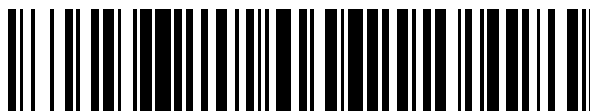


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 680 496**

51 Int. Cl.:

B02C 17/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.02.2011 PCT/FI2011/050087**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.08.2011 WO11095692**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2011 E 11739448 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 2531303**

54 Título: **Descargador de múltiples etapas para molinos de molienda**

30 Prioridad:

03.02.2010 US 699769

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

07.09.2018

73 Titular/es:

**OUTOTEC (FINLAND) OY (100.0%)
Rauhalanpuisto 9
02230 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

LATCHIREDDI, SANJEEVA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 680 496 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

Descargador de múltiples etapas para molinos de molienda

Antecedentes de la invención

5 El objeto de esta solicitud se refiere a un aparato para descargar material de un molino rotativo que se usa para moler o triturar.

Las figuras 1 y 2 muestran un molino de molienda rotativo 1 que contiene el material 2 que se ha de moler en el mismo con la ayuda de medios de molienda. El molino 1 está dispuesto para girar alrededor de un eje de rotación 3. El molino tiene un muñón de alimentación 4 y un muñón de descarga 5 mediante el cual el molino está soportado sobre cojinetes (no mostrados) a una base mecánica. El material 2 que se ha de moler en el molino se alimenta a una cámara de molienda del molino 1 a través del muñón de alimentación 4. El agua se alimenta también ventajosamente al molino 1 para crear una molienda en húmedo en el molino 1. Entre la cámara de molienda y el muñón de descarga 5 del molino 1, un bastidor 6 está instalado dentro del molino 1 y soportado en el cuerpo 7 del molino 1. El bastidor 6 soporta un conjunto elevador de pulpa que comprende unos miembros de guía 8, 9 y un cono de descarga 10. El conjunto elevador de pulpa dirige el material molido desde la cámara de molienda al muñón de descarga 5 del molino 1. Como se ilustra en la figura 2, el conjunto elevador de pulpa comprende varios elevadores de pulpa secuenciales 11. Cada elevador de pulpa 11 está unido a una rejilla o tamiz 12 que tiene unos agujeros 13 a través de los cuales pasa el material molido 2 y entra en una bolsa de papilla del elevador de pulpa. Como se ilustra en la figura 1, al menos un elevador de pulpa 11 está sumergido al menos parcialmente en el material 2 en un momento durante el funcionamiento del molino 1. El elevador de pulpa 11 tiene una forma externa sustancialmente rectangular o trapezoidal de modo que dos lados o bordes exteriores 21 del elevador de pulpa 11 son esencialmente paralelos y otros dos lados o bordes exteriores 22 son convergentes entre ellos. El elevador de pulpa 11 está instalado en el molino 1 de modo que el lado exterior más largo de los dos lados paralelos 21 está radialmente hacia fuera del lado más corto de los dos lados paralelos y está cerca del cuerpo 7 del molino 1.

Las figuras 3 a 5 ilustran dos elevadores de pulpa 11A, 11B parcialmente conectados entre ellos. Cada elevador de pulpa 11 tiene una primera sección 15 y una segunda sección 16 separadas por una pared 23. La rejilla o tamiz 12 con agujeros de cribado 13 está instalada delante de la primera sección 15 del elevador de pulpa 11 en la dirección de avance 19 del material. Entre la primera sección 15 del elevador de pulpa 11B y la segunda sección 16 del elevador de pulpa 11A hay una abertura 17. La segunda sección 16 de cada elevador de pulpa 11 está provista de un miembro de guía 18, que se extiende desde un punto en la proximidad de el extremo radialmente exterior del borde anterior 22 del elevador de pulpa (con respecto a la dirección de rotación 24 del molino) hasta un punto en la proximidad del extremo radialmente interior del borde posterior 22 del elevador de pulpa. Como se muestra en los dibujos, el miembro de guía está construido de modo que al menos la parte que comienza desde la entrada de la segunda sección está curvada sobre al menos el 25% de la longitud total del miembro de guía. El extremo exterior del miembro de guía (o el extremo anterior en la dirección de rotación del molino) se dirige tangencialmente al molino, mientras que el extremo interior o posterior se dirige esencialmente hacia el eje giratorio 3 del molino 1.

Durante el funcionamiento del molino 1, el molino 1 se hace girar alrededor de su eje de rotación 3 y los elevadores de pulpa 11 se sumergen uno tras otro en el material molido o triturado 2. Mientras se sumerge un elevador de pulpa dado (tal como el elevador de pulpa 11A), parte del material 2 fluye a través de la criba o tamiz 12 en la primera sección 15 del elevador de pulpa 11A. A medida que el molino 1 continúa girando, la primera sección 15 se levanta paso por paso de su estado sumergido, y el material en la primera sección 15 del elevador de pulpa 11A se dirige hacia abajo hacia el interior de la segunda sección 16 del elevador de pulpa 11B a través de la abertura 17. Debido al miembro de guía 18 presente en la segunda sección 16 del elevador de pulpa 11B, el flujo de material se dirige hacia el centro del molino 1 y adicionalmente por medio de los miembros de guía 8, 9 y 10 hacia el interior del muñón de descarga 5 del molino 1 y al procesamiento adicional del material 2.

A medida que se eleva el elevador de pulpa 11A, el material que está en la región radialmente exterior de la primera sección 15 fluye hacia abajo (véase la flecha 19 en la figura 4) dentro de la segunda sección 16 del elevador de pulpa 11B a través de la abertura 17 y se dirige hacia el eje central del molino por el miembro de guía. A medida que los elevadores de pulpa continúan subiendo, el material presente en la sección 16 del elevador de pulpa 11B se dirige adicionalmente hacia el eje central y se descarga desde el elevador de pulpa sobre los miembros de guía 8 y 9, los cuales dirigen el material al cono 10. El material es incapaz de acumularse o recogerse en la región de esquina inferior exterior de la sección 16.

El molino mostrado en las figuras 1-5 gira en el sentido contrario al de las agujas del reloj como se ve en la figura 2. Considérese la situación en la que el elevador de pulpa 11A está en la posición de las 6 en punto (directamente debajo del eje de rotación del molino). En este caso, varios agujeros 13 en la rejilla 12 están sumergidos en la papilla y la papilla entra en la primera sección 15 del elevador de pulpa 11A. La papilla también fluye a través de la abertura 17 hacia la segunda sección 16 del elevador de pulpa 11B, pero no puede entrar en la región de esquina posterior inferior (posterior externa) de la segunda sección porque esa región está bloqueada por el miembro de guía 18. A medida que el molino gira desde la posición de las 6 en punto hacia la posición de las 3 en punto, la orientación del elevador de pulpa 11A cambia y algunos de los agujeros en las filas delanteras quedan expuestos por encima de la

5 papilla mientras que al menos el agujero radialmente más exterior de la fila posterior permanece sumergido. Dado
 que la papilla en el lado aguas arriba de la rejilla y la papilla en la primera sección 15 están en comunicación, se
 alcanza un equilibrio de presión entre el lado aguas arriba de la rejilla y la primera sección si la papilla en la primera
 sección del elevador de pulpa fluye hacia abajo a medida que asciende el elevador de pulpa 11A, de modo que la
 10 superficie libre de la papilla en el elevador de pulpa tiende a permanecer siempre más baja que la superficie libre de
 la papilla en el lado aguas arriba de la rejilla manteniendo el gradiente de flujo a través de la rejilla. En caso de que
 el molino sea alimentado con más material 2 que la capacidad diseñada de los elevadores de pulpa, existe la
 posibilidad de que parte de la papilla salga de la primera sección hacia el lado aguas arriba de la rejilla, pero debido
 a que la abertura 17 es mucho más grande que los agujeros 13 el efecto principal será que el flujo equilibrante
 15 atravesará la abertura 17 hacia el interior de la segunda sección 16 del elevador de pulpa 11B. Además, debido a la
 forma curvada del miembro de guía, el punto más bajo en el espacio disponible en la segunda sección 16 del
 elevador de pulpa 11B, es decir, el espacio que no está bloqueado por el miembro de guía 18, se moverá
 radialmente hacia adentro, hacia el eje central del molino, ya que el molino gira desde la posición de las 6 en punto
 hacia la posición de las 3 en punto en lugar de permanecer en la esquina exterior inferior de la segunda sección.
 20 Dependiendo de la profundidad de la papilla en el lado aguas arriba de la rejilla, parte de la papilla presente en la
 segunda sección puede desbordar el extremo radialmente interior del miembro de guía 18 y moverse hacia el cono
 de guía 10. En cualquier caso, cuando el elevador de pulpa 11A alcanza la posición de las 3 en punto,
 sustancialmente toda la papilla habrá pasado a la segunda sección del elevador de pulpa 11B y gran parte de la
 papilla se habrá movido desde el elevador de pulpa 11B hacia el cono de guía y cuando el elevador de pulpa
 alcanza la posición de las 12 en punto, la papilla descenderá desde el elevador de pulpa al cono de guía 10.

