

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 736**

51 Int. Cl.:

**B02C 13/18** (2006.01)

**B02C 13/286** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2013** E 13193540 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020** EP 2873462

54 Título: **Placa distribuidora de trituradora VSI resistente al desgaste**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.11.2020**

73 Titular/es:

**SANDVIK INTELLECTUAL PROPERTY AB  
(100.0%)  
811 81 Sandviken, SE**

72 Inventor/es:

**DALLIMORE, ROWAN;  
KJAERRAN, KNUT;  
FORSBERG, ANDREAS;  
MALMBERG, MATS;  
LARSSON, OSKAR y  
ESBELANI, HODIN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 796 736 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**

Placa distribuidora de trituradora VSI resistente al desgaste

**Campo de la invención**

5 Un montaje de placa distribuidora para una trituradora de impacto de eje vertical (VSI) y en particular, aunque no exclusivamente, a un montaje de placa distribuidora modular que comprende un material base de aleación de hierro que incorpora gránulos de carburo cementado integrado siendo configurado para una resistencia al desgaste por abrasión mejorada.

**Técnica antecedente**

10 Las trituradoras de impacto de eje vertical (VSI) se usan ampliamente para triturar una variedad de materiales duros, tales como roca, mineral, materiales de construcción demolidos y similares. Típicamente, una trituradora VSI comprende una cubierta que acomoda un rotor alineado horizontalmente montado en un eje principal que se extiende en general verticalmente. El rotor se proporciona con una apertura superior a través de la cual el material a triturar se alimenta bajo gravedad desde una posición elevada. Las fuerzas centrífugas del rotor giratorio expulsan el material contra una pared de material de alimentación compactado o específicamente una pluralidad de yunques o material retenido de modo que al impacto con los yunques y/o el material retenido el material de alimentación se tritura a un tamaño deseado. El rotor comúnmente comprende un disco superior horizontal y un disco inferior horizontal. Los discos superior e inferior están conectados y separados axialmente por una pluralidad de secciones de pared de rotor erguidas. La apertura superior se forma dentro del disco superior de modo que el flujo de material pasa hacia abajo hacia el disco inferior entre las secciones de pared. Una placa distribuidora reemplazable está montada centralmente en el disco inferior para protegerla de la alimentación de material. Se describen placas distribuidoras de trituradora VSI ejemplares en los documentos WO 95/10359; WO 01/30501; US 2006/0011762; US 2008/0135659 y US 2011/0024539.

25 Como se apreciará, debido a la naturaleza abrasiva del material triturable, la placa distribuidora se somete a importante desgaste abrasivo lo que reduce significativamente la vida útil operativa de la placa. Por consiguiente, es un objetivo general minimizar el desgaste abrasivo y maximizar la vida útil operativa de la placa. Los documentos US 4.787.564; US 2003/0213861 y US 2004/0251358 describen placas distribuidoras centrales que tienen insertos de carburo integrados en una superficie de placa orientada hacia arriba. Sin embargo, el material base de la placa es típicamente hierro fundido blanco y, a pesar de la incorporación de insertos resistentes al desgaste, la vida útil operativa en condiciones operativas estándar es típicamente 100 a 125 horas. Esto implica frecuentes detenciones por mantenimiento en las cuales se requiere que partes del rotor se desmantelen para permitir el reemplazo de las placas. Efectivamente, el hierro blanco se erosiona (o desgasta) alrededor de los insertos duros de modo que con el uso prolongado, los insertos se aflojan y son rechazados por el rotor. Esto acelera el desgaste de la placa y necesita reparación inmediata para evitar daño no deseado del rotor y/u otros componentes de la trituradora. El documento US4119459 divulga un cuerpo metálico en el cual se combinan una gran resistencia al desgaste con una excelente resistencia mecánica y la tenacidad está formada por partículas de carburo cementado sinterizado en una matriz de aleación grafitica con base de hierro fundido.

35 Por consiguiente, lo que se requiere es una placa distribuidora de trituradora VSI que aborde los problemas anteriores y ofrezca una vida útil operativa mucho más larga y confiable.

**Compendio de la invención**

40 Es un objetivo de la presente invención proporcionar una placa distribuidora de la trituradora de impacto de eje vertical (VSI) que sea resistente al desgaste abrasivo operativo debido al contacto con un flujo de material de alimentación triturable a través del rotor de la trituradora. Es un objetivo específico maximizar la vida útil operativa de la placa distribuidora y minimizar tanto como sea posible, la frecuencia de los intervalos de servicio de mantenimiento que, de otro modo, interrumpen la operación normal de la trituradora. Otro objetivo específico adicional es proporcionar una placa distribuidora que esté optimizada y exhiba mejor resistencia al desgaste por abrasión al comprender gran dureza e insertos resistentes al desgaste que se sostengan estrechamente dentro de un material base o de matriz que forma la mayor parte de la placa distribuidora para reducir, tanto como sea posible, la probabilidad de que los gránulos de carburo cementados se desplacen durante su uso.

50 Un objetivo adicional es proporcionar una placa distribuidora que tenga una construcción modular de modo que las regiones susceptibles a desgaste acelerado se configuren para ser relativamente más resistentes al desgaste que las regiones que experimentan menos desgaste durante el uso normal. Un objetivo específico adicional es configurar la placa distribuidora con al menos una barrera de redundancia para soportar, por al menos un período de tiempo predeterminado, desgaste abrasivo en el caso de falla de una o más regiones o componentes del cuerpo principal de la placa debido a fractura o rotura prematura, por ejemplo mediante contacto con un objeto no triturable alimentado en el rotor.

55 Los objetivos se logran, en parte, a través de una combinación sinérgica de una aleación de material base que se ha encontrado que bloquea los gránulos resistentes al desgaste para minimizar el riesgo de que dichos gránulos se

aflojen y sean expulsados desde el rotor. En particular, los inventores han observado que un material base de aleación de hierro dúctil que incorpora grafito nodular (esferoidal) como parte de la estructura de la aleación, es efectivo para encapsular gránulos de carburo cementado dentro de la matriz de aleación de modo que los gránulos se sostengan estrechamente por el material base a pesar del desgaste apreciable del material base en las regiones que rodean los gránulos individuales. De manera ventajosa, se incorpora convenientemente la aleación de hierro a los gránulos de carburo cementado durante la fundición. Es posible que la interacción compleja en los límites de la fase que involucran las inclusiones de grafito nodular, matriz de hierro y los gránulos de carburo proporcionen un material a granel fundido resultante con excelente contacto superficial entre los gránulos de carburo y la matriz de aleación circundante.

