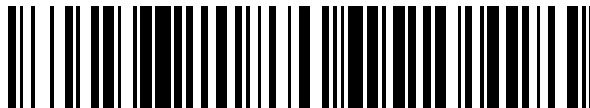


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 590**

51 Int. Cl.:

B28D 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.05.2014 PCT/US2014/038423**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.12.2014 WO14209512**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2014 E 14817859 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3013518**

54 Título: **Cuchilla de corte con segmentos de borde regenerativos**

30 Prioridad:

25.06.2013 US 201361839117 P

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

23.02.2021

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:

GOSAMO, IGNAZIO

74 Agente/Representante:

MORENO NOGALES, Ángeles

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 807 590 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

Cuchilla de corte con segmentos de borde regenerativos

5 CAMPO TÉCNICO

Lo siguiente se refiere, en general, a cuchillas de construcción y procesos para formar las mismas, más en particular a cuchillas que utilizan segmentos de cuchilla que tienen bordes de cuchilla regenerativos, y más en particular a un artículo abrasivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, y a un procedimiento para usar dicho artículo abrasivo.

TÉCNICA ANTERIOR

15 Las herramientas necesarias para fomentar la mejora de las infraestructuras, tal como la construcción de carreteras y edificios adicionales, son vitales para la continua expansión económica de las regiones en desarrollo. Además, las regiones desarrolladas tienen la continua necesidad de reemplazar viejas infraestructuras por carreteras y edificios nuevos y ampliados.

20 La industria de la construcción utiliza una variedad de herramientas para cortar y rectificar materiales de construcción. Se requieren herramientas de corte y rectificación para retirar o realizar un nuevo acabado en viejos tramos de carreteras. Además, la extracción y preparación de materiales de acabado, tales como losas de piedra utilizadas para pisos y fachadas de edificios, requieren herramientas de perforación, corte y pulido. Típicamente, estas herramientas incluyen segmentos de corte que se extienden desde un elemento de base o núcleo, tal como una placa o una rueda. Al igual que en otras industrias, las mejoras de estas herramientas de corte siguen siendo objeto de interés.

30 Por ejemplo, el documento US 2006/130823 A1 describe una punta de corte dentada y una herramienta de corte dentada que tiene la punta de corte acoplada a la misma capaz de trabajar una pieza de trabajo con una capacidad de trabajo fija. La punta de corte incluye una capa de unión, que tiene partículas superabrasivas contenidas en la misma y muescas formadas en una cara que está en contacto con la pieza de trabajo, y una capa vacía para sostener fuertemente la capa de unión, mediante lo cual un plano de trabajo de la punta de corte que hace contacto con la pieza de trabajo se mantiene de manera uniforme durante el uso de trabajo y los desechos se pueden descargar fácilmente. Como resultado, se mejora la trabajabilidad y se prolonga la vida útil. El documento US 35 5.392.759 A divulga el preámbulo de la reivindicación 1 y describe herramientas de corte de diamante, tal como un taladro de núcleo de diamante y una sierra de diamante en forma de disco que se utilizan para rectificar y cortar artículos duros para perforar o cortar artículos duros. El documento US 7.497.212 B2 se refiere a una herramienta de corte para cortar o perforar una pieza de trabajo quebradiza, tal como piedra, ladrillos, hormigón y asfalto, y a un procedimiento de fabricación de la misma.

40 SUMARIO

De acuerdo con la invención, se proporciona un artículo abrasivo definido por las características de la reivindicación 1 y un procedimiento para el uso del mismo de acuerdo con la reivindicación 9.

45 Los modos de realización preferidos se definen por las características de las reivindicaciones 2-8 y 10-15.

Los anteriores y otros objetos y ventajas de estos modos de realización serán evidentes para los expertos en la técnica en vista de la siguiente descripción detallada, tomada junto con las reivindicaciones adjuntas y los dibujos adjuntos.

50 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente divulgación se puede entender mejor, y sus numerosas características y ventajas pueden resultar evidentes para los expertos en la técnica, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

55 La FIG. 1 incluye una vista en planta de un modo de realización de un artículo abrasivo.

60 La FIG. 2 incluye una vista en planta ampliada de un modo de realización de un segmento de cuchilla de un artículo abrasivo. Las FIGS. 3-5 incluyen vistas en planta ampliadas de otros modos de realización de un segmento de cuchilla de un artículo abrasivo. Las FIGS. 6A-6F incluyen vistas en planta ampliadas de aún otros modos de realización de un segmento de cuchilla de un artículo abrasivo, tanto antes como después de su uso.

La FIG. 7 incluye una vista en planta ampliada de aún otro modo de realización de un segmento de cuchilla de un artículo abrasivo.

El uso de los mismos símbolos de referencia en distintos dibujos quiere decir que los elementos son similares o idénticos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL/DE LOS MODO(S) DE REALIZACIÓN PREFERENTE(S)

5 De acuerdo con un modo de realización, el artículo abrasivo en el presente documento puede incluir herramientas de corte que utilizan segmentos que tienen bordes de cuchilla regenerativos. Los artículos abrasivos de los modos de realización del presente documento se pueden usar para eliminar material de diversas piezas de trabajo mediante el movimiento relativo del artículo abrasivo con respecto a la pieza de trabajo. El artículo abrasivo puede ser una herramienta de rectificación para rectificar metal, hormigón o piedra natural. Los artículos abrasivos de los modos de realización del presente documento pueden ser una herramienta de corte para cortar materiales de construcción, tal como una sierra para cortar hormigón.

10 Los modos de realización de un artículo abrasivo 11 (FIG. 1) comprenden un cuerpo de cuchilla 13 que tiene un eje 15 de rotación. Por ejemplo, el artículo abrasivo 11 puede comprender una muela abrasiva o una cuchilla, y el cuerpo de cuchilla 13 puede comprender una placa de acero.

15 El cuerpo de cuchilla 13 también incluye un borde periférico 17 (véase la línea discontinua en la FIG. 1), que comprende una pluralidad de segmentos de cuchilla 19. Cada segmento de cuchilla 19 incluye un borde perimetral 21. Los segmentos de cuchilla adyacentes 19 están separados entre sí por una ranura 23 que se extiende dentro del cuerpo de cuchilla 13 al menos parcialmente en una dirección radial con respecto al eje 15.