La figura 6 ilustra una implementación práctica del elevador de pulpa que se muestra más esquemáticamente en las
 figuras 3-5. Viendo el elevador de pulpa a lo largo del eje de rotación del molino, el elevador de pulpa tiene una
 pared trasera continua 24, una pared de borde interior 25 formada con una abertura de descarga (no mostrada) y
 una pared de borde anterior 26. El elevador de pulpa está abierto en su lado frontal. Una pared intermedia 23 está
 25 separada de la pared trasera 24 y está conectada a la pared trasera mediante la guía 18. La guía 18 y la pared
 intermedia 23 separan la primera sección 15 del elevador de pulpa de la segunda sección 16. La pared de borde
 anterior 26 está formada con aberturas de transferencia 17. La rejilla (no mostrada) está unida al elevador de pulpa
 usando sujetadores que se acoplan con los agujeros 27 en la pared de borde anterior. Cuando se instalan múltiples
 elevadores de pulpa en un molino de molienda, la primera sección 15 del elevador de pulpa anterior se comunica
 30 con la segunda sección 16 del siguiente elevador de pulpa a través de las aberturas de transferencia 17 en la pared
 de borde anterior 26 del siguiente elevador de pulpa. En funcionamiento, la papilla entra en la primera sección 15 de
 un elevador de pulpa a través de los agujeros en la rejilla a medida que el elevador atraviesa la posición de las 6 en
 punto. Cuando el elevador de pulpa gira hacia la posición de las 3 en punto, el elevador de pulpa se eleva con
 relación al siguiente elevador de pulpa y la papilla en la primera sección 15 del elevador de pulpa anterior fluye a
 35 través de las aberturas de transferencia 17 hacia el interior de la segunda sección 16 del siguiente elevador de
 pulpa. A medida que los elevadores de pulpa continúan girando, la papilla en la segunda sección del siguiente
 elevador de pulpa fluye a lo largo de la guía 18 y fluye a través de la abertura en la pared de borde interior 25 hacia
 el cono 10, como se explicó anteriormente. La configuración de la guía 18 es algo diferente en la figura 6 con
 respecto a las figuras 3-5 ya que el extremo radialmente exterior de la guía no es tangencial a la periferia del molino,
 40 sino que es la función esencial de la guía, evitando que el material triturado permanezca contra la pared periférica
 del molino a medida que el elevador de pulpa gira desde la posición de las 6 en punto hacia la posición de las 3 en
 punto, es la misma.

Las figuras 7 y 8 ilustran otro elevador de pulpa. El elevador de pulpa mostrado en las figuras 7 y 8 es similar al
 45 mostrado en la figura 6 excepto en que la pared intermedia 23 no es coextensiva con la pared trasera 24, sino que
 se extiende solo sobre la segunda sección 16 del elevador de pulpa. Por lo tanto, el espacio entre la pared trasera y
 la pared intermedia, que no está disponible para la papilla en el elevador mostrado en la figura 6 debido a la guía 18,
 es parte de la primera sección en el elevador mostrado en las figuras 7 y 8.

En consecuencia, el área disponible para la transferencia de papilla desde la primera sección 15 a la segunda
 50 sección 16 a través de la abertura de transferencia 17 es mayor en el caso de las figuras 7 y 8 que en el caso de la
 figura 6. Además, se apreciará que cuando se instalan múltiples elevadores de pulpa como se muestra en la figura
 6, la pared de borde posterior 28 del elevador de pulpa anterior bloquea parcialmente las aberturas de transferencia
 17 del siguiente elevador de pulpa, y solo la parte delantera de la línea discontinua 29 mostrada en la figura 6 está
 disponible para flujo de papilla. En el caso de las figuras 7 y 8, para un elevador de pulpa de tamaño similar, las
 55 aberturas de transferencia 17 del siguiente elevador de pulpa son de mayor área efectiva porque no están
 parcialmente bloqueadas por el elevador de pulpa anterior.

El uso de la guía 18 en los elevadores de pulpa mostrados en los dibujos es ventajoso por varias razones. En primer
 lugar, la transferencia de papilla desde la primera sección 15 a la segunda sección 16 a través de la abertura de
 60 transferencia evita el refluo a través de la rejilla desde la segunda sección cuando el elevador de pulpa sube de la
 posición de las 6 en punto a la posición de las 3 en punto. En segundo lugar, al impedir la acumulación de material
 en el área posterior exterior del elevador de pulpa, la guía 18 asegura que hay un mínimo arrastre de guijarros y
 papilla mientras gira el molino.

El conjunto elevador de pulpa descrito en la patente de los Estados Unidos 7.566.017 incluye una estructura de elevador de pulpa que comprende un elevador de pulpa exterior, un elevador de pulpa interior y un descargador. Con referencia a las figuras 9-13 de los dibujos, en los que la estructura de elevador de pulpa está orientada de manera que gira en sentido horario cuando se ve a lo largo del eje de rotación del molino desde el muñón de alimentación, el elevador de pulpa exterior tiene una pared anterior 102, una pared radialmente exterior 104, una pared radialmente interior 106, una pared axialmente aguas abajo 108, y una pared intermedia 110 que está generalmente paralela y separada de la pared axialmente aguas abajo 108 y está conectada a la pared axialmente aguas abajo mediante una guía curva 112. Las paredes 102-110 y la guía 112 definen una cámara de entrada 115 que está abierta hacia el observador y hacia la derecha de la figura. La pared anterior 102 está formada con una abertura de transferencia 117 (figura 9A) que proporciona acceso a una cámara de salida 116 definida entre la pared intermedia 110 y la pared axialmente aguas abajo 108 y limitada por la guía 112. La pared radialmente interior está formada con una abertura de salida 119. Múltiples elevadores de pulpa exteriores como se muestra en las figuras 9 y 9A están unidos a la pared axialmente aguas abajo del molino en una formación anular. La cámara de entrada 115 de un elevador de pulpa anterior se comunica con la cámara de salida 116 de un siguiente elevador de pulpa a través de la abertura de transferencia 117 en la pared 102 del siguiente elevador de pulpa.

Con referencia a la figura 10, los elevadores de pulpa interiores 120 están unidos a la pared axialmente aguas abajo del cuerpo del molino según una formación anular hacia dentro de los elevadores de pulpa exteriores 100. Hay un elevador de pulpa interior 120 para cada dos elevadores de pulpa exteriores adyacentes 100. Cada elevador de pulpa interior 120 comprende una pared axialmente aguas abajo 122 y dos paredes radiales 124, estando las paredes radiales 124 alineadas respectivamente con las paredes anteriores 102 de dos elevadores de pulpa exteriores adyacentes 100. Cada dos paredes radiales adyacentes 124 de un elevador de pulpa interior definen un canal 126 en el que desemboca la abertura de salida de un elevador de pulpa exterior. De manera similar, la siguiente pared radial 124 de un elevador de pulpa interior anterior y la pared radial anterior de un siguiente elevador de pulpa interior definen un canal en el que desemboca la abertura de salida 119 de un elevador de pulpa exterior.

La estructura de elevador de pulpa comprende además unos descargadores 130 (figuras 11 y 12) que están unidos a la pared axialmente aguas abajo del molino según una formación anular hacia adentro de los elevadores de pulpa interiores 120. Cada descargador tiene una pared axialmente aguas abajo 132 y dos paredes radiales 134 y 136 que se proyectan desde la pared 132. Cada descargador define un canal de descarga entre sus dos paredes radiales 134, 136, y cada dos descargadores adyacentes definen un canal de descarga entre la siguiente pared 136 del descargador anterior y la pared anterior 134 del siguiente descargador. Se observará por la figura 11 que la pared anterior 134 es radialmente más corta que la siguiente pared 136. El canal definido entre las dos paredes 134, 136 del descargador, y el canal definido entre la pared 134 del descargador anterior y la pared 136 del siguiente descargador, abierto hacia un espacio de descarga definido entre la pared 136 del descargador anterior y la pared 136 del siguiente descargador. La pared axialmente aguas abajo 132 del siguiente descargador está formada con una abertura 138 que se comunica con el espacio de descarga definido entre la siguiente pared 136 del siguiente descargador y la pared 136 del descargador anterior.