5 Los objetivos también se logran, en parte, al proporcionar insertos resistentes al desgaste similares a placas (preferiblemente materiales en base a carburo cementado) en regiones discretas de la placa distribuidora que también están bloqueados y sostenidos estrechamente por la aleación de hierro dúctil post-fundido. Se ha observado que la aleación de hierro también es beneficiosa para unir fuertemente las placas de carburo durante la fundición para bloquear las placas en posición en una superficie de contacto orientada hacia arriba de la placa distribuidora.

10 Para permitir la instalación y el desmontaje convenientes de la placa distribuidora dentro del rotor, la presente placa distribuidora puede comprender una configuración segmentada o modular comprendiendo opcionalmente cada segmento un primer inserto similar a una placa de carburo cementado. Cada segmento puede comprender además un segundo inserto resistente al desgaste (y/o gran dureza) posicionado en una superficie orientada hacia abajo opuesta para lograr los objetivos anteriores.

15 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se proporciona un montaje de placa distribuidora acoplable de forma que pueda liberarse para proteger un disco de un rotor dentro de una trituradora de impacto de eje vertical de material alimentado hacia el rotor como se define en las reivindicaciones 1-9. El montaje comprende: un cuerpo principal que tiene una superficie de contacto pretendida para posicionarse en una dirección orientada hacia arriba dentro de la trituradora para entrar en contacto con el material alimentado hacia el rotor; el cuerpo principal comprende: aleación de hierro dúctil que incorpora grafito nodular; y gránulos de carburo cementado integrado dentro de la aleación de hierro.

20 La referencia en esta memoria descriptiva a gránulos de carburo cementado abarca partículas, piezas, virutas, y perlas de carburo, incluyendo en particular materiales de carburo reciclado. Los gránulos pueden comprender una relación de aspecto básicamente uniforme o pueden formarse a partir de partículas que tienen geometrías diferentes o muy diferentes y perfiles tridimensionales.

25 El montaje comprende además un primer inserto resistente al desgaste por abrasión posicionado en el cuerpo principal para representar una región de la superficie de contacto. Al menos una parte del inserto se posiciona en una región de perímetro del cuerpo principal. Por consiguiente, la región del perímetro radialmente más externa de la placa distribuidora está configurada con resistencia al desgaste mejorada debido al posicionamiento relativo del inserto de gran dureza.

30 De acuerdo con la presente invención, los gránulos de carburo son significativamente más pequeños que el inserto resistente al desgaste de modo que los gránulos son capaces de rodear regiones de borde de los insertos en contacto directo. Por consiguiente, los gránulos pueden actuar para ayudar al bloqueo de los insertos resistentes al desgaste dentro de cada segmento de placa debido a contacto por fricción.

35 El inserto resistente al desgaste es un cuerpo similar a una placa y el cuerpo principal está formado alrededor del cuerpo similar a una placa en una región de la superficie de contacto. Más preferiblemente, una superficie orientada hacia arriba del inserto similar a una placa está posicionada básicamente coplanaria con la superficie de contacto del cuerpo principal. Dicha disposición proporciona una superficie de contacto aparentemente singular que no incluye bordes levantados, regiones o zonas de atrapamiento que pueden de otro modo proporcionar ubicaciones para la acumulación de material, deflexión y/o desgaste acelerado.

40 El inserto comprende un perfil con forma poligonal en donde al menos un borde del inserto representa una región de al menos un borde de perímetro del cuerpo principal. En particular y de acuerdo con una implementación específica, al menos dos bordes del inserto representan regiones de dos bordes de perímetro del cuerpo principal. El inserto está posicionado específicamente de modo que el contacto final entre el material y la placa distribuidora es a través del inserto ubicado en el perímetro.

45 Preferiblemente, el inserto similar a una placa comprende una configuración heptagonal de modo que los cinco lados del inserto están posicionados en contacto con la aleación de hierro dúctil mientras que los dos lados restantes están expuestos y definen, en parte, el perímetro de la placa distribuidora. Preferiblemente, el inserto comprende un material de carburo cementado y puede ser un material en base a carburo de tungsteno. De acuerdo con realizaciones adicionales, cada inserto puede comprender un material de baja fricción (con respecto al cuerpo principal del segmento) para minimizar el desgaste abrasivo debido a contacto con el flujo de material triturable.

Opcionalmente, el montaje comprende además un segundo inserto resistente al desgaste por abrasión posicionado en una superficie hacia atrás del cuerpo principal, estando la superficie hacia atrás opuesta a la superficie de contacto y configurada para acoplarse a la placa en el disco del rotor. Dicha disposición es ventajosa para proporcionar resistencia al desgaste por redundancia para el disco inferior del rotor y de hecho los componentes axialmente inferiores del acoplamiento central sobre el cual el rotor está soportado y es accionado. El segundo inserto está configurado para proteger el disco inferior en el caso de que el cuerpo principal de la placa distribuidora se fracture o desgaste.

Opcionalmente, el segundo inserto comprende un material de aleación de hierro blanco. Opcionalmente, el segundo inserto puede comprender un material en base a carburo o un material adicional que tiene resistencia al desgaste mejorada con respecto al material del cuerpo principal. Opcionalmente, el primer y segundo inserto similares a una placa comprenden el mismo material.

Preferiblemente, el segundo inserto es un cuerpo similar a una placa posicionado en el cuerpo principal para representar una región de la superficie hacia atrás, en donde al menos una parte del segundo inserto está posicionada inmediatamente detrás del primer inserto. Preferiblemente, el cuerpo principal comprende un hueco en una región de la superficie hacia atrás, el segundo inserto acomodado al menos parcialmente dentro del hueco en la superficie hacia atrás. Opcionalmente, el segundo inserto está posicionado en una región de perímetro del cuerpo principal de modo que una región de borde del segundo inserto representa una región de borde del cuerpo principal en una superficie de acoplamiento orientada hacia abajo de la placa distribuidora.

Preferiblemente, los gránulos de carburo comprenden uno o una combinación de los siguientes metales: titanio, zirconio, hafnio, vanadio, niobio, tántalo, cromo, molibdeno, tungsteno, manganeso, cobalto, níquel.