20 Los modos de realización del artículo abrasivo 11 comprenden una parte abrasiva 25. La parte abrasiva 25 comprende un material de unión y partículas abrasivas. Por ejemplo, el material de unión puede incluir polvo metálico, y las partículas abrasivas pueden incluir diamante. La parte abrasiva 25 puede superponerse al menos a partes de los segmentos de cuchilla 19. Por ejemplo, la parte abrasiva 25 solo puede estar ubicada en las puntas radiales externas de los segmentos de cuchilla 19, como se muestra. En algunos ejemplos, las partes radiales internas 20 de los segmentos de cuchilla 19 no comprenden la parte abrasiva 25. En algunas versiones, la parte abrasiva 25 puede superponerse a todos los segmentos de cuchilla 19. En otras versiones, la parte abrasiva 25 puede estar ubicada exclusivamente en los segmentos de cuchilla 19, y no en ninguna otra parte del cuerpo de cuchilla 13, de modo que la parte abrasiva 25 comprende una pluralidad de partes abrasivas discontinuas 25 que están separadas circunferencialmente entre sí en los segmentos de cuchilla 19.

25 Los modos de realización del al menos un segmento de cuchilla 19 comprenden una pluralidad de aberturas 31 que se extienden axialmente a su través. Como se muestra en la FIG. 2, las aberturas 31 incluyen una o más aberturas de borde perimetral 33 (por ejemplo, en una fila circunferencial 35) que se cruzan con el borde perimetral 21. Las aberturas de borde perimetral 33 se cruzan con el borde perimetral 21 en el sentido de que están radialmente abiertas o expuestas al exterior del artículo abrasivo 11. En algunas versiones, todos los segmentos de cuchilla 19 pueden incluir al menos una abertura de borde perimetral 33.

30 Las aberturas 31 incluyen además al menos dos aberturas interiores 37 (por ejemplo, una segunda fila circunferencial 39). Las aberturas interiores 37 están desplazadas radialmente y no se cruzan con el borde perimetral 21 o las aberturas de borde perimetral 33. Las versiones de las aberturas interiores 37 no se cruzan con el borde perimetral 21 en el sentido de que (al menos inicialmente, antes del uso) están cerradas o no radialmente abiertas al exterior del artículo abrasivo 11.

35 Los modos de realización de las aberturas 31 pueden incluir además al menos una abertura interior adicional 41 (por ejemplo, una tercera fila circunferencial 43). La abertura interior 41 puede estar desplazada radialmente de (por ejemplo, hacia adentro) y no puede cruzarse con las al menos dos aberturas interiores 37. Las versiones de las aberturas interiores 37 no pueden cruzarse con el borde perimetral 21 en el sentido de que (al menos inicialmente, antes del uso) están cerradas o no radialmente abiertas al exterior del artículo abrasivo 11.

40 En otros ejemplos, todos los segmentos de cuchilla 19 pueden comprender aberturas de borde perimetral 33 y al menos dos aberturas interiores 35. Por lo tanto, la pluralidad de aberturas 31 puede comprender una pluralidad de filas circunferenciales 35, 39, 43. En algunas versiones, al menos una de las filas circunferenciales 35, 39, 43 tiene al menos dos aberturas 31. Todavía en otros modos de realización, la pluralidad de aberturas 31 puede comprender una pluralidad de columnas radiales 45, 47 49. En algunas versiones, al menos una de las columnas radiales 45, 47, 49 tiene al menos dos aberturas 31.

45 Otros ejemplos de la pluralidad de aberturas 31 pueden comprender un patrón de tablero de ajedrez (por ejemplo, la FIG. 2), que tiene una pluralidad de filas circunferenciales 35, 39, 43, y/o una pluralidad de columnas radiales 45, 47, 48, 49. En otras versiones, la pluralidad de aberturas 31 puede formarse en una ordenación alrededor del eje de rotación 15 (FIG. 1). La ordenación puede ser simétrica, asimétrica, con un patrón, irregular o puede comprender una pluralidad de ordenaciones.