Con referencia a la figura 12, un forro central 140 está unido al elevador de pulpa interior 120 y una placa 150 de rejilla está unida al elevador de pulpa exterior 100. Las placas 150 de rejilla forman colectivamente la rejilla del molino de molienda.

En funcionamiento, a medida que el molino gira y un elevador de pulpa exterior se acerca a la posición de las 6 en punto, la papilla (que puede incluir guijarros) entra en la cámara de entrada a través de las aberturas 152 en la placa de rejilla. A medida que el elevador de pulpa exterior se mueve hacia la posición de las 9 en punto, sube el elevador de pulpa exterior con respecto al siguiente elevador de pulpa y la papilla en la cámara de entrada 115 del elevador de pulpa anterior fluye a través de la abertura de transferencia 117 en la pared anterior del siguiente elevador de pulpa exterior y entra en la cámara de salida 116 de ese elevador de pulpa. A medida que el molino continúa girando, la papilla en la cámara de salida del elevador de pulpa exterior fluye a lo largo de la guía 112 y fluye a través de la abertura 119 en la pared radialmente interior 106 hacia el canal 126 del elevador de pulpa interior y finalmente hacia el descargador 130. La mayor parte de la papilla abandona el descargador a través de la abertura 138 y se mueve hacia el cono de guía (no mostrado). La velocidad con la que las partículas en el elevador de pulpa se mueven hacia los descargadores 130 influye en la eficiencia de la estructura de elevador de pulpa, ya que es probable que las partículas de mayor velocidad alcancen el espacio de descarga cuando el descargador alcance la posición de las 12 en punto, mientras que es más probable que las partículas de menor velocidad se vean impedidas de hacerlo por la fricción contra la pared trasera que limita el canal de descarga del elevador de pulpa o descargador 130, de modo que las partículas no alcanzan el espacio de descarga cuando el descargador alcanza la posición de las 12 en punto, y es más probable que se transporten y permanezcan en la estructura de elevador de pulpa durante la próxima revolución del molino.

La velocidad que se alcanza por partículas que se mueven hacia el descargador 130 depende de la curvatura de la guía 112 y la extensión angular de la guía alrededor del eje de rotación de la estructura de elevador de pulpa. Para valores más grandes de la curvatura de la guía, una partícula se mueve con mayor velocidad radialmente hacia adentro a lo largo de la guía a medida que se levanta el elevador de pulpa. De manera similar, para valores más grandes de la extensión angular de la guía alrededor del eje de rotación del elevador de pulpa, la partícula está sujeta a la influencia de la guía sobre una mayor proporción de la revolución del elevador de pulpa. Sin embargo, la

sencillez de fabricación de los componentes de la estructura de elevador de pulpa y la sencillez de ensamblaje se facilitan si el elevador de pulpa tiene una menor extensión angular alrededor del eje de rotación. La estructura de elevador de pulpa descrita con referencia a las figuras 9-12 está diseñada de tal manera que hay 32 elevadores de pulpa individuales distribuidos alrededor del eje de rotación del molino. En consecuencia, la guía 112 de cada elevador de pulpa tiene una extensión angular de 11,25°. Sería deseable aumentar la extensión angular de la guía si esto pudiera lograrse sin afectar adversamente la fabricación de la estructura de elevador de pulpa.

Sumario de la invención

Según la invención se proporciona un conjunto elevador de pulpa como se define en la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

10 Para una mejor comprensión de la invención, y para mostrar cómo puede llevarse a cabo la misma, ahora se hará referencia, a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra una vista lateral en sección de un molino de molienda rotativo de acuerdo con la técnica anterior,

La figura 2 es una vista en sección del molino de molienda tomado en la línea A-A de la figura 1,

15 La figura 3 muestra una vista frontal esquemática de dos unidades de elevador de pulpa del molino de molienda mostrado en la figura 1,

La figura 4 muestra la estructura de la figura 3 en sección tomada en la línea B-B,

La figura 5 muestra la estructura de la figura 3 como una vista lateral esquemática,

La figura 6 es una vista en perspectiva de un segundo elevador de pulpa de acuerdo con la técnica anterior,

La figura 7 es una vista en perspectiva de un tercer elevador de pulpa de acuerdo con la técnica anterior,

20 La figura 8 es una vista en perspectiva que ilustra la manera en la que el elevador de pulpa mostrado en la figura 7 coopera con otros elevadores de pulpa de estructura similar,

La figura 9 es una vista en perspectiva de un componente de una cuarta estructura de elevador de pulpa de acuerdo con la técnica anterior,

La figura 9A es una vista del componente mostrado en la figura 8 tomada en la línea 9A-9A de la figura 9,

25 Las figuras 10-12 son vistas en perspectiva de la cuarta estructura de elevador de pulpa de acuerdo con la técnica anterior en diferentes etapas de ensamblaje,

La figura 13 es una vista similar a la de la figura 2 de un conjunto elevador de pulpa de acuerdo con una realización de la invención,

30 Las figuras 14-16 son vistas en perspectiva agrandadas del conjunto elevador de pulpa mostrado en la figura 13 en diferentes etapas de ensamblaje, y

La figura 17 es una vista parcial agrandada de un conjunto elevador de pulpa de acuerdo con otra realización de la invención.

Descripción detallada

35 Las figuras 13-16 ilustran un conjunto elevador de pulpa que comprende una formación anular de elevadores de pulpa exteriores 200, similar a los elevadores de pulpa 100 mostrados en las figuras 11 y 12, y una disposición circular de descargadores interiores 230, similar a los descargadores 130 mostrados en las figuras 11 y 12. Cada descargador interior 230 define un canal de descarga entre sus dos paredes radiales 234, 236, y cada descargador anterior y el siguiente descargador adyacente definen un canal de descarga entre la pared 236 del descargador anterior y la pared 234 del siguiente descargador. Como en el caso de la figura 11, la pared 234 del siguiente descargador es radialmente más corta que la pared 236 del descargador anterior. El canal definido entre las dos paredes 234, 236 de un siguiente descargador 230, y el canal definido entre la pared 234 del siguiente descargador y la pared 236 del descargador anterior adyacente, se abren hacia un espacio de descarga definido entre la pared 236 del descargador anterior y la pared 236 del siguiente descargador. La pared axialmente aguas abajo (o pared trasera) 232 del siguiente descargador está formada con una abertura (no mostrada en las figuras 13-16, pero similar a la abertura 138 mostrada en la figura 11) que se comunica con el espacio de descarga definido entre la pared 236 del siguiente descargador y la pared 236 del descargador anterior. Las dos paredes radiales 234, 236 de cada descargador interior 230 definen así un primer canal de descarga, y la pared 234 de un descargador siguiente y la pared 236 del descargador anterior adyacente definen un segundo canal de descarga, que se encuentra con el canal de descarga definido por las dos paredes radiales del siguiente descargador en el extremo interior de la pared radial 234.

Con referencia a la figura 16, una placa 250 de rejilla está unida al elevador de pulpa exterior 200. Las placas 250 de rejilla forman colectivamente la rejilla del molino de molienda.

5 Entre la formación anular de elevadores de pulpa exteriores 200 y la disposición circular de descargadores interiores 230 hay una formación anular de descargadores de transición 220. Para cada descargador interior 230 hay un descargador de transición correspondiente 220, y cada descargador de transición 220 está posicionado entre los dos radios que unen el descargador interior correspondiente 230.

10 Como se muestra en la figura 13, el conjunto elevador de pulpa comprende dieciséis descargadores interiores y dieciséis descargadores de transición, y cada descargador de transición está asociado con tres elevadores de pulpa angularmente adyacentes. Uno de los tres elevadores de pulpa (denominado elevador de pulpa central) está asociado exclusivamente con el descargador de transición, mientras que cada uno de los otros dos elevadores de pulpa (denominados elevadores de pulpa anterior y posterior) están asociados con dos descargadores de transición angularmente adyacentes.

15 Con referencia a la figura 14, cada descargador de transición 220 incluye una pared trasera 221 que se extiende sustancialmente paralela y coplanar con la pared trasera 232 del módulo de descarga interior y tres paredes 222-224 que se proyectan sustancialmente perpendiculares a la pared trasera 221. La pared trasera 221 incluye estructuras de fijación 221A para recibir sujetadores con el fin de unir el descargador de transición al bastidor del cuerpo del molino. La pared trasera tiene dos bordes radiales y bordes periféricos interior y exterior.