Preferiblemente, los gránulos de carburo integrados en el cuerpo principal penetran desde la superficie de contacto hacia una superficie hacia atrás opuesta a través del cuerpo principal a una profundidad de hasta 50% de un espesor total del cuerpo principal entre las superficies de contacto y hacia atrás. Dicha disposición es ventajosa para proporcionar resistencia al desgaste máxima en la superficie de contacto debido a la alta concentración de gránulos de carburo integrados en esta región axialmente superior del cuerpo principal. El gradiente de concentración en descenso de gránulos de carburo axialmente alejado de la superficie de contacto orientada hacia arriba también es ventajoso para minimizar el volumen de gránulos de carburo dentro de las regiones axialmente inferiores del cuerpo principal. Preferiblemente, por lo tanto, el gradiente de concentración disminuye a través del cuerpo principal de acuerdo con un perfil de distribución lineal o curvo. Preferiblemente, los gránulos de carburo penetran a una profundidad de hasta 35% del espesor total del cuerpo principal desde la superficie de contacto.

Preferiblemente, el cuerpo principal es modular y comprende una pluralidad de segmentos dispuestos en una dirección circunferencial alrededor de un eje central del montaje de placa distribuidora. Más preferiblemente, el cuerpo principal comprende tres segmentos separados y dispuestos alrededor del eje central, cada segmento posicionado en contacto directo a través de las caras laterales respectivas. De acuerdo con la implementación preferida, en una sección transversal perpendicular al eje, cada segmento comprende un perfil de forma de paralelogramo de modo que dos bordes/caras de cada segmento están orientadas hacia adentro mientras que dos bordes/caras opuestas definen un perímetro de la placa distribuidora.

Preferiblemente, el montaje comprende además una placa de soporte que tiene un perfil de forma básicamente hexagonal configurado para soportar la placa distribuidora hexagonal desde una posición axialmente inferior. Preferiblemente, la placa de soporte está posicionada axialmente intermedia entre la placa distribuidora y el disco inferior del rotor.

Preferiblemente, cada segmento de la placa distribuidora comprende el primer inserto y/o el segundo inserto posicionados en las superficies de contacto y hacia atrás respectivas.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención se proporciona un rotor de trituradora de impacto de eje vertical que comprende un montaje de placa distribuidora como se reivindica en la presente.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención se proporciona una trituradora de impacto de eje vertical que comprende un rotor como se reivindica en la presente.

**Breve descripción de los dibujos**

Ahora se describirá una implementación específica de la presente invención, a modo de ejemplo solamente, y con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en perspectiva externa de un rotor de trituradora VSI que tiene un disco superior e inferior separados por una pluralidad de secciones de pared.

La Figura 2 es una vista en planta en perspectiva del rotor de la figura 1 con el disco superior retirado a efectos ilustrativos.

La Figura 3 es una vista en planta del rotor de la figura 2.

La Figura 4 es una vista en perspectiva superior de un segmento de una placa distribuidora de acuerdo con una implementación específica de la presente invención.

La Figura 5 es una vista adicional del segmento de placa distribuidora de la figura 4 girada alrededor de un eje central.

5 La Figura 6 es una vista adicional del segmento de placa distribuidora de la figura 4 girada alrededor del eje central.

La Figura 7 es una vista en perspectiva inferior de un segmento de placa distribuidora de la figura 4 de acuerdo con una implementación específica de la presente invención.

La Figura 8 es una vista en perspectiva despiezada parcial de la parte inferior del segmento de placa distribuidora de la figura 7.

10 **Descripción detallada de una realización preferida de la invención**

En referencia a la figura 1, un rotor 100 de una trituradora de impacto de eje vertical (VSI) comprende un techo en la forma de un disco horizontal superior 101 que tiene una placa de desgaste superior 103 y un techo en la forma de un disco horizontal inferior 102. El disco inferior 102 comprende un buje 105, que se suelda centralmente a una superficie inferior de disco 102 y está configurado para estar conectado a un eje vertical (no se muestra) para girar el rotor 100 dentro de una cubierta principal (no se muestra) de la trituradora VSI. El disco superior 101 tiene una apertura central 104 a través de la cual el material a triturar puede ser alimentado hacia el rotor 100. El disco horizontal superior 101 está protegido a partir de material triturable que impacta el rotor 100 desde arriba por una placa de desgaste superior 103.

15 La Figura 2 ilustra un disco superior 101 y una placa de desgaste 104 retirados a efectos ilustrativos. El disco inferior 102 está protegido de desgaste por tres placas de desgaste inferiores 201. Una placa distribuidora 200 está unida a una región central de disco inferior 102 y está configurada para distribuir el material de alimentación recibido a través de la apertura 104 y para proteger el disco inferior 102 de los daños de desgaste e impacto provocados por el contacto abrasivo con el material de alimentación. La placa distribuidora 200 es modular y comprende tres segmentos separados 205 dispuestos circunferencialmente alrededor de un eje longitudinal central 211 que se extiende a través del rotor 100 y está alineado básicamente perpendicular a los discos superior e inferior 101, 102. Cada segmento 205 comprende un inserto resistente al desgaste 210 dispuesto en una región de perímetro de la placa distribuidora 200.

20 Los discos superior e inferior 101, 102 están separados axialmente por una serie de secciones de pared de rotor 202 que se extienden verticalmente entre los discos, 101, 102 y están posicionados radialmente fuera de las placas de desgaste inferiores 201. Las brechas espaciales se proporcionan entre las secciones de pared 202 para definir aberturas de descarga 204 a través de las cuales el material de alimentación se expulsa por las fuerzas centrífugas del rotor giratorio 100 para entrar en contacto con los yunques circundantes (o material retenido) que actúan para triturar el material para su posterior descarga desde la trituradora.

25 Haciendo referencia a las figuras 2 y 3, cada sección de pared 202 se termina en un lado de borde anterior por un portador de punta de desgaste 208 que acopla una punta resistente al desgaste 207. El portador 208 y la punta 207 también están alineados básicamente verticalmente para extenderse entre los discos superior e inferior 101, 102. Cada sección de pared 202 comprende además un protector de punta de desgaste 212 posicionado en un borde de arrastre opuesto de la sección de pared 202 para extenderse básicamente verticalmente entre los discos superior e inferior 101, 102. Por consiguiente, las regiones de descarga de material 204 están definidas circunferencialmente entre cada punta de desgaste 207 (y portador de punta 208) y un protector de punta adyacente 212.