50 En algunos modos de realización, las diversas filas y columnas pueden estar ordenadas de manera uniforme o

- desigual. Las filas y columnas pueden alinearse o pueden superponerse radial o circunferencialmente. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 2, los bordes inferiores 61 de las aberturas de borde perimetral 33 pueden estar radialmente más cerca del eje 15 (FIG. 1) que los bordes superiores 63 de las aberturas interiores 37. Sin embargo, sus respectivos bordes 61, 63 pueden alinearse radialmente o estar radialmente separados entre sí. Del mismo modo, los bordes inferiores 65 de las aberturas interiores 37 pueden estar radialmente más cerca del eje 15 que los bordes superiores 67 de las aberturas interiores 41. Además, de forma similar, sus respectivos bordes 65, 67 pueden alinearse radialmente o estar radialmente separados entre sí. Otros modos de realización pueden incluir combinaciones de estas características de modo que las aberturas formen una ordenación irregular o asimétrica.
- En la FIG. 2, las aberturas 31 también se ilustran como separadas circunferencialmente de modo que sus bordes circunferenciales adyacentes 71, 73 están separados circunferencialmente. Sin embargo, los bordes circunferenciales adyacentes 71, 73 de las aberturas 31 podrían estar circunferencialmente más cerca, alineados o incluso superpuestos.
- En algunos ejemplos, la parte abrasiva 25 puede estar montada en el cuerpo de cuchilla 13 mediante una o más de unión adhesiva, soldadura fuerte, soldadura por láser y fijación por infiltración. Por ejemplo, los procedimientos de acoplamiento para unir la parte abrasiva 25 al cuerpo de cuchilla se divulgan en el documento US2010/0035530.
- Los modos de realización del artículo abrasivo 11 pueden incluir al menos una abertura de borde radial 51 (FIG. 3). La abertura de borde radial 51 puede formarse en un borde radial 53 de al menos uno de los segmentos de cuchilla 19. La abertura de borde radial 51 puede cruzar una ranura respectiva 23 en el cuerpo de cuchilla 13. La abertura de borde radial 51 se cruza con la ranura 23 en el sentido de que está circunferencialmente abierta o expuesta a la ranura abierta 23, que a su vez está abierta y se extiende hacia el exterior del artículo abrasivo 11. En otro ejemplo, la abertura de borde radial 51 puede estar desplazada radialmente del borde perimetral 21, de modo que no se cruce con el borde perimetral 21 del al menos uno de los segmentos de cuchilla 19.
- Aunque las FIGS. 2 y 3 representan la pluralidad de aberturas 31 como generalmente rectangulares, las aberturas 31 pueden comprender una variedad de formas. Por ejemplo, las aberturas pueden comprender otras formas tales como las representadas en las FIGS. 4-7. Las posibles formas de las aberturas 31 incluyen, pero no se limitan a, uno o más de polígonos, formas curvilíneas o una combinación de los mismos, tales como triángulos, rectángulos, cuadrados, trapecios, pentágonos, hexágonos, círculos, elipses, óvalos, letras, esquinas afiladas, esquinas redondeadas y cualquier combinación de los mismos.
- En el ejemplo de la FIG. 7, las aberturas 31 están llenas de un material 32. El material puede comprender, por ejemplo, uno o más materiales, tales como cerámica, caucho, plástico, materiales no abrasivos u otros materiales. Estos materiales también pueden comprender uno o más colores.
- Los modos de realización de la parte abrasiva 25 pueden superponerse al menos a parte de la pluralidad de aberturas 31. Por ejemplo, la parte abrasiva 25 puede superponerse a las aberturas 31 en el al menos un segmento de cuchilla 19. En otros ejemplos, la parte abrasiva 25 puede superponerse a una o más aberturas 31 sin obstruir la una o más aberturas 31. En otras versiones, la parte abrasiva 25 puede cubrir partes de las aberturas 31. Todavía en otros ejemplos, la parte abrasiva 25 puede recubrir al menos partes de las superficies interiores de las aberturas 31 en el cuerpo de cuchilla 13.
- En otros modos de realización, se divulga un procedimiento para usar un artículo abrasivo de acuerdo con la reivindicación 1. El procedimiento comprende proporcionar un cuerpo de cuchilla 13 con una pluralidad de segmentos de cuchilla 19, un perfil de corte primario (por ejemplo, una fila circunferencial 35) en cada segmento de cuchilla 19 en la parte radialmente más externa (por ejemplo, borde perimetral 21) del mismo, y un perfil secundario (por ejemplo, una fila circunferencial 39) ubicada radialmente hacia dentro del perfil de corte 35 en los respectivos interiores de los segmentos de cuchilla 19.
- El procedimiento incluye además usar el artículo abrasivo 11 para cortar una pieza de trabajo con los perfiles de corte primarios 35. El procedimiento incluye desgastar los perfiles de corte primarios 35 de modo que estén desgastados y erosionados, y exponer los perfiles secundarios 39 de modo que sean la parte radialmente más externa de los segmentos de cuchilla 19. En algunos modos de realización, los perfiles secundarios 39 son sustancialmente similares a los perfiles de corte 35. Los perfiles secundarios 39 pueden ser sustancialmente idénticos a los perfiles de corte.
- Por ejemplo, la FIG. 6A representa una cuchilla nueva o relativamente nueva 11 con un borde perimetral 21 y una fila circunferencial 35. Sin embargo, después de que la cuchilla nueva 11 se desgaste (por ejemplo, esté desgastada a un 50%), la cuchilla se erosiona como aparece en la FIG. 6B, donde la fila circunferencial 39 está expuesta y la parte radialmente más externa es el borde 81. Se muestran ejemplos similares comparando las FIGS. 6C y 6D, además de comparar las FIGS. 6E y 6F. El procedimiento puede incluir el uso de la cuchilla de corte giratoria 11 para cortar la pieza de trabajo con los perfiles secundarios 39.
- Los modos de realización del procedimiento pueden incluir dotar a uno o más segmentos de cuchilla 19 de perfiles

5 terciarios (por ejemplo, la fila circunferencial 43 en la FIG. 2) ubicados radialmente hacia dentro de los perfiles secundarios 39 en los respectivos interiores de los segmentos de cuchilla 19. El procedimiento puede comprender además desgastar los perfiles secundarios 39 de modo que estén desgastados y erosionados, exponiendo los perfiles terciarios 43 de modo que se conviertan y sean la parte radialmente más externa de los segmentos de cuchilla 19, y usar la cuchilla de corte giratoria 11 para cortar la pieza de trabajo con los perfiles terciarios 43. Los modos de realización de los perfiles terciarios 43 pueden ser sustancialmente similares o sustancialmente idénticos a los perfiles de corte y los perfiles secundarios.

10 Durante el funcionamiento, los modos de realización de las aberturas pueden mejorar la eliminación de material mediante abrasión, así como mediante choque mecánico. Las aberturas también pueden retener más lubricante para controlar mejor o reducir la fricción. Además, las aberturas pueden proporcionar una mejor ventilación y gestión de enfriamiento de la cuchilla.

15 Los modos de realización de la herramienta de corte pueden comprender una cuchilla o cuerpo de cuchilla formados a partir de un material de base tal como acero. Algunas versiones de la cuchilla pueden tener un diámetro exterior en un intervalo de aproximadamente 100 mm a aproximadamente 3500 mm. La cuchilla puede tener un espesor (por ejemplo, sin abrasivo) en un intervalo de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 9 mm. Los segmentos de cuchilla pueden tener una longitud circunferencial en un intervalo de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 60 mm. En algunas versiones, los segmentos de cuchilla pueden tener un espesor axial (por ejemplo, cuchilla y abrasivo) en un intervalo de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 20 mm. Las versiones de los segmentos de cuchilla pueden tener una altura radial en un intervalo de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 30 mm. Otras versiones de la herramienta de corte pueden tener una pluralidad de segmentos de cuchilla en un intervalo de 2 a 200.

25 Los modos de realización pueden tener ranuras entre los segmentos de cuchilla. Las ranuras pueden variar en tamaño y forma. Por ejemplo, las ranuras pueden tener un espacio circunferencial más estrecho o un ancho de ranura de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 5 mm. En otras versiones, las ranuras pueden tener un espacio circunferencial más ancho o un ancho de ranura de aproximadamente 6 mm a aproximadamente 40 mm. El abrasivo se puede unir a diferentes partes de la cuchilla. Por ejemplo, midiendo desde el centro axial de la cuchilla, el abrasivo puede soldarse a la cuchilla en un intervalo de aproximadamente 300 mm a aproximadamente 3500 mm desde el centro axial. De forma similar, el abrasivo puede soldarse con láser al cuerpo de cuchilla en un intervalo de aproximadamente 80 mm a aproximadamente 1200 mm desde el centro axial.