20 La pared saliente 222 extiende en toda la distancia desde el borde periférico exterior de la pared trasera hasta el borde periférico interior de la pared trasera e incluye estructuras de fijación 222A en cada extremo para recibir sujetadores que unen un forro 240 (figura 16) a la pared trasera del descargador de transición. La pared saliente 222 es curva, siendo su lado anterior cóncavo y su lado posterior convexo. El extremo radialmente exterior del lado anterior de la pared 222 es adyacente al lado anterior de la abertura de salida 219 en el elevador de pulpa anterior, mientras que el lado anterior del extremo interior de la pared está sustancialmente a ras con el lado anterior de la pared 236 del descargador interior 230.

25 Se puede considerar que la pared saliente 222 está compuesta por segmentos interior y exterior que se encuentran en un radio que está a mitad de camino entre los bordes radiales de la pared trasera 221. La pared saliente 223, que incluye la estructura de fijación 223A, corresponde en configuración con el segmento interior de la pared 222 y se extiende desde el borde radial anterior de la pared trasera hasta el borde periférico interior de la pared trasera. La pared saliente 224, que incluye la estructura de fijación 224A, corresponde en configuración con el segmento exterior de la pared 222 y se extiende desde el borde periférico exterior de la pared trasera hasta el borde radial posterior de la pared trasera. Por lo tanto, como se muestra en los dibujos, las paredes salientes 223 y 224 de un descargador de transición siguiente y un descargador de transición anterior, respectivamente, tienen juntos sustancialmente la configuración de la pared saliente 222 de un descargador de transición. Las paredes 222 y 223 de un descargador de transición central y la pared 224 del descargador de transición anterior forman un primer canal y las paredes 222 y 224 del descargador de transición central y la pared 223 de un descargador de transición siguiente forman un segundo canal. Los dos canales se extienden desde el borde periférico exterior de la formación anular de descargadores de transición hasta el borde periférico interior de la formación anular de descargadores de transición y las paredes posteriores, que definen los canales respectivos, están curvadas de tal manera que el extremo interior de la pared posterior sigue el extremo exterior de esa pared.

40 El forro 240 del descargador de transición cubre los canales definidos entre la pared 222 y las paredes 223 y 224. El forro está formado con agujeros para recibir sujetadores que unen el forro a las estructuras de fijación 222A, 223A y 224A y con las argollas de fijación para facilitar la manipulación del descargador de transición.

45 Durante el funcionamiento del conjunto elevador de pulpa, cada elevador de pulpa 200 gira a su vez a través de la posición de las 6 en punto, en la que la papilla entra en el elevador de pulpa a través de los agujeros 252 en la placa 250 de rejilla. Cuando el elevador de pulpa gira hacia la posición de las 9 en punto, el elevador de pulpa asciende con respecto al siguiente elevador de pulpa y la papilla en la primera sección 215 del elevador de pulpa anterior fluye a través de las aberturas de transferencia (no mostradas en las figuras 13-16) hacia el interior de la segunda sección 216 del siguiente elevador de pulpa, como se describe con referencia a las figuras 9-12. Cuando los elevadores de pulpa continúan girando, la papilla en la segunda sección 216 del siguiente elevador de pulpa fluye a lo largo del lado anterior de la guía 218 y fluye a través de la abertura 219 en la pared de borde interior hacia la formación anular de descargadores de transición. Dependiendo de la posición angular del elevador de pulpa con respecto a los descargadores de transición, la papilla entra en el canal entre el lado anterior de la pared 222 de un descargador de transición siguiente y el lado posterior de la pared 224 de un descargador de transición anterior, o entra en el canal entre el lado posterior de la pared 222 y el lado anterior de la pared 224 del mismo descargador de transición, y fluye hacia el lado anterior de la pared 222 o 224, según sea el caso. La rotación del conjunto elevador de pulpa proporciona una fuerza que tiende a arrojar la papilla hacia el elevador de pulpa exterior, pero la pendiente de la pared 222 (o 223 y 224), particularmente cuando el elevador de pulpa gira más allá de la posición de las 10 en punto, proporciona una fuerza centrípeta que resiste el movimiento hacia afuera de la papilla, y la papilla cae bajo la fuerza de la gravedad hacia el interior del descargador interior y pasa hacia el cono de descarga.

Se apreciará por la inspección de las figuras 13-16 que una partícula que entra en un canal del descargador de transición, por ejemplo en la posición de las 10 en punto, se acelerará más pronunciadamente de lo que sería el caso en el caso de que las paredes salientes fueran radiales, como se muestra en las figuras 9-12. Por consiguiente, la partícula alcanza una velocidad más alta antes de que alcance la posición de las 12 en punto, y hay una mayor probabilidad de que la partícula se descargue del elevador de pulpa en vez de ser transportada para una segunda revolución del molino.

El conjunto elevador de pulpa descrito con referencia a las figuras 13-16 incluye solo una formación anular de descargadores de transición 220. En una modificación del conjunto elevador de pulpa mostrado en las figuras 13-16, puede haber dos (o más) formaciones de descargadores de transición entre la formación anular de elevadores de pulpa exteriores y la disposición circular de los descargadores interiores. Por lo tanto, la figura 17 ilustra un conjunto elevador de pulpa que incluye una formación de descargadores de transición exteriores 320 y una formación de descargadores de transición interiores 340 entre los elevadores de pulpa 300 (que son esencialmente iguales que los elevadores de pulpa 200) y los descargadores interiores 330.

Como se muestra en la figura 17, cada descargador de transición exterior 320 está asociado con tres elevadores de pulpa 300 angularmente adyacentes. El elevador de pulpa central está asociado exclusivamente con el descargador de transición exterior, mientras que cada uno de los otros dos elevadores de pulpa está asociado con dos descargadores de transición exteriores angularmente adyacentes. El descargador de transición exterior 320 incluye una pared trasera 321 y dos paredes 322, 324 que se proyectan sustancialmente de manera perpendicular a la pared trasera. La pared trasera 321 incluye estructuras de fijación (no mostradas) para recibir sujetadores con el fin de unir el descargador de transición exterior al bastidor del cuerpo del molino. La pared trasera tiene dos bordes radiales y bordes periféricos interior y exterior.

Cada una de las paredes salientes 322, 324 se extiende en toda la distancia desde el borde periférico exterior de la pared trasera 321 hasta el borde periférico interior de la pared trasera e incluye estructuras de fijación (no mostradas) para recibir sujetadores que unen un forro (no mostrado, pero similar en función al forro 240 mostrado en la figura 16) a la pared trasera del descargador de transición. Cada una de las paredes salientes 322, 324 es curva, siendo su lado anterior cóncavo y su lado posterior convexo. El extremo radialmente exterior del lado anterior de la pared 322 es adyacente al lado posterior de la abertura de salida del elevador de pulpa anterior, mientras que el extremo radialmente exterior del lado anterior de la pared 324 es adyacente al lado posterior de la abertura de salida del elevador de pulpa central. Las dos paredes salientes 322, 324 de un descargador de transición exterior definen un primer canal de transición, mientras que la pared 322 de un descargador de transición exterior dado y la pared 324 de un descargador de transición exterior anterior adyacente definen un segundo canal de transición.

El descargador de transición interior 340, mostrado en líneas continuas en la figura 17, está asociado con dos descargadores de transición exteriores adyacentes 320. Uno de los descargadores de transición exteriores asociados se ilustra en líneas continuas y se denomina el descargador de transición exterior alineado. El otro descargador de transición exterior asociado se muestra solo parcialmente, en líneas de trazos, y se denomina descargador de transición exterior anterior. El descargador de transición interior 340 incluye una pared trasera 341 y dos paredes 342, 344 que se proyectan sustancialmente de manera perpendicular a la pared trasera. La pared trasera 341 incluye estructuras de fijación (no mostradas) para recibir sujetadores con el fin de unir el descargador de transición interior al bastidor del cuerpo del molino. La pared trasera tiene dos bordes radiales y bordes periféricos interior y exterior.

Cada una de las paredes salientes 342, 344 se extiende por toda la distancia desde el borde periférico exterior de la pared trasera 341 hasta el borde periférico interior de la pared trasera e incluye estructuras de fijación (no mostradas) para recibir sujetadores que unen un forro (no mostrado, pero similar en función al forro 240 mostrado en la figura 16) a la pared trasera del descargador de transición. Cada una de las paredes salientes 342, 344 es curva, siendo su lado anterior cóncavo y siendo su lado posterior convexo. El extremo radialmente exterior de la pared 342 es adyacente al extremo radialmente interior de la pared 322 del descargador de transición exterior alineado, mientras que el extremo radialmente exterior de la pared 344 es adyacente al extremo radialmente interior de la pared 324 del descargador de transición exterior anterior. Las dos paredes salientes 342, 344 de un descargador de transición interior definen un primer canal de transición, como una extensión del segundo canal de transición definido por la pared 322 del descargador de transición exterior alineado y la pared 324 del descargador de transición exterior anterior, mientras que la pared 344 de un descargador de transición interior dado y la pared 342 del descargador de transición interior anterior adyacente definen un segundo canal de transición, como una extensión del primer canal de transición definido por las paredes 322, 324 del descargador de transición exterior anterior.