30 Haciendo referencia a la figura 3, la flecha R indica la dirección giratoria del rotor 100 durante la operación de la trituradora VSI. Durante la operación del rotor 100, se crea una cama de material 300 contra cada una de las tres secciones de pared 202 y sobre cada placa 201 (solo una cama 300 se ilustra para proporcionar mayor claridad). La cama 300, formada a partir de material que ha sido alimentado al rotor 100 y ha quedado atrapado dentro, se extiende desde una placa de soporte trasera 209 a la punta de desgaste 207 (y portador 208). Cada cama de material 300 actúa para proteger la sección de pared 202, la placa 201 y la punta de desgaste 207 del desgaste y proporciona control direccional del material expulsado. La flecha A describe un pasaje típico de material alimentado al rotor 100 a través de la apertura central 104 y expulsado a través de la abertura de descarga 204. Como se ilustra en la figura 3, el flujo de material que pasa a través del rotor 100 viaja en contacto con un único segmento de placa distribuidora 205 en una dirección en general radialmente hacia afuera desde el eje central 211. Es decir, el flujo de material no pasa sobre las transiciones entre los segmentos individuales 205. Más específicamente, el flujo A de material pasa sobre el vértice predominantemente 301 formado en la conexión entre los bordes de placa distribuidora 302, 303. Por consiguiente, los bordes 302, 303 y vértice 301 de cada segmento se someten a niveles mejorados de desgaste por abrasión con respecto a las regiones radialmente internas y otras regiones circunferenciales separadas de cada vértice 301 y bordes 302, 303. Por consiguiente, el inserto resistente al desgaste 210 está ubicado en cada segmento de placa distribuidora 205 en la región del vértice 301 y los bordes 302, 303. La placa distribuidora 200 está soportada en una posición levantada por encima del disco inferior 102 a través de una placa de acoplamiento (cuya posición está indicada en general por referencia 206) posicionada

inmediatamente y directamente por debajo de la placa distribuidora 200. La placa de acoplamiento está, a su vez, atornillada al disco inferior 102 a través de un tornillo de casquete de ubicación (no se muestra) y un conjunto de pasador y perno de bloqueo.

5 Haciendo referencia a las figuras 4 a 8, cada segmento de placa distribuidora 205 comprende una superficie orientada hacia arriba 401 que pretende estar posicionada orientada hacia el disco superior 101 y una superficie orientada hacia abajo 402 para acoplarse contra la placa de acoplamiento 206. Cada superficie 401, 402 está definida por un par de bordes internos 406, 407 que están configurados para ubicarse contra los bordes internos 406, 407 de un segmento de placa adyacente 205 para formar la placa distribuidora con forma hexagonal teselada completa 200. Las superficies 401, 402 están definidas adicionalmente por los bordes orientados radialmente hacia afuera 302, 303 que definen una región de perímetro de la placa distribuidora 200. Cada segmento 205 comprende como un componente mayoritario, un cuerpo principal 400. El cuerpo principal 400 comprende una aleación de hierro dúctil (alternativamente hierro fundido dúctil convertido, hierro fundido nodular, hierro con grafito esferoidal, hierro fundido con grafito esferulítico o hierro SG). El cuerpo principal 400 está formado como una matriz de aleación de hierro que comprende nódulos de grafito y uno o más elementos nodulizantes tales como magnesio por ejemplo. Para proporcionar mejor resistencia al desgaste, los gránulos de carburo cementados 408 están integrados en el cuerpo principal en base a hierro predominantemente 400 durante la fundición para formar una estructura compuesta.

De manera ventajosa, los gránulos de carburo cementado 408 están distribuidos no uniformemente a través de la profundidad de cada segmento 205 en una dirección de eje 211 desde la superficie superior 401 a la superficie inferior 402. Es decir, los gránulos 408 están concentrados en la superficie 401 para disminuir en concentración hacia la superficie 402. En particular, los gránulos de carburo 408 penetran a una profundidad de aproximadamente un tercio del espesor del cuerpo principal 400 en la dirección axial desde la superficie superior 401 a la superficie inferior 402. Sin embargo, los gránulos 408 están distribuidos básicamente uniformemente en el plano del segmento 205 básicamente perpendicular al eje 211. Adicionalmente, de acuerdo con realizaciones adicionales, los gránulos 408 pueden tener una concentración más alta hacia las regiones de borde externo 302, 303. Más aun, los gránulos 408 pueden comprender una concentración más alta dentro del cuerpo principal 400 en una región inmediatamente circundante al inserto resistente al desgaste 210. Los gránulos de carburo 408 pueden comprender cualquier forma de carburo de metal que incluya a modo de ejemplo carburo de titanio, carburo de zirconio, carburo de hafnio, carburo de vanadio, carburo de niobio, carburo de tántalo, carburo de cromo, carburo de molibdeno, carburo de tungsteno, carburo de manganeso, carburo de cobalto, carburo de níquel.

Como se indicó, la placa distribuidora 200 comprende tres insertos resistentes al desgaste acoplados en la superficie de la placa más alta representada en parte por las superficies de segmento superiores 401. Cada inserto 210 está unido al cuerpo principal 400 durante la fundición para unirse y acoplarse de manera segura a cada inserto 210 en cada segmento 205. Los insertos 210 comprenden un material de carburo de tungsteno cementado que exhibe resistencia al desgaste mejorada con respecto al cuerpo principal 400 y comprende un perfil de forma similar a una placa que tiene un espesor (en la dirección del eje 211) que es menor que el espesor del cuerpo principal 400. En particular, un espesor de cada inserto 210 es de hasta aproximadamente un tercio del espesor del cuerpo principal 400. El inserto 210 comprende una configuración heptagonal irregular en la cual los cinco bordes 403 están acoplados e integrados internamente dentro del cuerpo principal 400 mientras que dos bordes 404, 405 están orientados radialmente hacia afuera alejados del eje 211 a ser alineado conjuntamente con los bordes de segmento 302, 303 respectivamente. El inserto 210 se define adicionalmente por una superficie orientada hacia arriba 409 y una superficie orientada hacia abajo opuesta 410. La superficie de inserto superior 409 está posicionada coplanaria con la superficie superior de segmento 401 para evitar la creación de cualquier cresta en la superficie de separación hacia arriba de la placa distribuidora 200 que de otro modo desvía el flujo A del material durante la rotación. Esto se logra convenientemente mediante el proceso de fundición en el cual la superficie inferior del inserto 410 y los bordes 403 están unidos al cuerpo principal de hierro dúctil 400. Los inventores han observado que la resistencia de unión entre el inserto 210 y el cuerpo principal 400 ha mejorado debido a la incorporación de los gránulos de grafito nodular y/o carburo 408 dentro del hierro dúctil. Esto es ventajoso ya que las fuerzas centrífugas que actúan sobre el inserto 210 facilitarían de otro modo la separación del inserto 210 durante el uso. El inserto 210 está posicionado específicamente en la región radialmente dentro del vértice 301 (y a cada lateral del vértice 301) de modo que la superficie superior 409 representa una región de contacto sobre la cual fluye la mayoría del material de alimentación. En particular, debido a su posicionamiento relativo, la mayoría del flujo de material (A) sale de cada segmento 205 y entra en contacto con los dos bordes 404, 405. De acuerdo con la implementación específica, un área superficial de la superficie de inserto 409 con respecto a un área superficial de la superficie superior del segmento 401 está en el rango de 10 a 50% y está preferiblemente en un rango de 20 a 40%. La superficie de inserto singular 409, por lo tanto, presenta una porción significativa de la superficie orientada hacia arriba 401 de cada segmento 205.