35 Además, la FIG. 2 representa las dimensiones (en mm) de un modo de realización ejemplar. En ese ejemplo, las dimensiones se pueden usar para definir las relaciones entre las diversas aberturas, filas y columnas de un segmento de cuchilla. Estas dimensiones son simplemente un ejemplo y no pretenden limitar los modos de realización descritos en el presente documento de ninguna manera. Otros modos de realización pueden incluir otras muchas formas, tamaños y dimensiones distintos a lo mostrado en la FIG. 2.

40 Esta descripción escrita usa ejemplos para divulgar los modos de realización, incluido el mejor modo, y también para permitir que los expertos en la técnica realicen y usen la invención. El alcance de la invención está definido por las reivindicaciones y puede incluir otros ejemplos concebidos por los expertos en la técnica.

45 En la memoria descriptiva anterior, los conceptos se han descrito con referencia a modos de realización específicos. Sin embargo, un experto en la técnica aprecia que se pueden realizar diversas modificaciones y cambios sin apartarse del alcance de la invención como se establece en las siguientes reivindicaciones. En consecuencia, la memoria descriptiva y las figuras deben considerarse en un sentido ilustrativo más que restrictivo, y todas estas modificaciones están destinadas a ser incluidas dentro del alcance de la invención.

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

60 Además, el uso de "un/uno" o "una" se emplea para describir elementos y componentes descritos en el presente documento. Esto se hace simplemente por conveniencia y para dar un sentido general del alcance de la invención. Esta descripción se debe leer en el sentido de que incluye uno o al menos uno, y el singular también incluye el plural, a menos que sea obvio que se pretende lo contrario.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo abrasivo (11), que comprende:

5 un cuerpo de cuchilla (13) que tiene un eje (15) de rotación, un borde periférico (17) que comprende una pluralidad de segmentos de cuchilla (19) con bordes perimetrales (21), y en el que segmentos adyacentes de la pluralidad de segmentos de cuchilla (19) están separados entre sí por una ranura (23) que se extiende dentro del cuerpo de cuchilla (13) al menos parcialmente en una dirección radial con respecto al eje (15),
10 una parte abrasiva (25) montada en el cuerpo de cuchilla (13), donde la parte abrasiva (25) comprende un material de unión y partículas abrasivas; y

al menos un segmento de cuchilla (19) de la pluralidad de segmentos de cuchilla (19) comprende una pluralidad de aberturas (31) que se extienden axialmente a su través, que comprenden una abertura de borde perimetral (33) que cruza el borde perimetral (21), donde al menos dos aberturas interiores (37) están desplazadas radialmente del borde perimetral (21) y no se cruzan con el borde perimetral (21),

15 **caracterizado por que** las al menos dos aberturas interiores (37) están contenidas completamente dentro de la parte abrasiva (25) de la pluralidad de segmentos de cuchilla (19).

20 **2.** El artículo abrasivo (11) de la reivindicación 1, en el que toda la pluralidad de segmentos de cuchilla (19) comprende aberturas de borde perimetral (33) y al menos dos aberturas interiores (37).

25 **3.** El artículo abrasivo de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la pluralidad de aberturas (31) comprende una abertura de borde radial (51) formada en un borde radial de al menos uno de los segmentos de cuchilla (19), de modo que la abertura de borde radial se cruza con una ranura respectiva (23) en el cuerpo de cuchilla (13).

30 **4.** El artículo abrasivo (11) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la pluralidad de segmentos de cuchilla (13) comprende una abertura de borde radial (51).

5. El artículo abrasivo (11) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la pluralidad de aberturas (31) comprende una pluralidad de filas circunferenciales (35, 39, 43), teniendo cada fila al menos dos aberturas (31).

35 **6.** El artículo abrasivo (11) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las al menos dos aberturas interiores (37) están separadas completamente de los bordes perimetrales de la parte abrasiva (25).

40 **7.** El artículo abrasivo (11) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la parte abrasiva (25) está ubicada solamente en las puntas radiales externas de los segmentos de cuchilla (19).

45 **8.** El artículo abrasivo (11) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la parte abrasiva (25) está montada en el cuerpo de cuchilla (13) mediante al menos una de unión adhesiva, soldadura fuerte, soldadura por láser y fijación por infiltración, y el artículo abrasivo comprende una muela abrasiva o una cuchilla, y el cuerpo de cuchilla comprende una placa de acero.

9. Un procedimiento para usar el artículo abrasivo (11) de la reivindicación 1, que comprende:

50 proporcionar el cuerpo de cuchilla (13), un perfil de corte primario (35) que tiene aberturas (31) en cada segmento de cuchilla (19) en la parte radialmente más externa del mismo, y un perfil de corte secundario (39) que tiene aberturas (31) ubicadas radialmente hacia adentro del perfil de corte primario (35) en los respectivos interiores de los segmentos de cuchilla (19);

usar el artículo abrasivo (11) para cortar una pieza de trabajo con los perfiles de corte primarios (35);

55 desgastar los perfiles de corte primarios (35) de modo que estén desgastados y erosionados;

exponer los perfiles de corte secundarios (39) de modo que sean la parte radialmente más externa de los segmentos de cuchilla; y después

60 usar el artículo abrasivo (11) para cortar la pieza de trabajo con los perfiles de corte secundarios (39).

10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que los perfiles de corte secundarios (39) son sustancialmente similares a los perfiles de corte primarios (35).

65 **11.** El procedimiento de la reivindicación 9, en el que cada segmento de cuchilla (19) comprende además perfiles de corte terciarios (43) que tienen aberturas (31) ubicadas radialmente hacia dentro de los perfiles de corte

secundarios (39) en interiores respectivos de los segmentos de cuchilla.

5 **12.** El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además desgastar los perfiles de corte secundarios (39) de modo que estén desgastados y erosionados, exponer los perfiles de corte terciarios (43) de modo que sean la parte radialmente más externa de los segmentos de cuchilla (19), y usar el artículo abrasivo (11) para cortar la pieza de trabajo con los perfiles de corte terciarios (43).