El descargador interior 330 está asociado con un descargador de transición interior alineado 340 y un descargador de transición interior anterior e incluye una pared trasera 331 y tres paredes 332, 334, 336 que se proyectan sustancialmente perpendiculares a la pared trasera. La pared trasera 331 incluye estructuras de fijación (no mostradas) para recibir sujetadores con el fin de unir el descargador de transición exterior al bastidor del cuerpo del molino. La pared trasera tiene dos bordes radiales alineados respectivamente con los bordes radiales de la pared trasera del descargador de transición interior alineado.

5 La pared saliente 334 se extiende desde una ubicación aproximadamente a la mitad del borde periférico exterior de la pared trasera 331 hasta una ubicación aproximadamente a la mitad del borde radial posterior de la pared trasera 331. En su extremo radialmente exterior, la pared 334 está alineada con el extremo radialmente interior de la pared 344 del descargador de transición interior alineado. La pared saliente 332 tiene una configuración similar a la de la pared 334, pero se extiende desde una ubicación en la región del extremo anterior del borde periférico exterior de la pared trasera hasta una ubicación a mitad de camino entre el borde periférico exterior de la pared trasera y el borde radialmente interior de la pared 331 y aproximadamente a mitad de camino entre los bordes radiales de la pared trasera. La pared saliente 336 se extiende desde una ubicación aproximadamente a la mitad del borde radial anterior de la pared trasera hasta una ubicación próxima a la región radialmente interior de la pared trasera. En su extremo radialmente exterior, la pared 336 está alineada con el extremo radialmente interior de la pared 334 del descargador interior anterior. Cada una de las paredes salientes es curva, siendo su lado anterior cóncavo y siendo su lado posterior convexo.

15 Las dos paredes salientes 334, 332 de un descargador interior definen un primer canal de descarga, como una extensión del segundo canal de transición definido por la pared 344 del descargador de transición interior alineado y la pared 342 del descargador de transición interior anterior, mientras que la pared 332 de un descargador interior dado y la pared 334 del descargador interior anterior adyacente definen un segundo canal de descargador, como una extensión del primer canal de transición definido por las paredes 342, 344 del descargador de transición interior anterior. Se observará que los canales de descargador cruzan el límite radial entre los descargadores interiores adyacentes 330.

20 Se apreciará que debido a que las paredes salientes de los descargadores de transición y los descargadores interiores están configurados de manera que el extremo interior de cada pared sigue el extremo exterior de la pared y, en particular, está curvado de modo que el lado anterior de la pared que forma el siguiente límite de un canal está inclinado hacia el radio en un ángulo mayor en posiciones radialmente exteriores que en posiciones radialmente interiores, una partícula que ingresa en un canal de un descargador de transición exterior, por ejemplo en la posición de las 10 en punto, continuará acelerándose por la gravedad a medida que el molino gira incluso cuando la partícula entra al descargador 330. Por consiguiente, la partícula alcanza una velocidad mayor antes de que alcance la posición de las 12 en punto de la que tendría en el caso del elevador de pulpa mostrado en las figuras 9-12, y hay una mayor probabilidad de que la partícula se descargue desde el elevador de pulpa en lugar de ser transportada durante una segunda revolución del molino.

30 Se apreciará que la materia divulgada no está restringida a la(s) realización(es) particular(es) que se ha(n) descrito y que se pueden hacer variaciones en la misma sin apartarse del alcance de la materia en cuestión tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto elevador de pulpa para un molino de molienda rotativo, comprendiendo el conjunto elevador de pulpa:

5 un elevador de pulpa exterior (200) que incluye paredes que definen una cámara de elevador de pulpa y una abertura de salida (219) para la descarga radial hacia dentro de papilla procedente de la cámara de elevador de pulpa,

un descargador interior (230) dispuesto radialmente hacia dentro del elevador de pulpa exterior (200) y desplazado circunferencialmente respecto del elevador de pulpa exterior, definiendo el descargador interior un paso para transportar papilla en dirección sustancialmente radial hacia adentro, y

10 un descargador de transición (220) dispuesto radialmente entre el elevador de pulpa exterior (200) y el descargador interior (230), comprendiendo el descargador de transición (220) una pared trasera (221) que delimita un espacio interior, y una primera pared saliente (222) que divide el espacio interior en unas regiones primera y segunda, en donde la primera pared saliente (222) incluye una guía que limita un canal que conecta la abertura de salida (219) del elevador de pulpa exterior (200) con el paso definido por el descargador interior (230), **caracterizado** por que la
15 guía tiene un lado cóncavo que limita dicho canal, y el descargador de transición (220) comprende además una segunda pared saliente (223) que se proyecta desde la pared trasera (221) y está separada de la primera pared saliente (222) y tiene una superficie que es convexa hacia el lado cóncavo de la primera pared saliente (222) y limita dicho canal.

