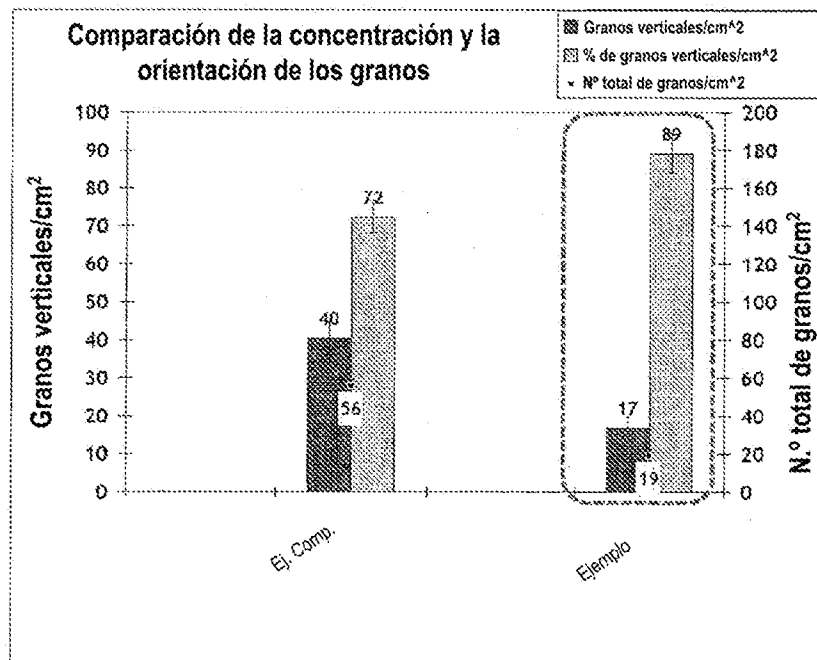


Figura 36

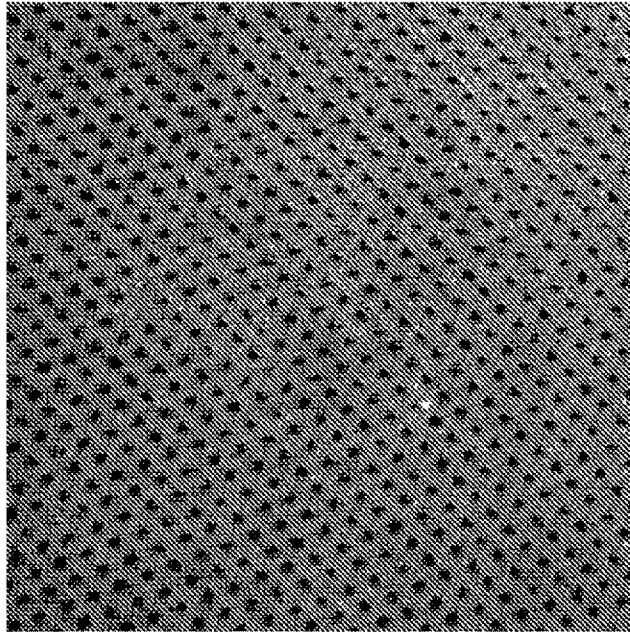


Figura 37