10 **13.** El procedimiento de la reivindicación 11, en el que los perfiles de corte terciarios (43) son sustancialmente similares a los perfiles de corte primarios (35) y los perfiles de corte secundarios (39).

14. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que los perfiles de corte terciarios (43) son sustancialmente idénticos a los perfiles de corte primarios (35).

15 **15.** El procedimiento de la reivindicación 11, en el que el perfil de corte primario (35) comprende una abertura de borde perimetral (33) que se cruza con el borde perimetral (21), y al menos dos aberturas interiores (37) en el perfil de corte secundario (39) están radialmente desplazadas de y no se cruzan con el borde perimetral.

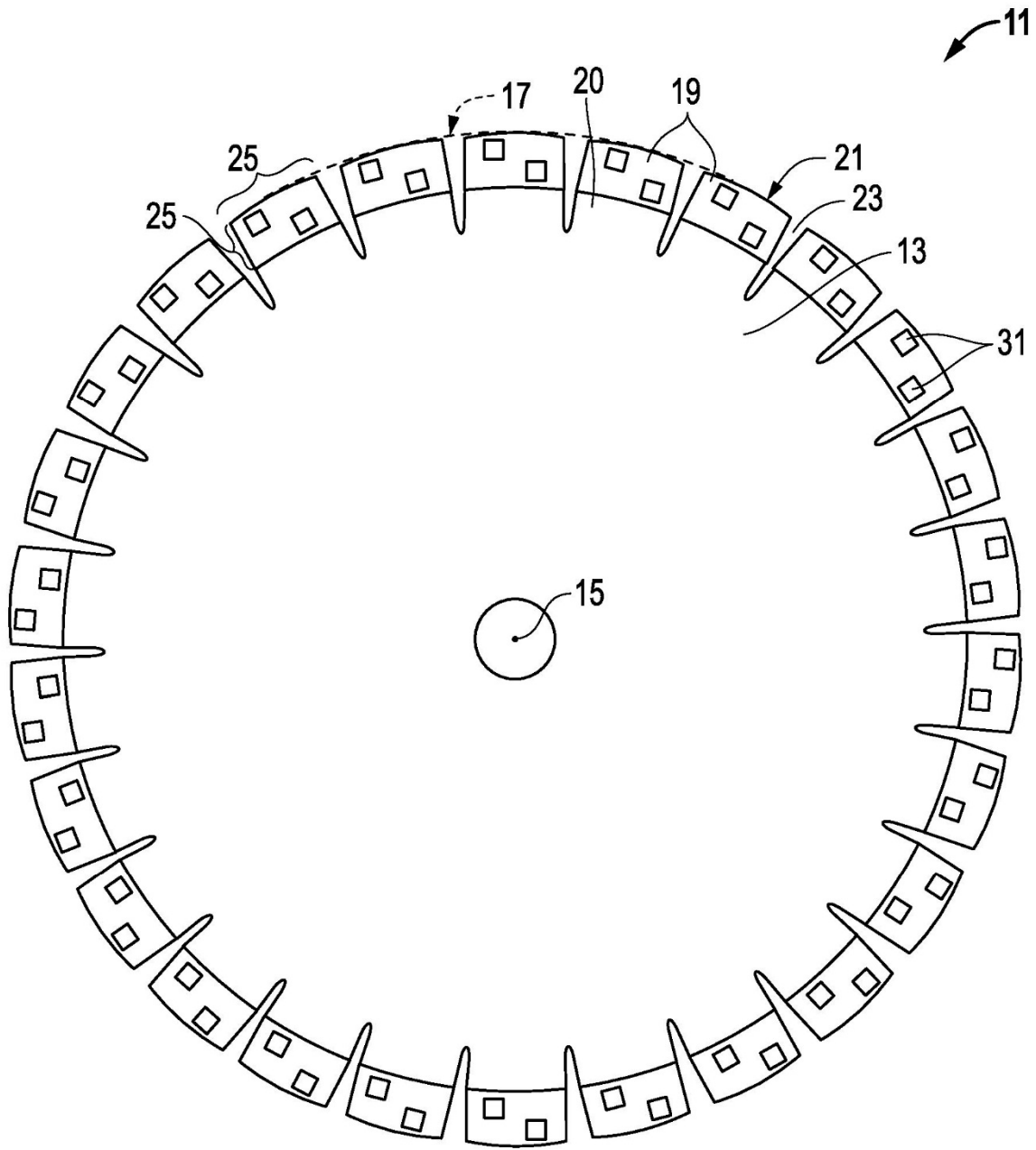


FIG. 1

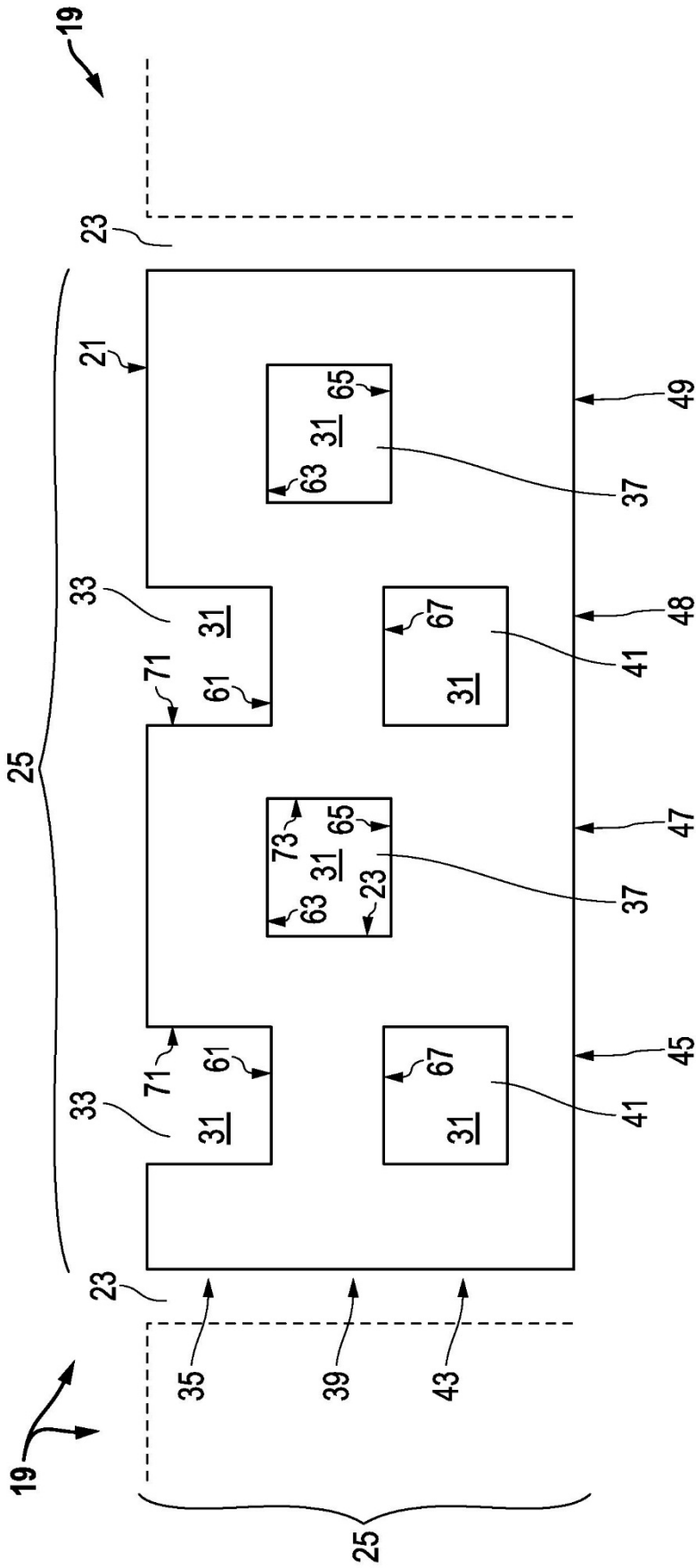


FIG. 2

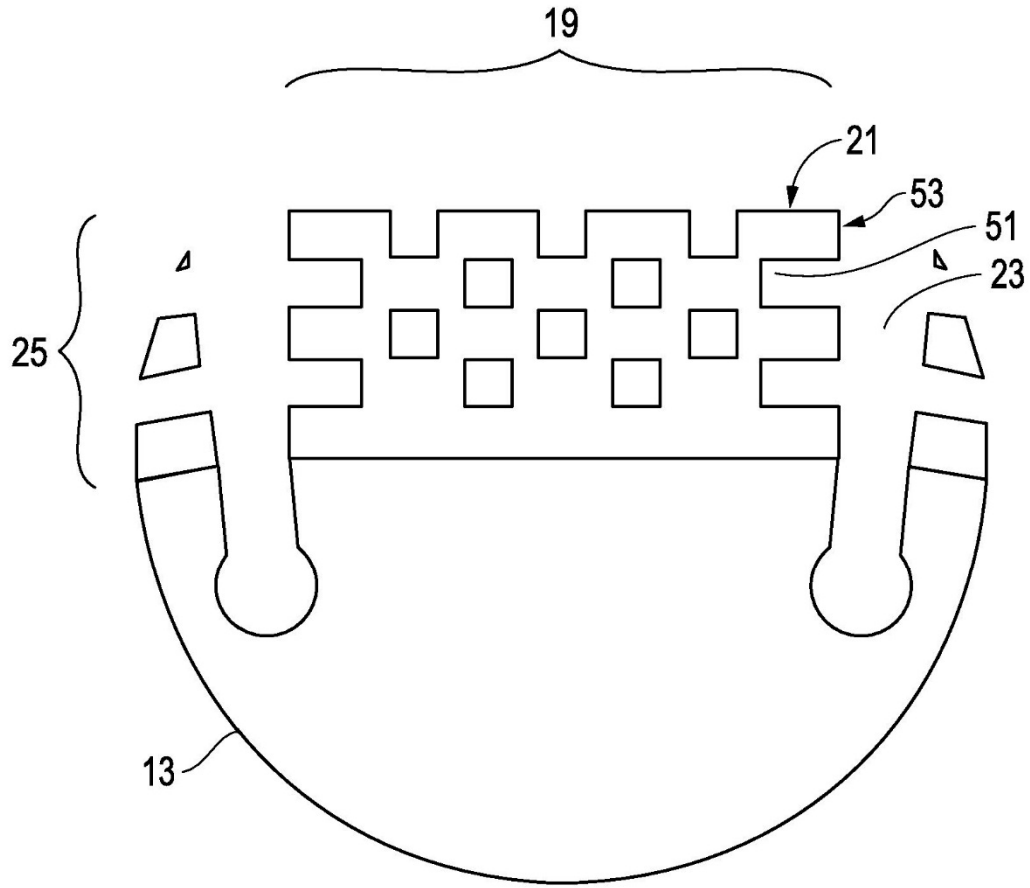


FIG. 3

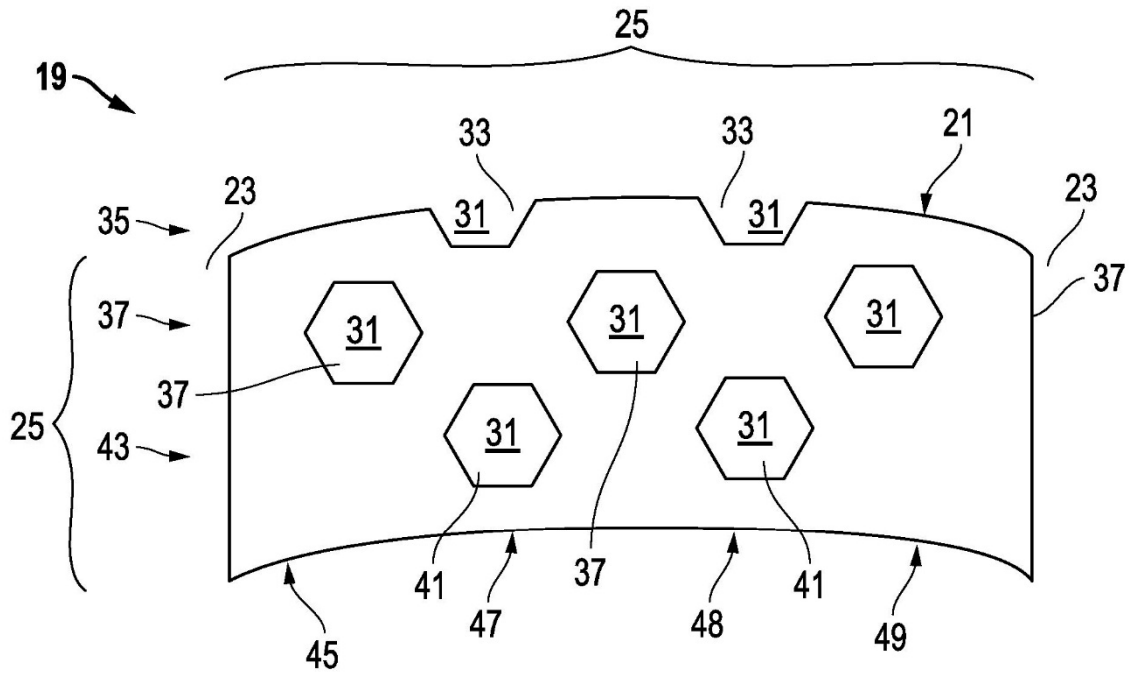