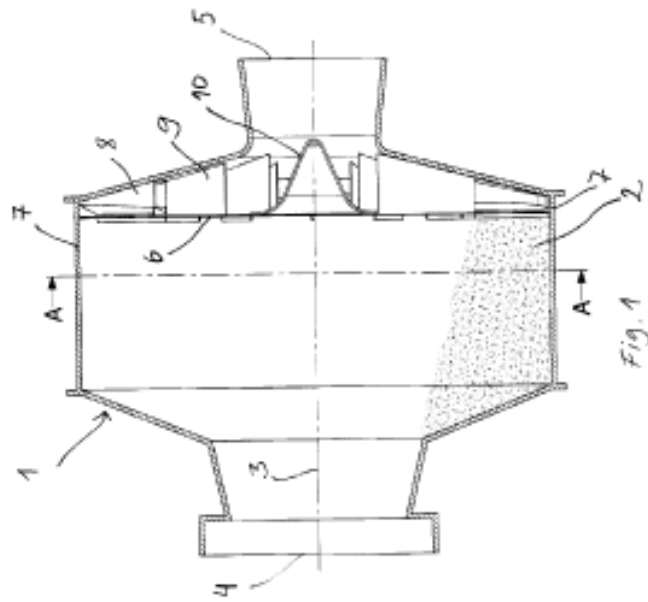


Fig. 1
TÉCNICA ANTERIOR

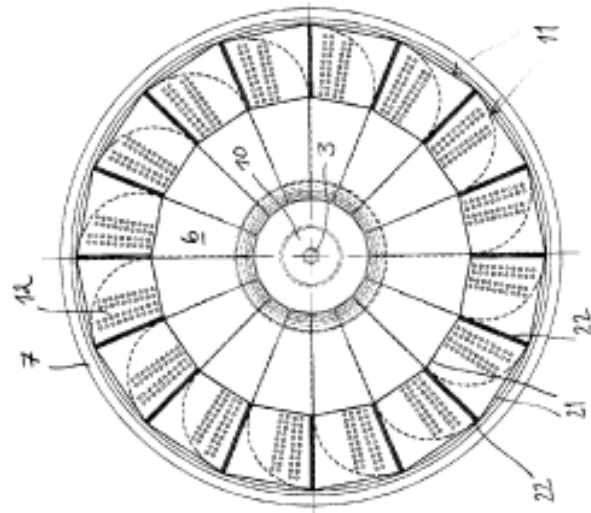
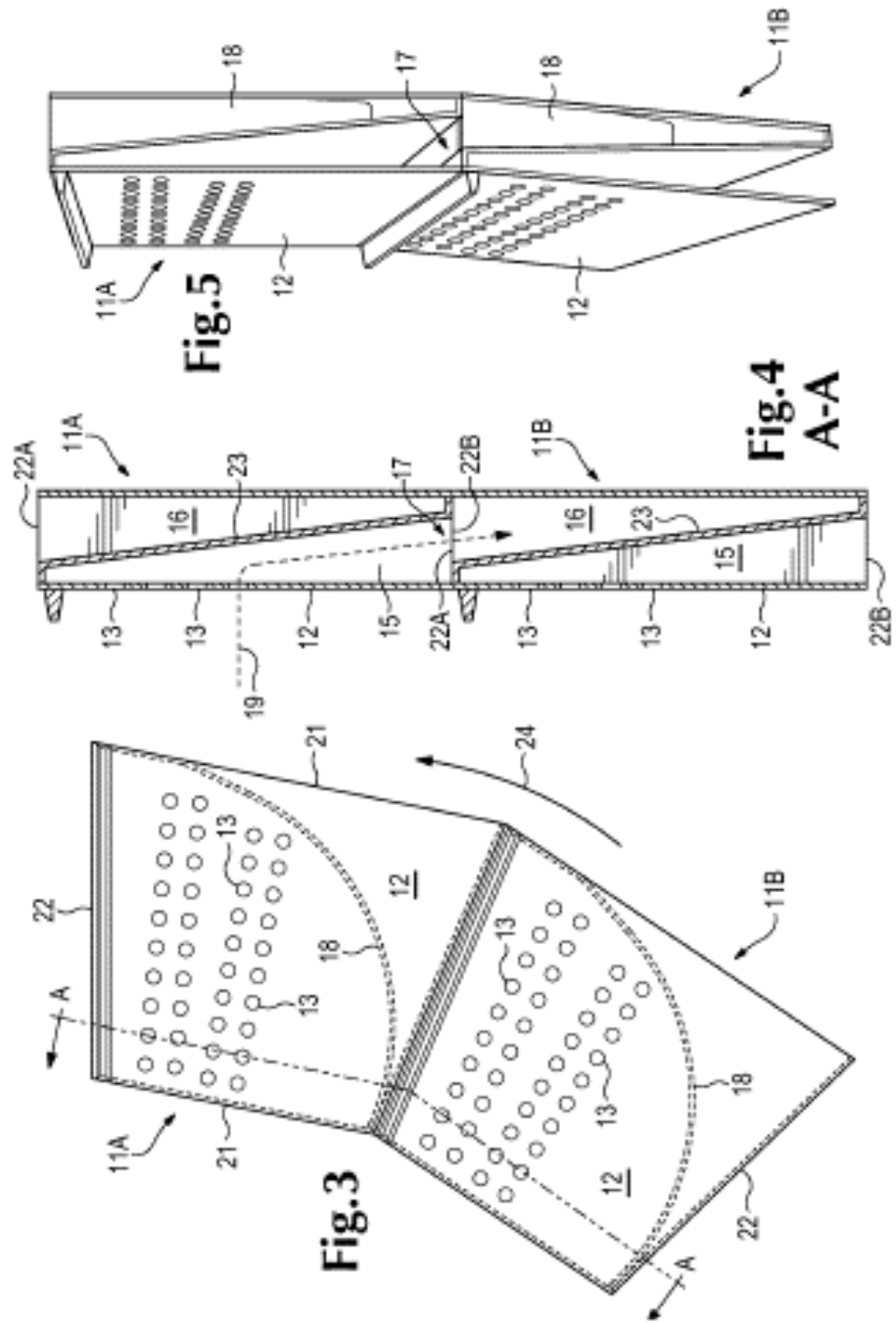


