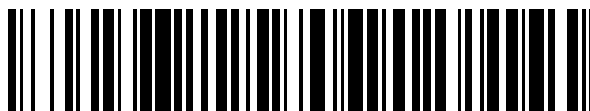


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 851**

51 Int. Cl.:

F04D 29/22 (2006.01)

F04D 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.07.2011 PCT/US2011/042944**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.01.2012 WO12003509**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2011 E 11801530 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 2591235**

54 Título: **Impulsor de metal fundido**

30 Prioridad:

02.07.2010 US 361075 P

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

30.04.2020

73 Titular/es:

**PYROTEK INC. (100.0%)
31935 Aurora Road
Solon, OH 44139, US**

72 Inventor/es:

**TETKOSKIE, JASON;
BRIGHT, MARK y
HENDERSON, RICHARD, S.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 757 851 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

Impulsor de metal fundido

5 Antecedentes

La presente divulgación se dirige a un impulsor de metal fundido que tiene propiedades de flujo de metal mejoradas. De acuerdo con una realización, se proporciona un miembro de tapa de inducción de flujo protector para un impulsor de bomba de metal fundido.

10 Esta divulgación se refiere en general a bombas de metal fundido. De manera más particular, la divulgación se refiere a un impulsor adecuado para su uso en una bomba de metal fundido. El impulsor es particularmente adecuado para usarse en bombas de aluminio fundido. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el impulsor se puede usar en cualquier bomba empleada para refinar o colar metales fundidos.

15 En el procesamiento de metales fundidos, a menudo es necesario mover el metal fundido de un lugar a otro. Cuando se desea sacar el metal fundido de un recipiente, se usa una llamada bomba de transferencia. Cuando se desea hacer circular el metal fundido dentro de un recipiente, se usa una llamada bomba de circulación. Cuando se desea purificar el metal fundido dispuesto dentro de un recipiente, se usa una llamada bomba de inyección de gas. En cada uno de
20 estos tipos de bombas, un impulsor giratorio está dispuesto dentro de una cámara de bombeo en un recipiente que contiene el metal fundido. La rotación del impulsor dentro de la cámara de bombeo aspira el metal fundido y lo expulsa en una dirección gobernada por el diseño de la cámara de bombeo.

25 En cada una de las bombas referenciadas anteriormente, la cámara de bombeo está formada en un miembro base que está suspendido dentro del metal fundido mediante postes de soporte u otros medios. El impulsor está soportado para la rotación en el miembro base por medio de un árbol giratorio conectado a un motor de accionamiento ubicado sobre una plataforma que también está soportada por los postes.

30 En la figura 1 se representa una bomba a modo de ejemplo en la que puede operar el impulsor de esta divulgación. La figura 1 representa la disposición del impulsor 14 en una bomba 32 de metal fundido. En particular, un motor 34, está asegurado a una montura de motor 36. Se proporciona un tubo ascendente 38 (que indica que esta bomba es de estilo de transferencia) a través del cual se bombea el metal fundido. El tubo ascendente 38 está unido a la montura de motor 36 a través de un casquillo de tubo ascendente 40. Un par de postes refractarios 42 están asegurados mediante un par correspondiente de casquillos de poste 44, una placa de soporte posterior 46 y pernos 48 a la montura de motor 36. En un segundo extremo, cada uno de los postes 42 y el tubo ascendente 38, están cementados en una
35 base 50. La base 50 incluye una cámara de bombeo 52, en la que está dispuesto el impulsor 14. La cámara de bombeo está construida de tal manera que el anillo de rodamiento 10 del impulsor es adyacente al anillo de rodamiento 54 de la base. El impulsor gira dentro de la cámara de bombeo a través de un árbol 59 asegurado al motor mediante una conexión roscada 60 fijada a una junta universal 62.

40 La patente de Estados Unidos 2005/0013713 A1 divulga un impulsor de metal fundido compuesto por un cuerpo de grafito generalmente cilíndrico que incluye una pluralidad de álabes que definen pasos que se extienden desde una superficie superior o inferior hasta una pared lateral, un miembro de tapa de cerámica asegurado a la superficie de dicho cuerpo de grafito, en el que dicho miembro de tapa está compuesto por una pluralidad de álabes que
45 corresponden al menos sustancialmente a dicha pluralidad de álabes del cuerpo de grafito y se extiende hasta una llanta, en el que dicha llanta tiene segmentos entre álabes adyacentes.