Como se ilustra en las figuras 4 a 8, cada segmento 205 comprende un par de patas de soporte cilíndricas relativamente cortas 411 configuradas para apoyarse en la placa de acoplamiento 206 para bloquear de manera giratoria la placa distribuidora 200 dentro del rotor 100.

60 Cada segmento 205 comprende además insertos resistentes al desgaste inferiores 412 posicionados en general en la superficie orientada hacia abajo del segmento 402. Cada inserto inferior 412 está posicionado para estar orientado hacia la placa de acoplamiento 206 y proporciona protección de redundancia para la placa de acoplamiento 206,

5 disco inferior 102 y buje 105 en el caso de falla (rotura, desgaste excesivo o fractura) del cuerpo principal 400 y/o inserto superior 210. El inserto inferior 412 también está posicionado en una región de perímetro de la placa distribuidora 200 de modo que la mayor parte del inserto inferior 412 está posicionada directamente debajo del inserto superior 210. Cada inserto 210, 412 está separado en la dirección axial por una región intermedia 413 del cuerpo principal 400 para proporcionar una estructura de capa terciaria en la región de bordes 404, 405 y vértice 301 en la dirección del eje 211. Los espesores relativos en la dirección axial del inserto superior 210, región del cuerpo principal 413 e inserto inferior 412 son básicamente iguales. Por consiguiente, el espesor general del inserto superior e inferior 210, 412 son aproximadamente iguales.

10 Haciendo referencia a las figuras 7 y 8, cada inserto inferior 412 comprende una aleación de hierro blanco (alternativamente denominado hierro fundido blanco) que típicamente incluye una fase de cementita. A diferencia del inserto superior 210, el inserto inferior 412 está unido a una región de la cara inferior del cuerpo principal 400 usando un adhesivo adecuado u otro agente de unión química. De acuerdo con implementaciones específicas adicionales, el inserto inferior 412 puede estar unido a través de medios mecánicos tales como pernos, tapones, tornillos o pasadores que se extienden axialmente entre el inserto 412 y el cuerpo principal 400. De acuerdo con la  
15 implementación específica, cada inserto inferior 412 comprende un par de bordes orientados radialmente hacia afuera 702, 703 configurados para posicionarse axialmente por debajo de los bordes del inserto 404, 405. El perímetro restante del inserto inferior 412 se define por un borde interno curvado continuo y/o angular 704. Un hueco (o ranura) 800 está dentado en el cuerpo principal 400 para extenderse axialmente hacia adentro desde la superficie inferior del segmento 402. Una profundidad del hueco 800 en una dirección del eje 211 es levemente mayor que un  
20 espesor del inserto inferior 412 de modo que una superficie orientada hacia abajo 700 del inserto 412 está ahuecada con respecto a la superficie del segmento 402. El agente adhesivo o de unión (no se muestra) se proporciona entre una superficie orientada hacia arriba 701 del inserto 412 y la superficie orientada hacia abajo del segmento 402 dentro del hueco 800. El agente de unión también puede proporcionarse entre los bordes de inserto opuestos 704 y los bordes 801 que en parte, definen el hueco 800.

25 El inserto 412 comprende un perfil en general en forma de "cola de pez" para calzar en el hueco 800 y ser resistente a la separación debido a las fuerzas centrífugas creadas por el rotor giratorio 100. Es decir, cada inserto 412 comprende un par de segmentos de cola 706 que se extienden lateralmente hacia afuera y hacia atrás desde una región de cintura del inserto 707. Por consiguiente, una región radialmente interna de cada hueco 800 comprende una región de brida 705 que sobresale hacia adentro dentro del hueco 800 y una región sobresaliente 708 para  
30 acoplarse respectivamente con la cintura 707 y segmentos de cola 706. Por consiguiente, la brida 705 está configurada para colindar con cada segmento de cola 706 para bloquear el inserto 412 en posición dentro del hueco 800 mediante fuerzas de fricción mecánicas.