Fig. 2
TÉCNICA ANTERIOR



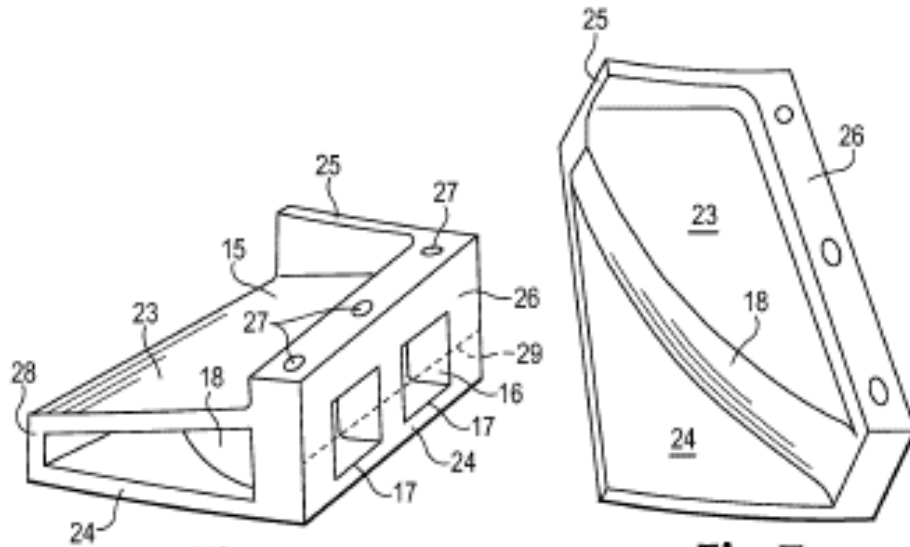


Fig.6

Fig.7

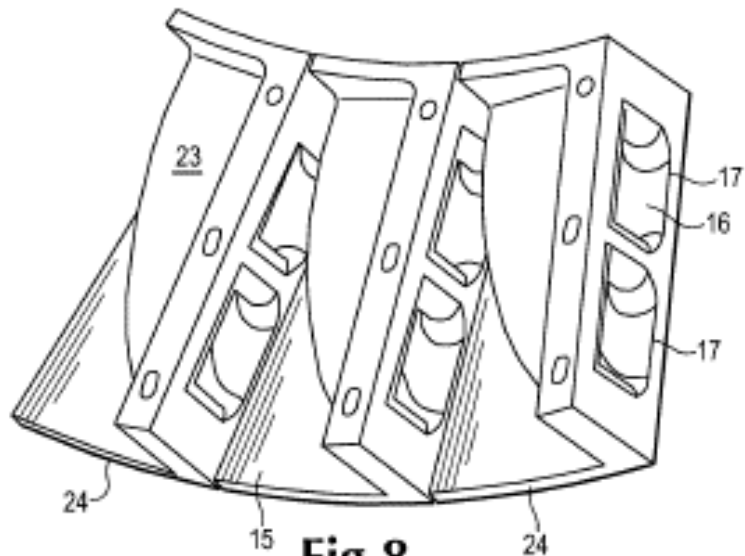


Fig.8

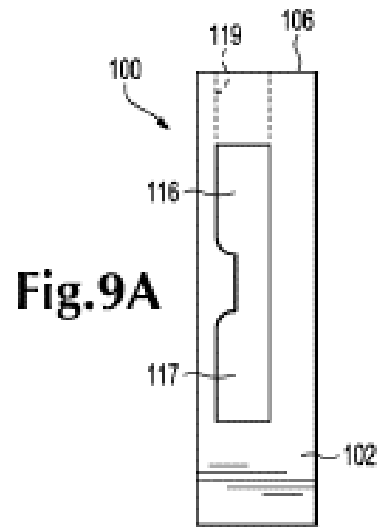


Fig. 9A

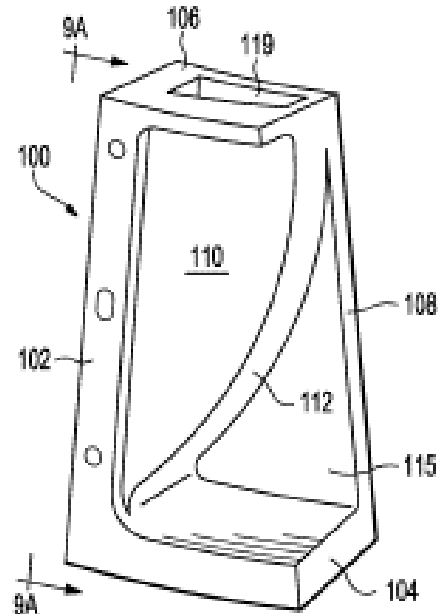


Fig. 9

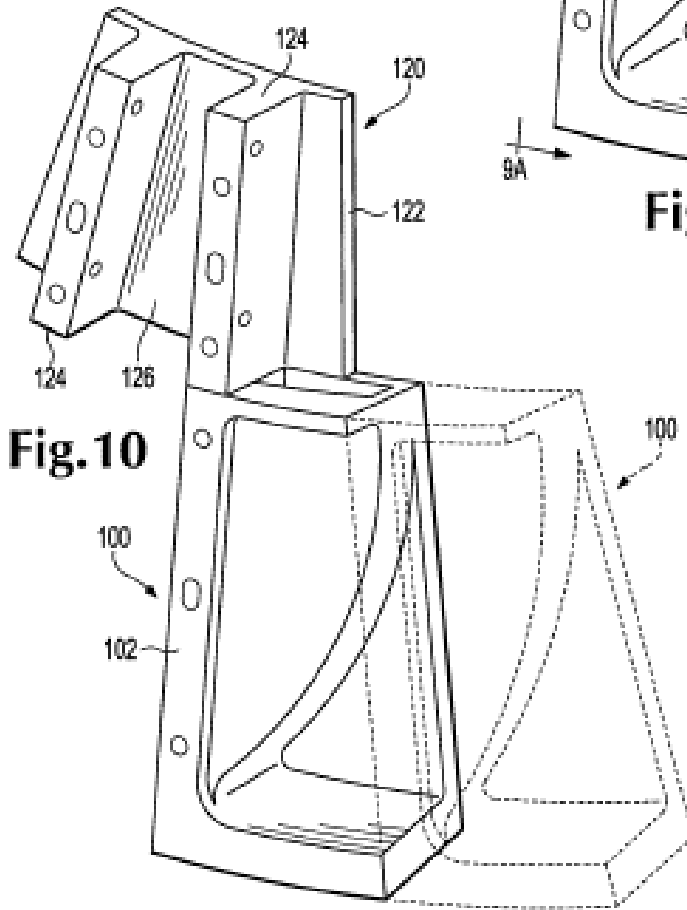


Fig. 10

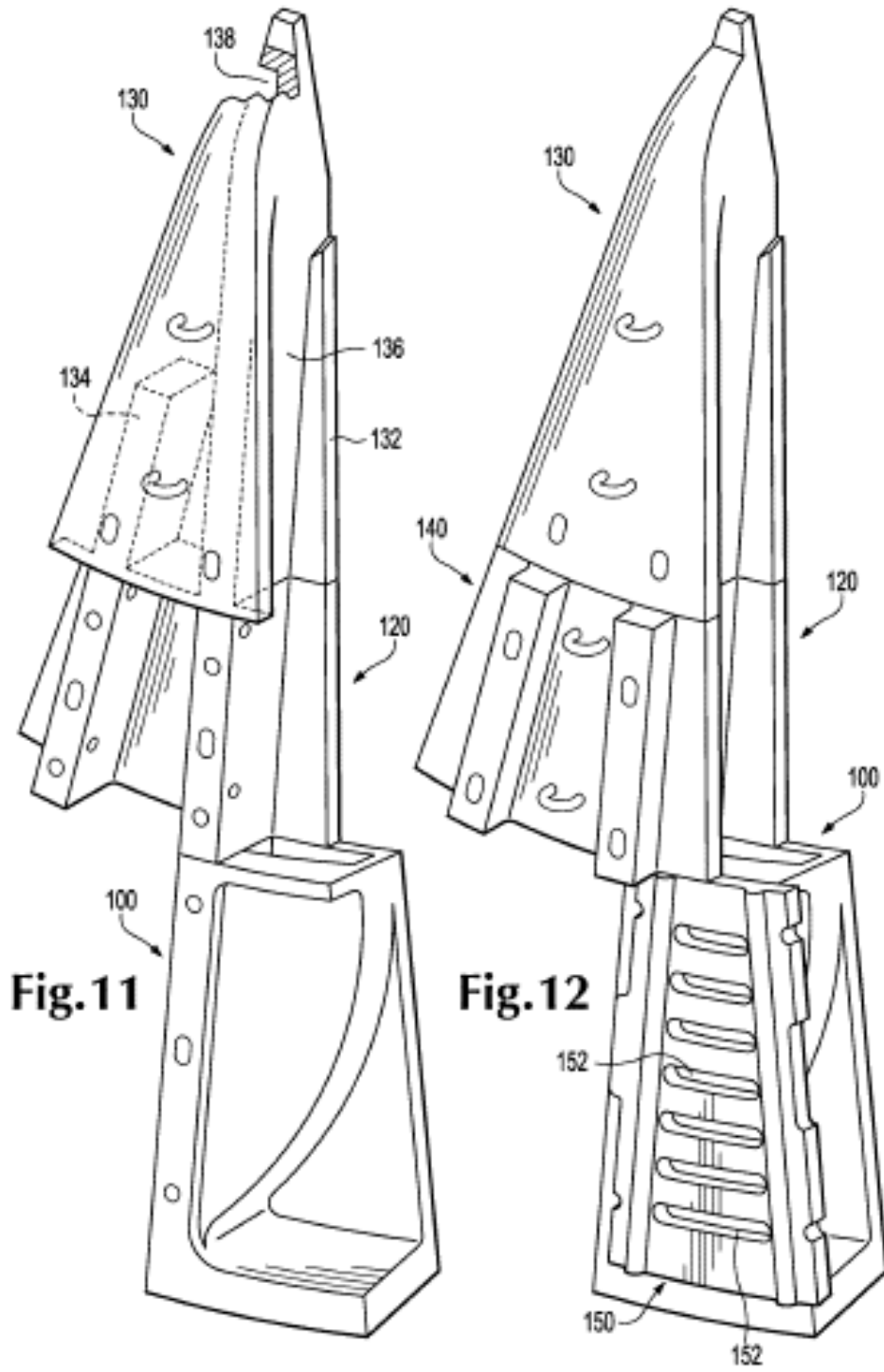


Fig.11

Fig.12

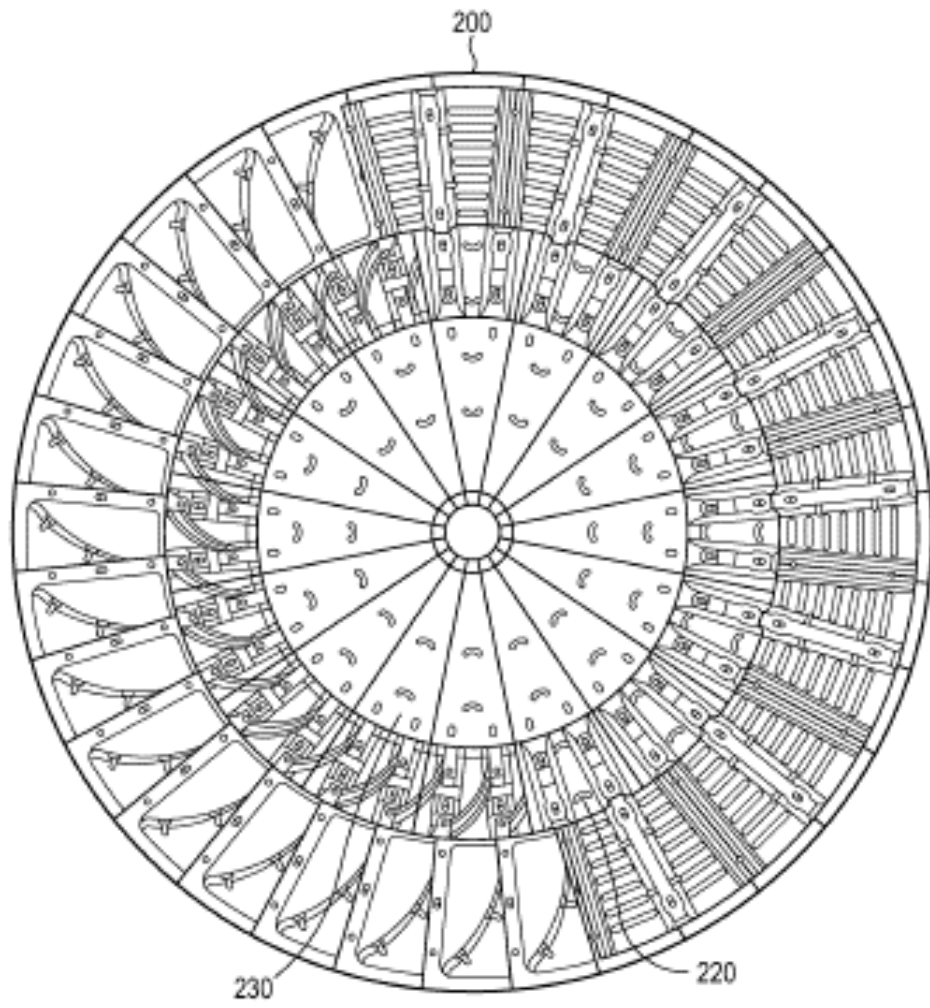
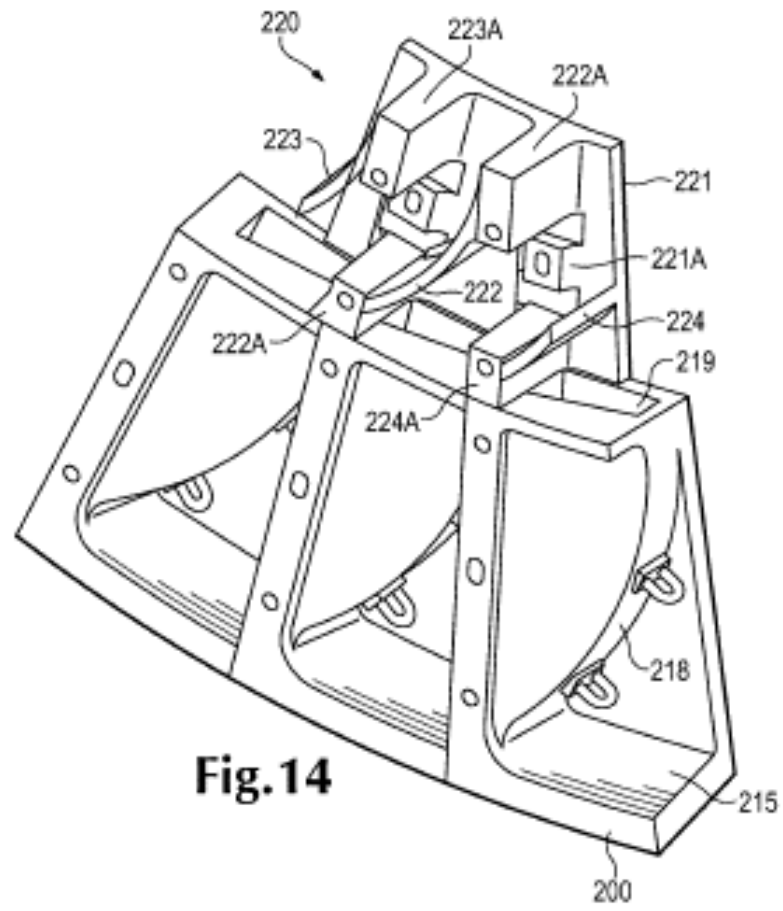