50 El documento WO 2007/087515 A se refiere a una bomba centrífuga, que tiene una base de bomba con aberturas del inductor de entrada que reciben el metal fundido en una cámara del impulsor. Una estructura de impulsor en la cámara del impulsor hace pasar el metal en una dirección radial a través de una abertura del inductor de salida hacia un paso de voluta para descargar en el tanque de metal en el que se ubica la bomba. La patente de Estados Unidos 4.128.415 A también divulga un impulsor, que está ubicado en una carcasa. El impulsor está montado en un árbol de accionamiento. Además, los álabes se montan en el árbol de accionamiento para controlar el movimiento de flujo de un cuerpo de medios de fusión fundidos y de escoria metálica en la porción superior de la carcasa creando un vórtice
55 en este cuerpo para mezclar los medios de fusión y la escoria metálica.

60 Obviamente, existe el deseo de aumentar la eficiencia de un impulsor de metal fundido. Un mecanismo mediante el cual se logra esto, es mejorar el flujo de metal en el impulsor. Otro deseo es limitar la degradación del impulsor. Además, para operar en un entorno de metal fundido reactivo a alta temperatura, normalmente se usa un material de grafito para construir el impulsor. El grafito es propenso a la degradación cuando se expone a partículas atrapadas en el metal fundido. De manera más específica, el metal fundido puede incluir piezas del recubrimiento refractario del horno de metal fundido, piezas indeseables de la materia prima de metal y oclusiones que se desarrollan a través de reacciones químicas, todo lo que puede causar daño a un impulsor.

65 Breve descripción

De acuerdo con una realización, se proporciona un impulsor de metal fundido. Incluye un cuerpo de grafito generalmente cilíndrico que tiene una pluralidad de pasos que se extienden desde una superficie superior hasta una pared lateral. En el centro del cuerpo de grafito está formado un buje. Un miembro de tapa de cerámica está asegurado a la superficie del cuerpo de grafito. El miembro de tapa está compuesto por un anillo que forma un paso central conformado cooperativamente para solaparse con el buje y por una pluralidad de álabes que se extienden radialmente desde el anillo hasta una llanta exterior. La llanta tiene una altura entre álabes adyacentes que aumenta en la dirección de rotación prevista del impulsor. La llanta también tiene una altura que disminuye desde su borde radialmente más exterior hasta un borde más interior.

De acuerdo con una realización adicional, se proporciona un impulsor de metal fundido compuesto por un cuerpo de grafito que tiene un buje central dispuesto sobre una base generalmente en forma de disco y al menos dos álabes que se extienden desde el buje. Un miembro de tapa de cerámica se engancha a una superficie superior del cuerpo de grafito. El miembro de tapa tiene un anillo centra dimensionado para superponerse con el buje y con las alas que se extienden desde allí. Las alas están conformadas para superponerse cooperativamente con los álabes. Cada ala incluye un extremo terminal con un borde de enganche de álabe y un borde achaflanado opuesto.

De acuerdo con la invención, se proporciona un impulsor de metal fundido compuesto por un cuerpo de grafito generalmente cilíndrico. El cuerpo de grafito incluye una pluralidad de álabes que definen pasos que se extienden desde una primera superficie hasta una pared lateral. Un miembro de tapa de cerámica está asegurado a la primera superficie del cuerpo de grafito. El miembro de tapa está compuesto por una pluralidad de álabes que corresponden a la pluralidad de álabes del cuerpo de grafito y por una llanta. La llanta incluye una pluralidad de segmentos entre álabes adyacentes en el que los segmentos tienen un perfil de altura que aumenta en la dirección de rotación prevista del impulsor.

Al menos una porción de dicha llanta puede incluir un borde achaflanado.

Dichos álabes pueden incluir una porción que interseca con la llanta, en las que dicha porción está inclinada hacia delante en la dirección de rotación prevista del impulsor.

Breve descripción de los dibujos

De acuerdo con un aspecto de la presente realización a modo de ejemplo:

la figura 1 es una vista en perspectiva de una bomba de metal fundido de la técnica anterior;
 la figura 2 es una vista del presente impulsor;
 la figura 3 es una vista en perspectiva del miembro de tapa retirado del impulsor de la figura 2;
 la figura 4 es una sección transversal tomada a lo largo de las líneas A-A de la figura 3;
 la figura 5 es una vista en alzado del miembro de tapa de la figura 3.