35 Por consiguiente, debido a la elección específica de materiales constituyentes para los segmentos de placa distribuidora 205, los insertos superior e inferior 210, 412 y la forma, tamaño y posición relativos de los insertos 210, 412 en las superficies superior e inferior respectivas 401, 402 la presente placa distribuidora 200 está optimizada para la resistencia al desgaste en respuesta a un flujo continuo de material en dirección A. En particular, en condiciones de prueba controladas, la presente placa distribuidora 200 logró una vida sin desgaste de más de 620 horas en contraste con una placa distribuidora convencional que logró solo 125 horas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un montaje de placa distribuidora (200) acoplable de forma que pueda liberarse para proteger un disco (102) de un rotor (100) dentro de una trituradora de impacto de eje vertical de material alimentado hacia el rotor (100), comprendiendo el montaje:
- 5 un cuerpo principal (400) que tiene una superficie de contacto (401) pretendida para posicionarse en una dirección orientada hacia arriba dentro de la trituradora para entrar en contacto con el material alimentado hacia el rotor(100);
- el cuerpo principal (400) comprende:
- aleación de hierro dúctil que incorpora grafito nodular; y
- 10 gránulos de carburo cementado (408) integrados dentro de la aleación de hierro;
- un primer inserto resistente al desgaste por abrasión (210) posicionado en el cuerpo principal (400) para representar una región de la superficie de contacto (401)
- 15 al menos una parte del inserto (210) está posicionada en una región de perímetro (302, 303) del cuerpo principal (400), siendo dicho inserto (210) un cuerpo similar a una placa y el cuerpo principal (400) está formado alrededor del cuerpo similar a una placa en una región de la superficie de contacto, comprendiendo dicho inserto (210) un perfil con forma poligonal en donde al menos un borde (404, 405) del inserto (210) representa una región de al menos un borde de perímetro del cuerpo principal (400).
2. El montaje como se reivindica en la reivindicación 1 en donde el inserto (210) comprende un material de carburo cementado.
- 20 3. El montaje como se reivindica en la reivindicación 2 que comprende, además, un segundo inserto resistente al desgaste por abrasión (412) posicionado en una superficie hacia atrás (402) del cuerpo principal (400), estando la superficie hacia atrás (402) opuesta a la superficie de contacto (401) y configurada para acoplarse a la placa en el disco (102) del rotor (100).
- 25 4. El montaje como se reivindica en la reivindicación 3, en donde el segundo inserto (412) es un cuerpo similar a una placa posicionado en una región de perímetro del cuerpo principal (400) para representar una región de la superficie hacia atrás (402), al menos una parte del segundo inserto (412) posicionada inmediatamente detrás del primer inserto (412).
- 30 5. El montaje como se reivindica en la reivindicación 4, en donde el cuerpo principal (400) comprende un hueco (800) en una región de la superficie hacia atrás (402), el segundo inserto (210) acomodado dentro del hueco (800) en la superficie hacia atrás (402).
6. El montaje como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los gránulos de carburo (408) comprenden uno o una combinación de los siguientes metales:
- titanio, zirconio, hafnio, vanadio, niobio, tántalo, cromo, molibdeno, tungsteno, manganeso, cobalto, níquel.
- 35 7. El montaje como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los gránulos de carburo (408) integrados en el cuerpo principal (400) penetran desde la superficie de contacto (401) hacia una superficie hacia atrás opuesta (402) a través del cuerpo principal (400) a una profundidad de hasta 50% de un espesor total del cuerpo principal (400) entre las superficies de contacto (401) y hacia atrás (402).
- 40 8. El montaje como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el cuerpo principal (400) es modular y comprende una pluralidad de segmentos (205) dispuestos en una dirección circunferencial alrededor de un eje central (211) del montaje de placa distribuidora (200).
9. El montaje como se reivindica en la reivindicación 8 cuando depende de cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en donde cada segmento (205) comprende el primer inserto (210) y el segundo inserto (412) posicionados en las superficies de contacto (401) y hacia atrás (402) respectivas.
- 45 10. Un rotor de trituradora de impacto de eje vertical (100) que comprende un montaje de placa distribuidora (200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
11. Una trituradora de impacto de eje vertical que comprende un rotor (100) como se reivindica en la reivindicación 10.