Fig.13



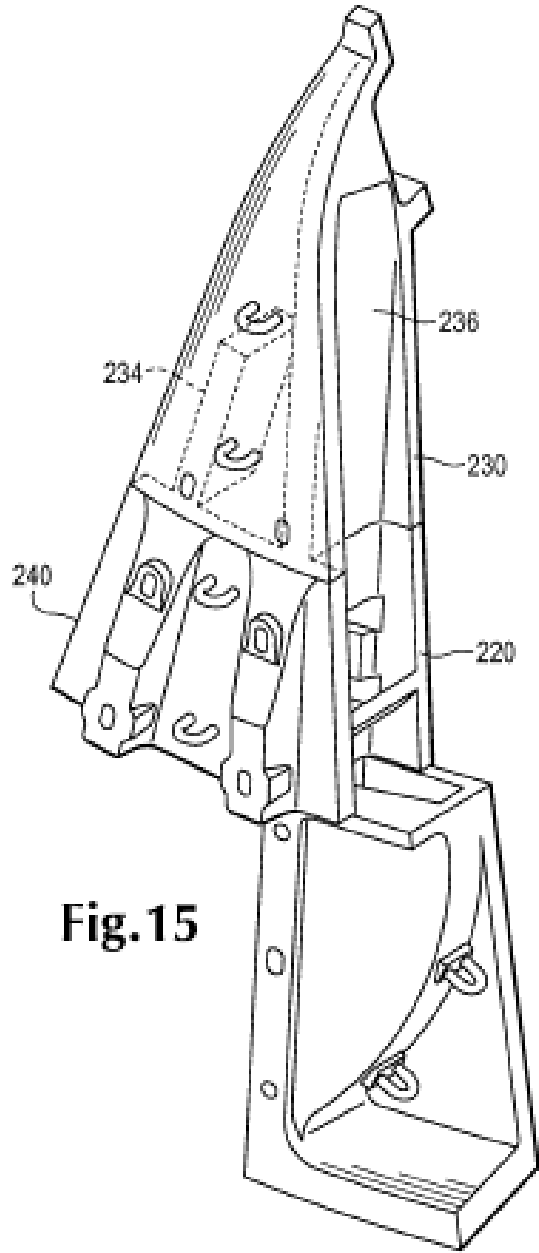
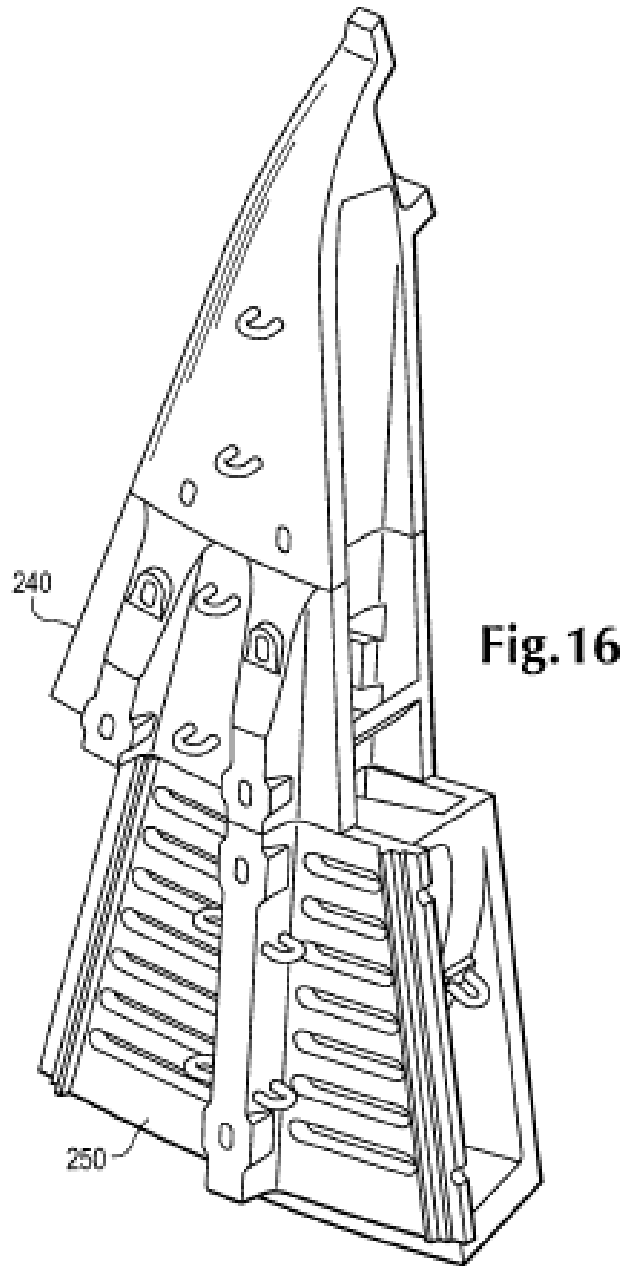


Fig.15



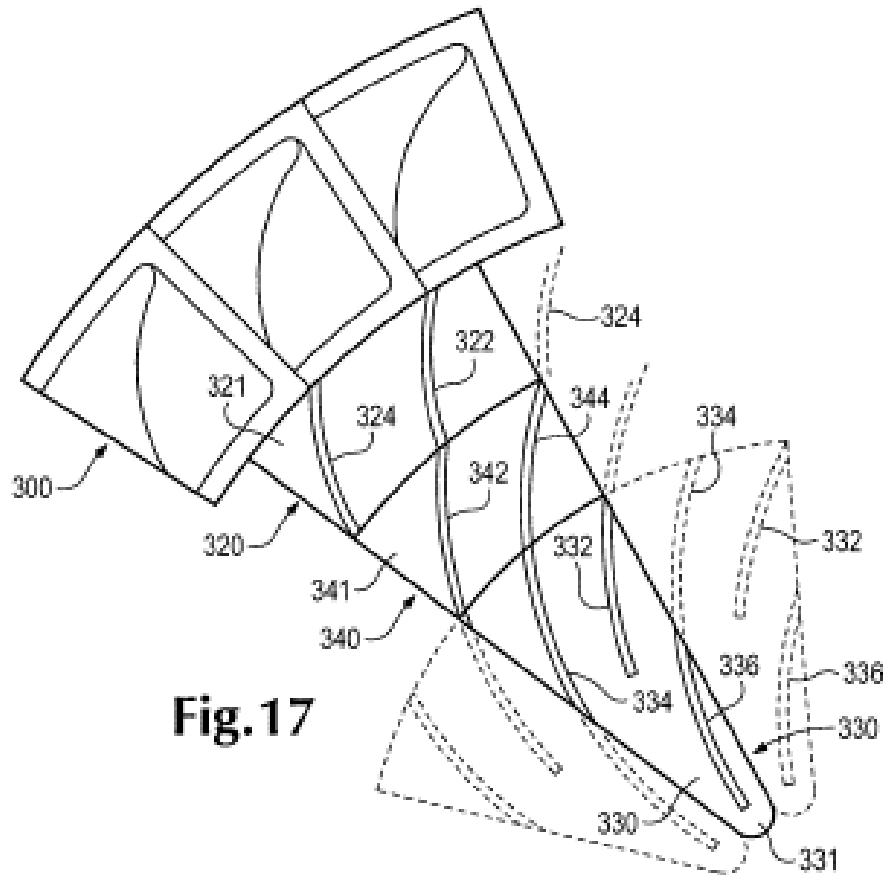


Fig. 17