Descripción detallada

A continuación, se hará referencia con detalle a las realizaciones representativas de la invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. Se divulga un impulsor nuevo y mejorado para su uso en bombas de metal fundido. En particular, el impulsor se utiliza en bombas de metal fundido para crear un flujo direccional forzado de zinc fundido o de aluminio fundido.

Haciendo referencia ahora a las figuras 2-5, se representa el impulsor 100. El impulsor 100 incluye tres componentes principales; un cuerpo de grafito 102, una tapa superior 104 y un anillo de rodamiento 106. Un buje 108 está formado centralmente en el cuerpo de grafito 102 para recibir un árbol. Aunque se indica como de forma cilíndrica, el buje y el paso de la tapa superior correspondiente podrían formarse para tener superficies planas para coincidir con un árbol conformado cooperativamente. Se prevé además que la presente realización sea funcional con un impulsor que se conecta a un árbol a través de un mecanismo distinto de un buje. Por ejemplo, podría extenderse un poste roscado desde el cuerpo del impulsor y recibirse dentro de un orificio roscado de un árbol. La presente divulgación contempla el uso con la miríada de conexiones de impulsor de árbol disponibles para el experto en la materia.

El cuerpo de grafito 102 generalmente tiene forma cilíndrica e incluye una pluralidad de pasos 112 que se extienden desde una superficie superior 110 hasta la pared lateral 111. Normalmente están presentes cuatro pasos o más. La tapa 104 está asegurada (por ejemplo mediante cemento) a la superficie superior 110. Aunque se hace referencia a pasos que se originan en una superficie superior, se observa que los impulsores de alimentación inferior pueden beneficiarse de manera similar de la presente divulgación. Por consiguiente, dentro de esta divulgación se contemplan impulsores que tienen pasos de superficie superior o inferior o ambos. De manera similar, se prevé que la tapa se pueda asegurar a una o ambas superficies superior e inferior.

Con referencia a la figura 4, la unión de cemento del miembro de tapa 104 al cuerpo de grafito 102 puede mejorarse incluyendo acanaladuras cooperativas 130 en las superficies de montaje de cada uno (no mostradas en el cuerpo de grafito). Además, de esta manera se forma un canal de cemento que se extiende hacia la tapa superior 104 y hacia el

cuerpo de grafito 102. Además, en determinados entornos, puede ser deseable extender un pasador entre el miembro de tapa 104 y el miembro de grafito 102.

5 El miembro de tapa 104 se puede conformar para que coincida generalmente con la forma del contorno del cuerpo de grafito 102. El miembro de tapa 104 tiene además un perfil de superficie superior 114 que fomenta la inducción de fluido. Haciendo referencia ahora a las figuras 3 y 5, los álabes 116 se extienden radialmente desde un anillo central 118 hasta una llanta exterior 120. La llanta 120 incluye segmentos entre álabes adyacentes que tienen un perfil de altura que desciende de H1 a H2 entre álabes 116 adyacentes. H1 es mayor que H2 de modo que la porción terminal de los álabes 116 tiene un borde de ataque 122 más alto que el borde de salida 124 para crear una acción de recolección en la dirección de rotación 126 prevista. En determinadas realizaciones, la relación de H1:H2 es al menos 4:3. Además, el borde de ataque 122 puede ladearse hacia delante (en la dirección de rotación 126 del impulsor prevista) con respecto a la porción del álabes 116 entre el anillo central 118 y la llanta exterior 120. El borde de salida 124 también puede ladearse hacia delante. Además, la superficie superior 114 incluye una superficie de inducción 127 de flujo que se sesga hacia abajo desde su borde periférico 128 hasta los pasos 112 adyacentes de su borde interno 129, canalizando eficazmente el metal fundido en la misma. Además, hay una inclinación en la superficie 127 con respecto a la orientación plana del miembro de tapa 104. En una realización a modo de ejemplo, la inclinación es de al menos 5 grados.