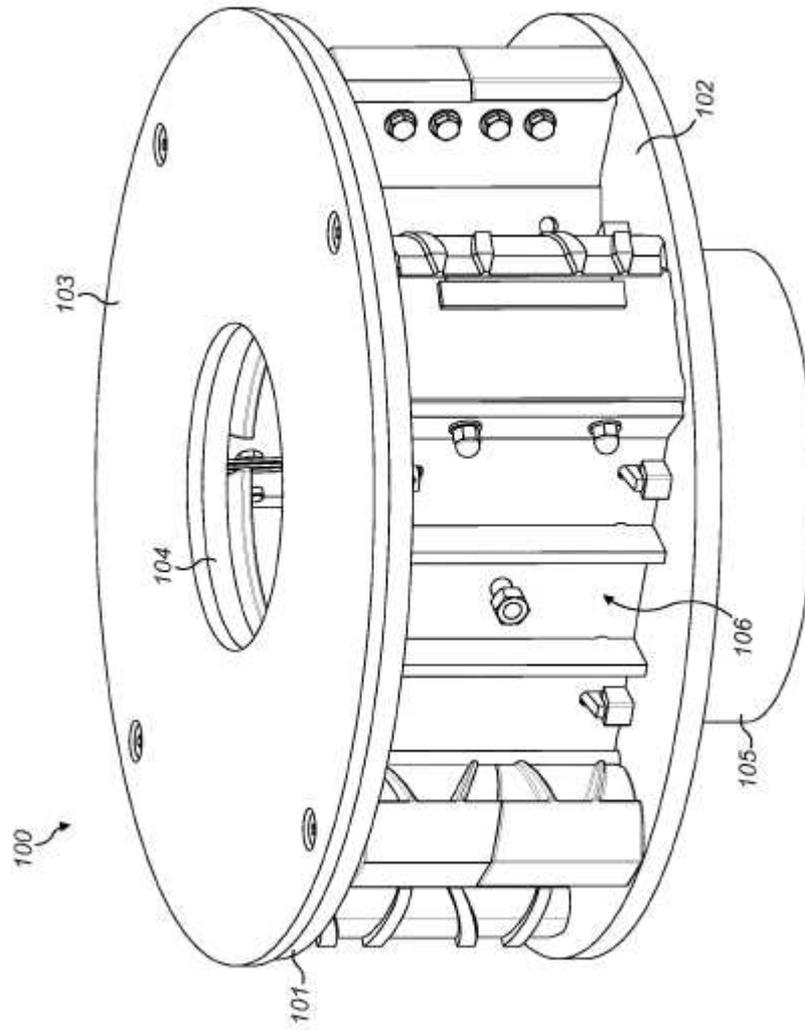


FIG. 1

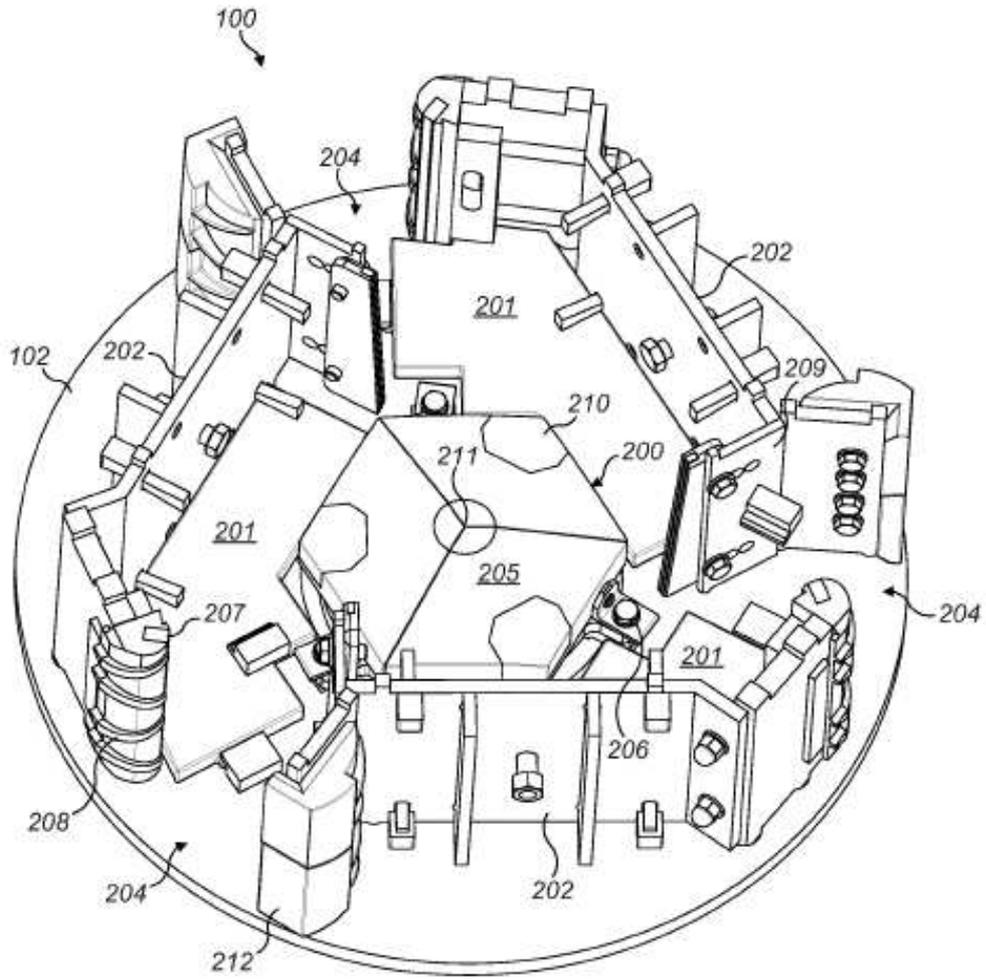


FIG. 2

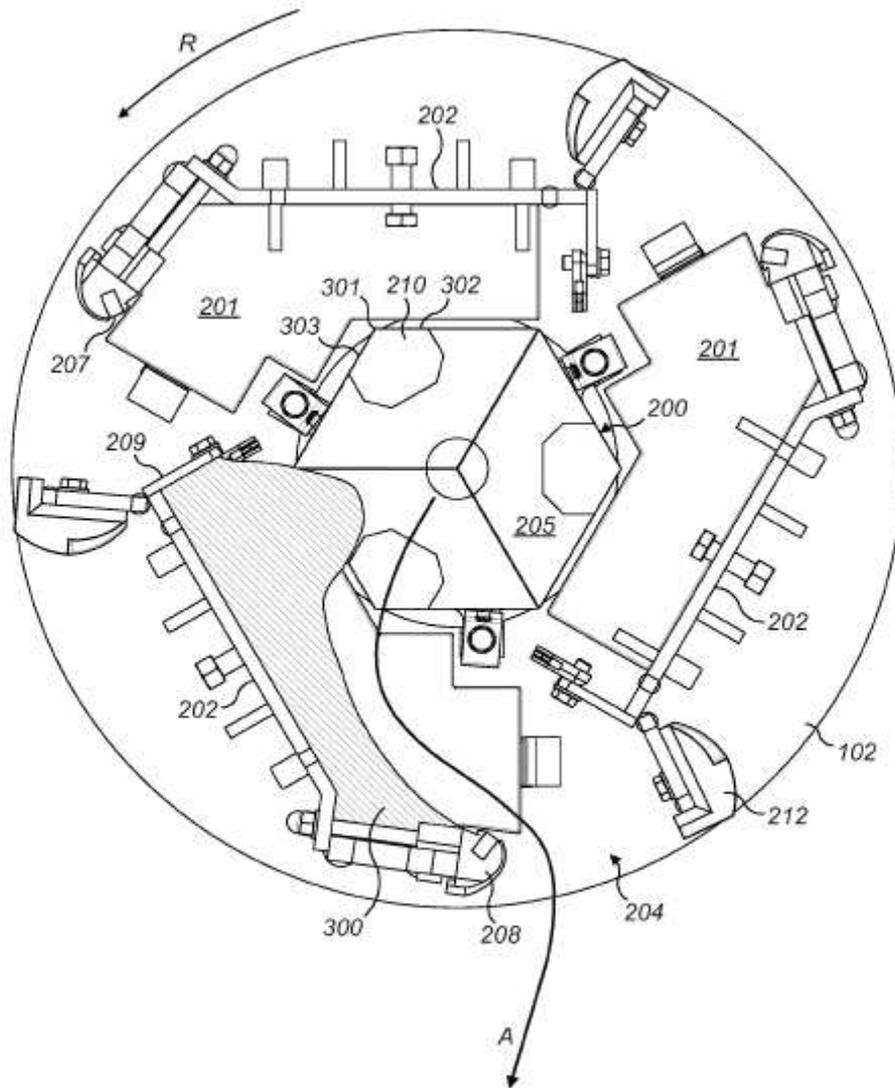


FIG. 3

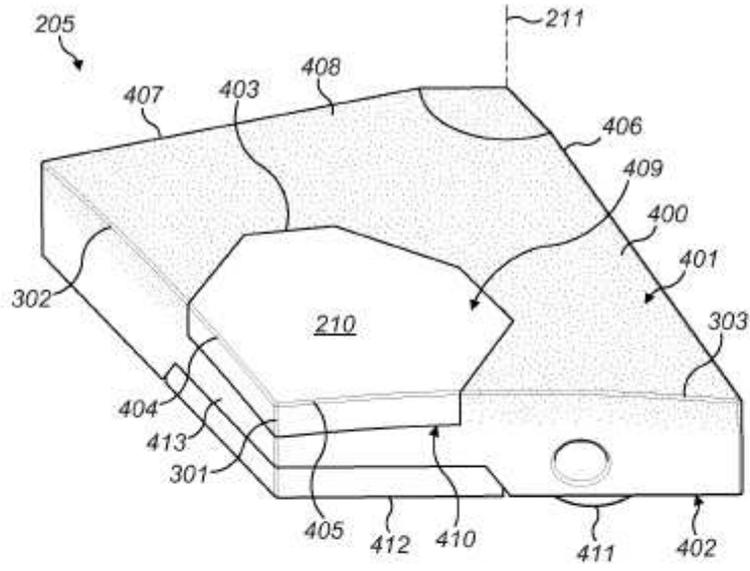


FIG. 4