FIG. 4

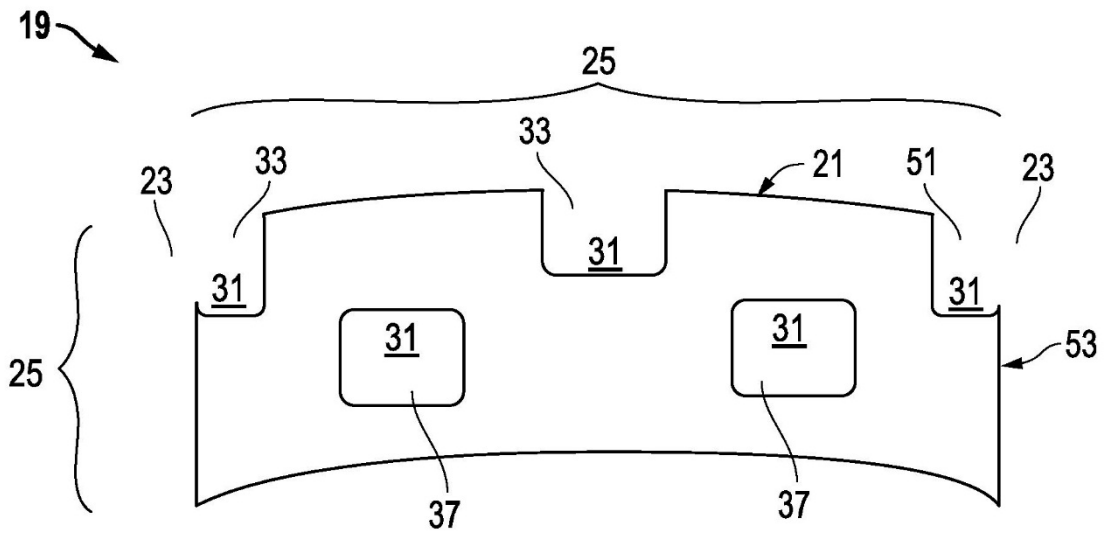


FIG. 5

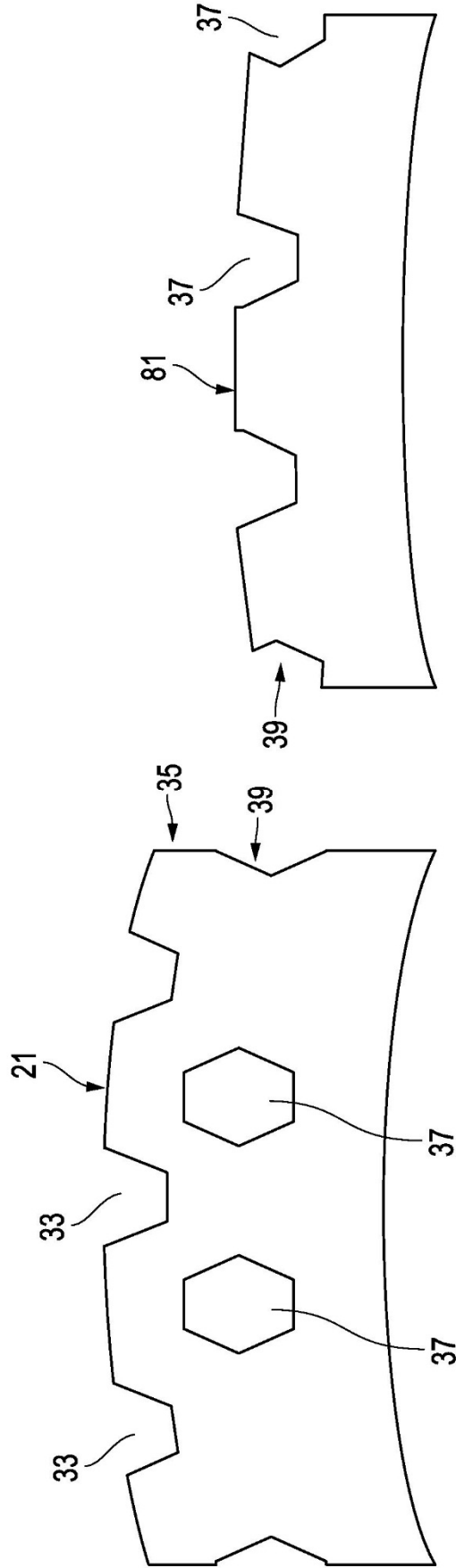


FIG. 6A

FIG. 6B

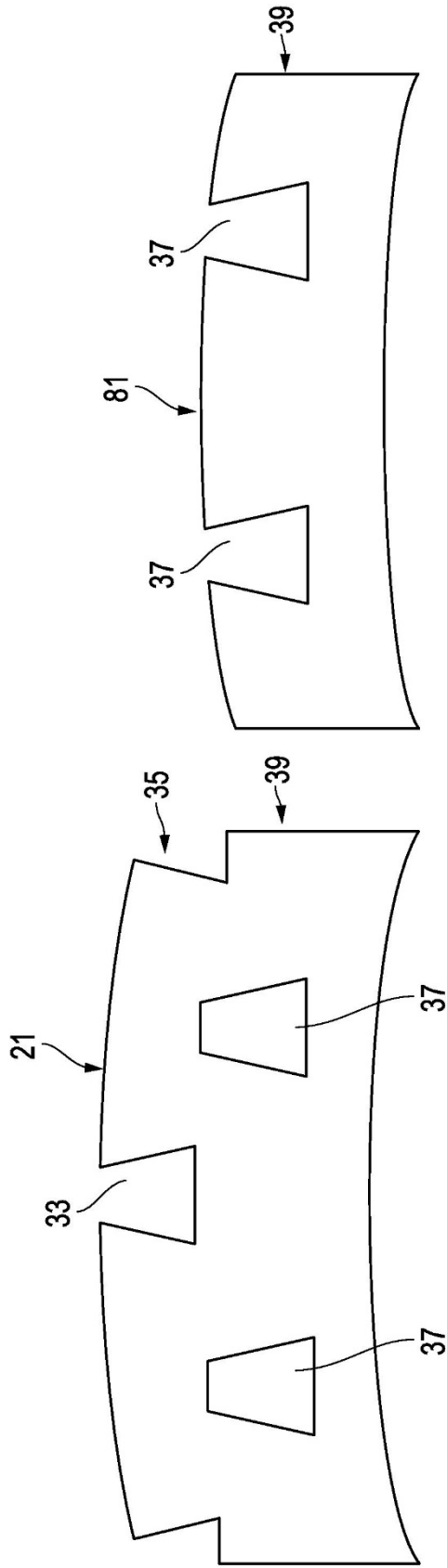


FIG. 6D

FIG. 6C

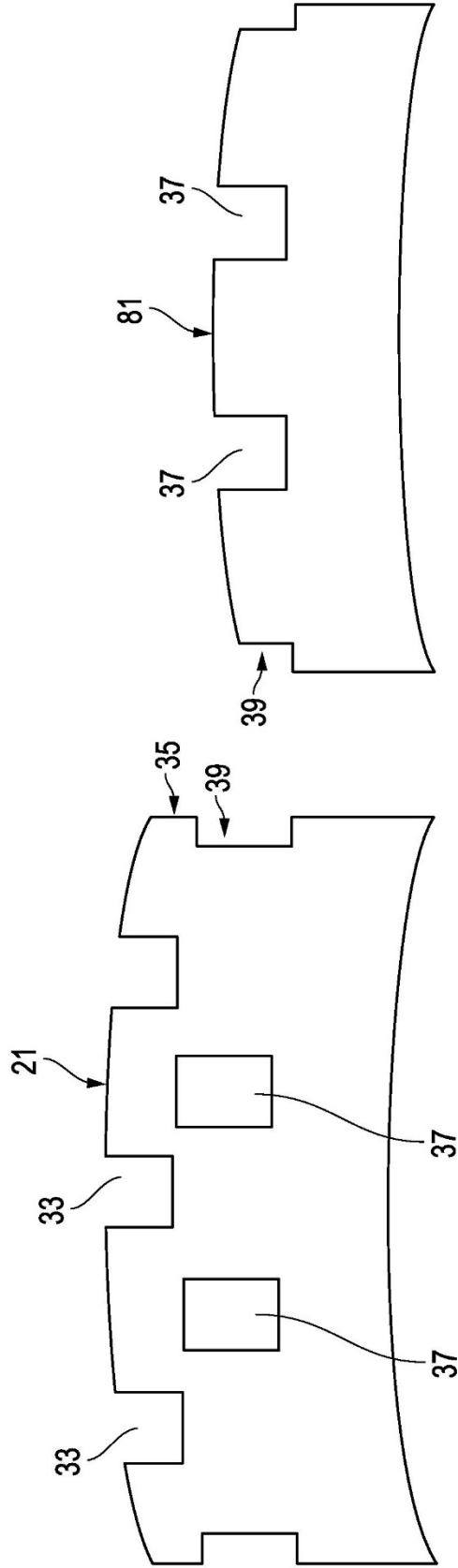


FIG. 6F

FIG. 6E

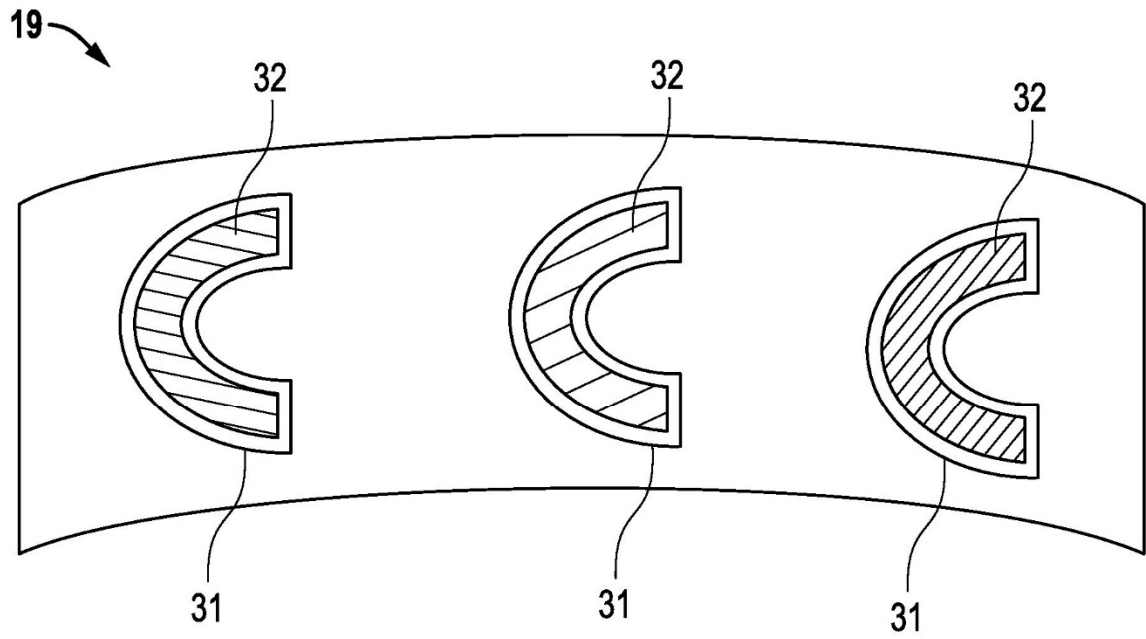


FIG. 7