20 Se ha descubierto que el presente diseño es especialmente eficaz en entornos de metales fundidos con alto contenido de roca. En particular, se ha descubierto que el miembro de tapa de alta resistencia proporciona mayor resistencia. En general, en cada realización, el miembro de tapa puede estar compuesto por un material refractario de grano fino, tal como carburo de silicio. Preferentemente, el material tiene un coeficiente adecuado de coincidencia térmica con el grafito, por ejemplo, no más de una diferencia de tres a uno. A este respecto, el SiC que tiene un coeficiente de $3,96 \times 10^{-6}$ m/m/°C ($2,2 \times 10^{-6}$ in/in/°F) y el grafito que tiene un coeficiente de $12,6 \times 10^{-7}$ m/m/ C (7×10^{-7} in/in/°F) son 25 suficientemente compatibles. Además, se observa que el tamaño de grano del refractario de grano fino preferentemente no es demasiado fino (por ejemplo, puede ser deseable mayor que 3 micrómetros; aunque si se emplea una mezcla de tamaños de partícula, es posible que incluso partículas de menor tamaño puedan estar presentes, siempre que las partículas de mayor tamaño también estén presentes de modo que, por ejemplo, se logre una capa de tamaño de partícula promedio mayor de 3 micrómetros, para permitir que el cemento agarre 30 adecuadamente el material.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un impulsor (100) de metal fundido compuesto por un cuerpo de grafito (102) generalmente cilíndrico que incluye una pluralidad de álabes que definen pasos (112) que se extienden desde una superficie (110) superior o inferior hasta una pared lateral (111), un miembro de tapa (104) de cerámica asegurado a la superficie de dicho cuerpo de grafito (102), estando compuesto dicho miembro de tapa (104) por una pluralidad de álabes (116) que corresponden al menos sustancialmente a dicha pluralidad de álabes del cuerpo de grafito y extendiéndose hasta una llanta (120), teniendo dicha llanta (120) segmentos entre álabes (116) adyacentes, caracterizado por que los segmentos tienen un perfil de altura que aumenta en la dirección de rotación (126) del impulsor prevista.
- 10 2. El impulsor de la reivindicación 1 en el que al menos una porción de dicha llanta incluye un borde achaflanado.
- 15 3. El impulsor de la reivindicación 1 en el que dicha llanta, incluye una superficie distal a dicho cuerpo de grafito, estando dicha superficie inclinada hacia dentro.
4. El impulsor de la reivindicación 1 en el que dichos álabes (116) incluyen una porción que interseca con la llanta (120), estando dicha porción inclinada hacia delante en la dirección de rotación del impulsor prevista.