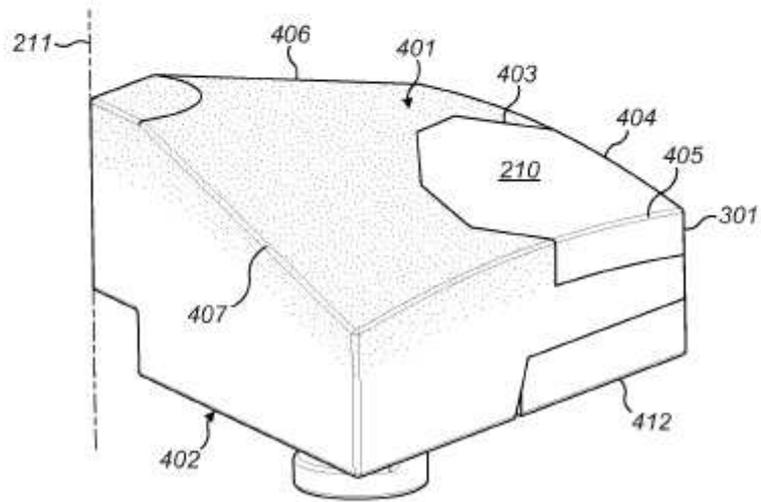


FIG. 5

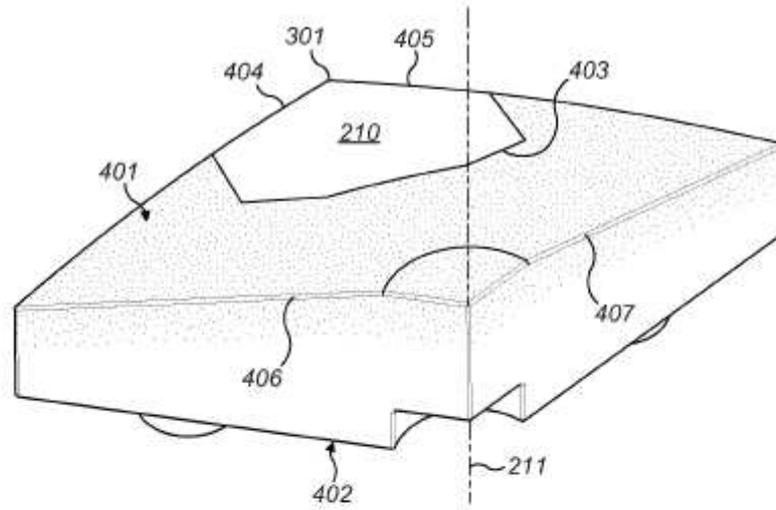


FIG. 6

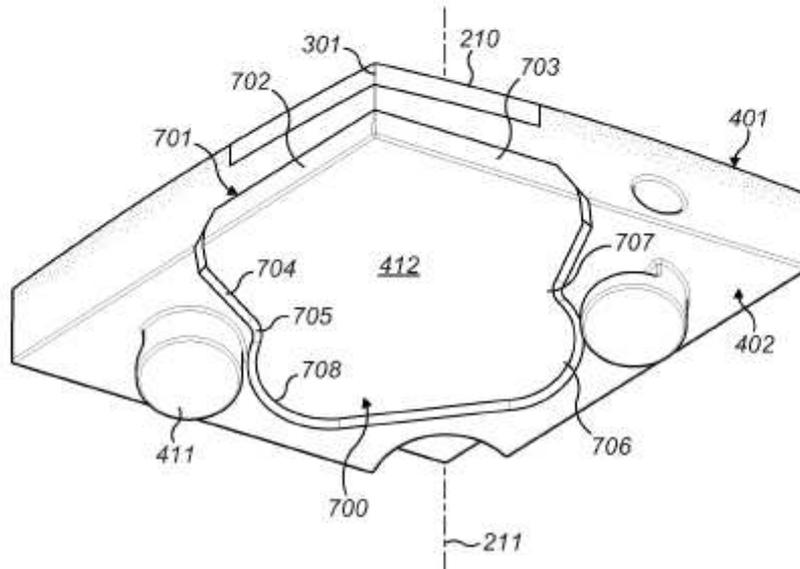


FIG. 7

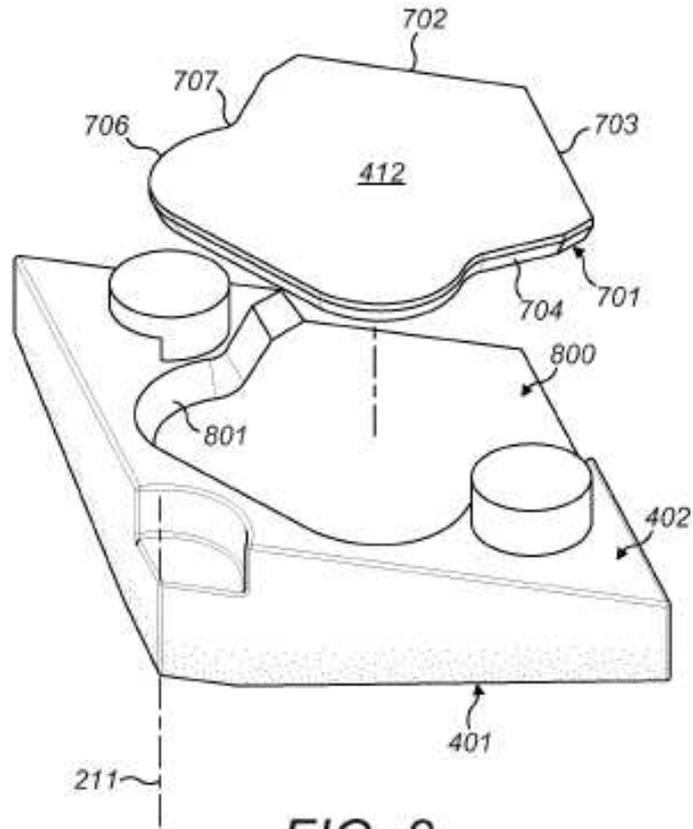


FIG. 8