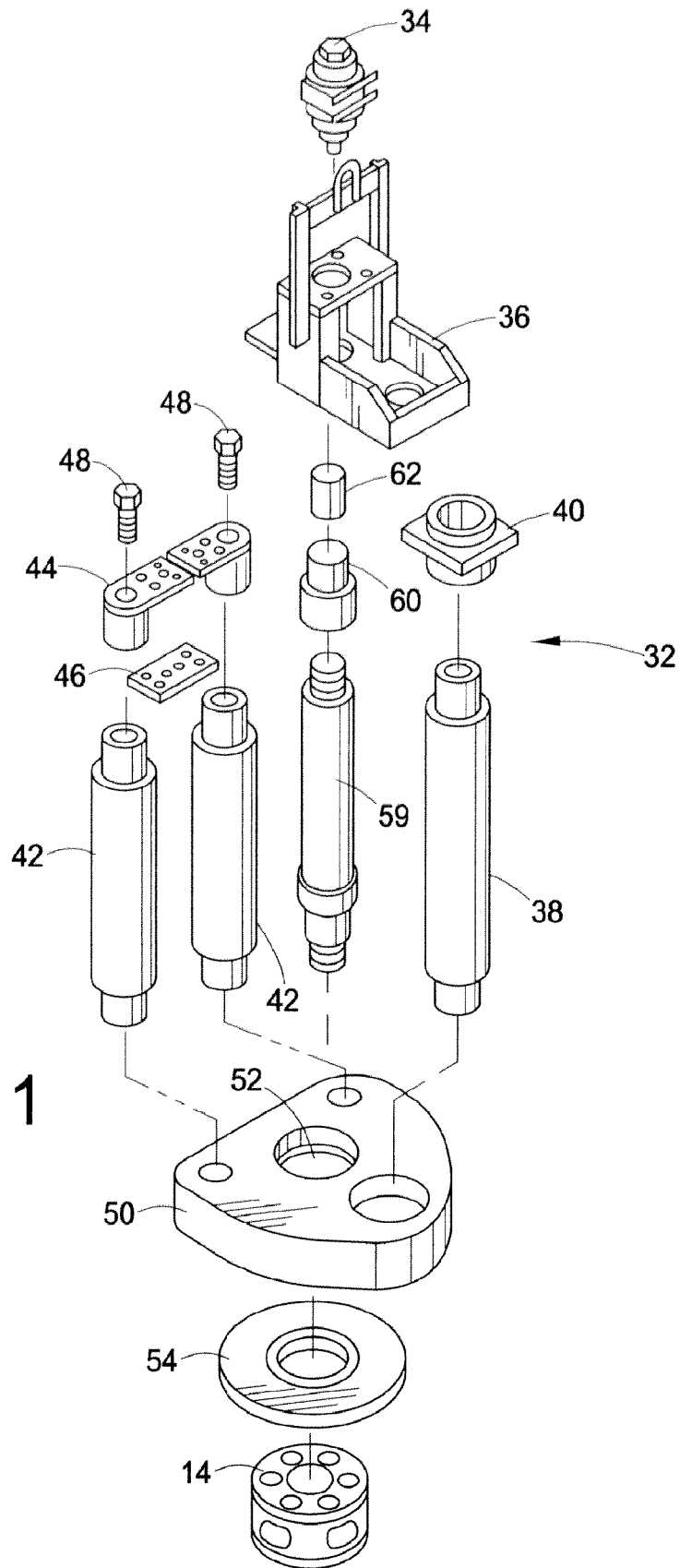
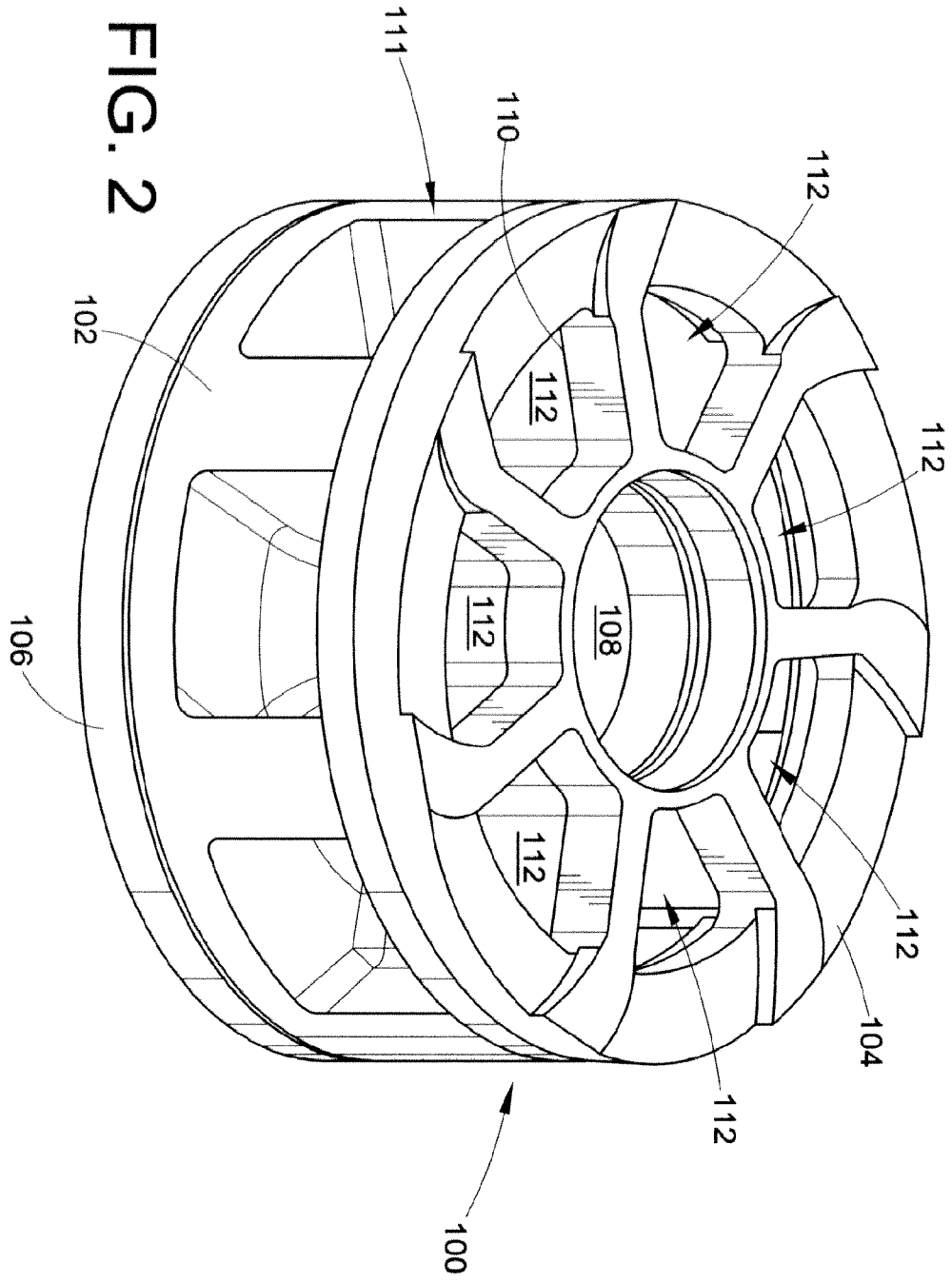


FIG. 1



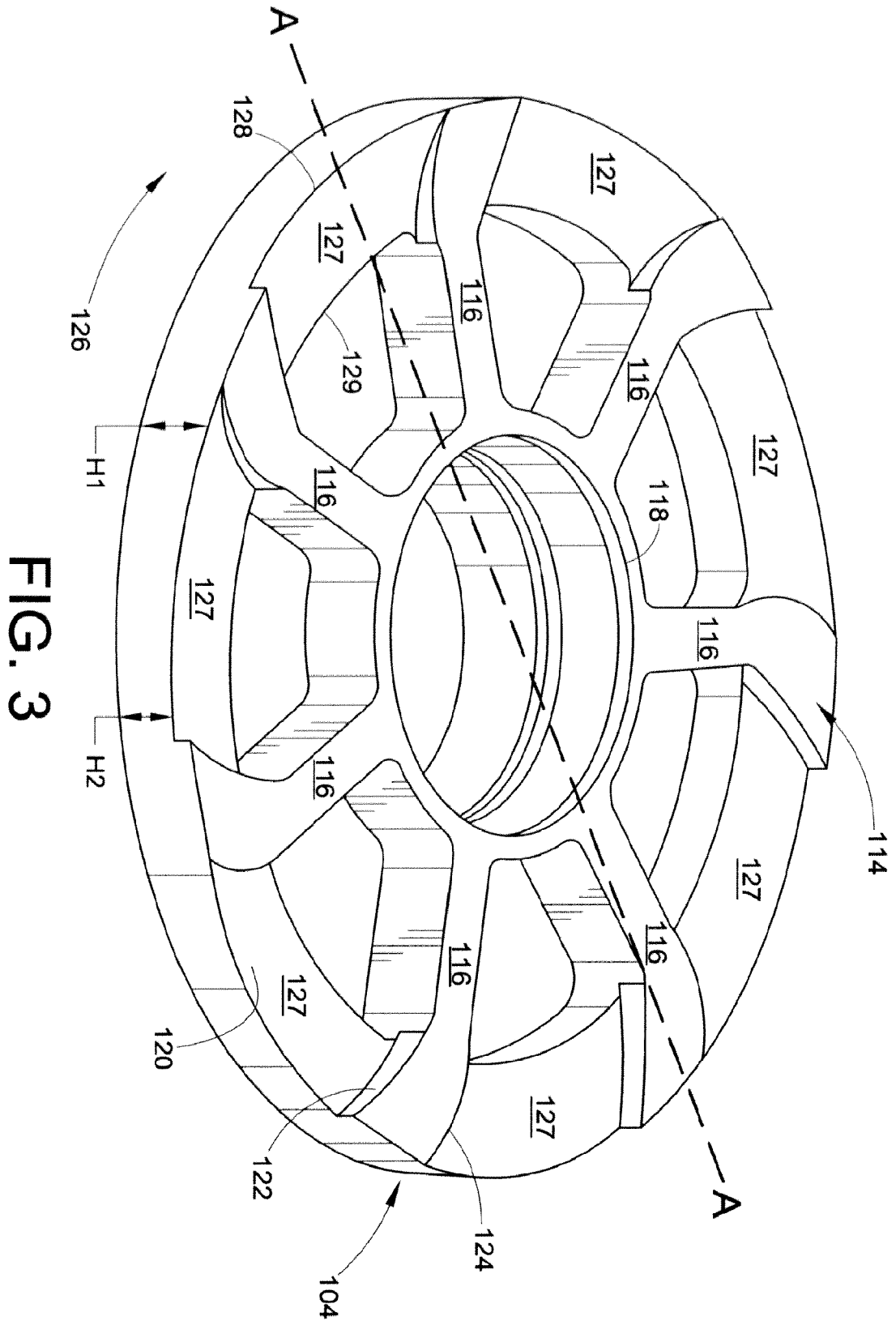


FIG. 3

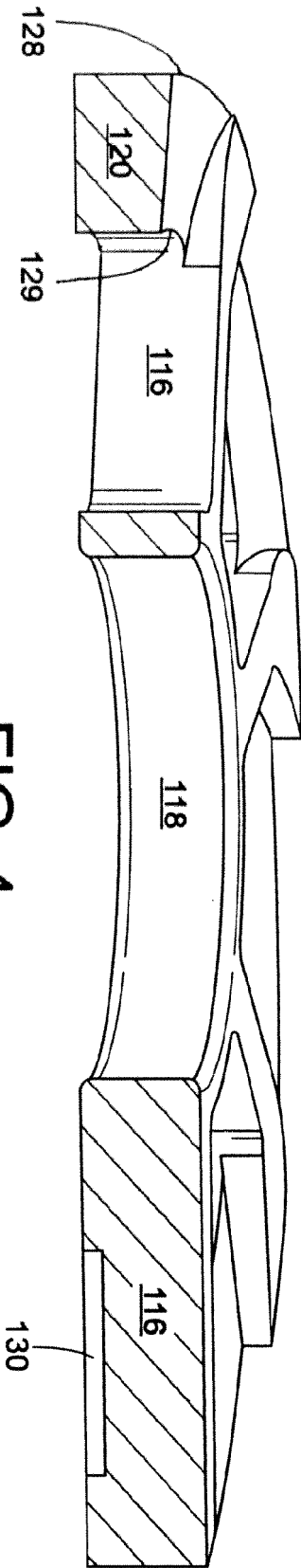


FIG. 4

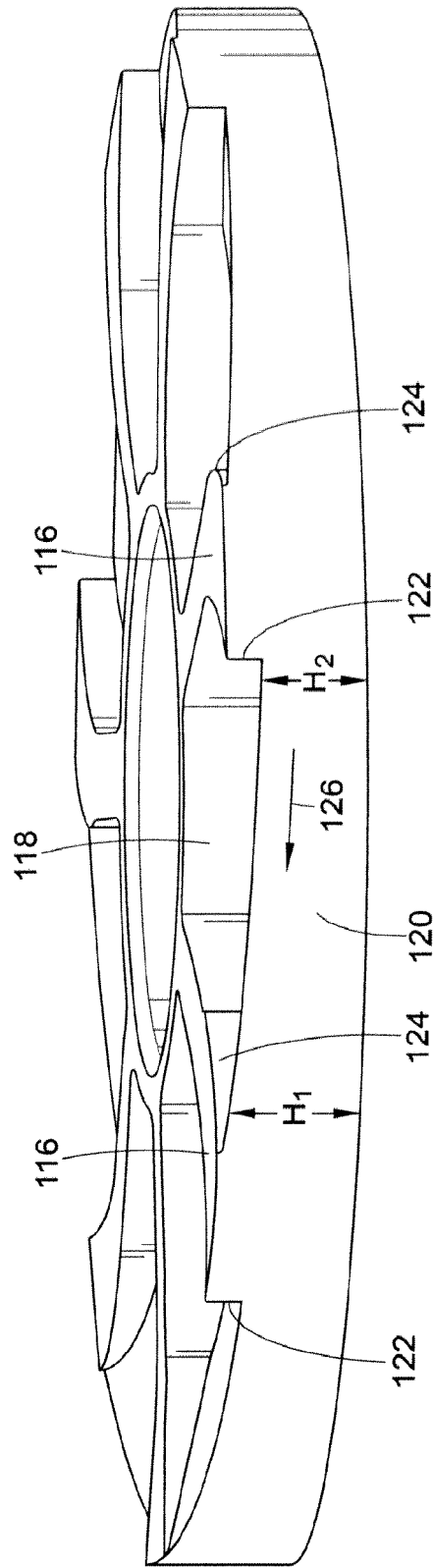


FIG. 5