

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 517 940**

51 Int. Cl.:

**B02C 17/16**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2009 E 09006371 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.07.2014 EP 2189221**

54 Título: **Molino agitador de bolas**

30 Prioridad:

**22.11.2008 DE 102008058585**

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

**04.11.2014**

73 Titular/es:

**NETZSCH-FEINMAHLTECHNIK GMBH (100.0%)  
SEDANSTRASSE 70  
95100 SELB, DE**

72 Inventor/es:

**HARBS, THERON**

74 Agente/Representante:

**PÉREZ BARQUÍN, Eliana**

**ES 2 517 940 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**

Molino agitador de bolas

- 5 Molino agitador de bolas con un contenedor de molienda que envuelve un árbol agitador y está provisto de una entrada de producto y de una salida de producto, siendo los cuerpos auxiliares de molienda que se encuentran dentro del contenedor de molienda activados por medio de la rotación del árbol agitador y retenidos en el espacio de molienda por un dispositivo separador o clasificador.
- 10 Un molino agitador de bolas de este tipo se desprende de la figura 1 del documento DE 44 12 408 A1. Ese molino agitador de bolas dispone de un contenedor de molienda de pared doble, el cual es apropiado para refrigeración. Dentro del contenedor de molienda, el árbol agitador dispuesto coaxial al contenedor de molienda está unido a un engranaje y un accionamiento. El contenedor de molienda tiene en su tapa una entrada de producto de molienda y centralmente en su fondo una salida de producto de molienda. El producto ingresa al espacio de molienda a través de la entrada y ahí se
- 15 lo procesa mediante los cuerpos auxiliares de molienda que se encuentran en el espacio de molienda. Para ello, los discos de molienda que se encuentran sobre el árbol agitador y están provistos de agujeros ponen en movimiento los cuerpos auxiliares de molienda, por lo cual la energía que actúa desde el motor sobre los discos de molienda se transmite a los cuerpos auxiliares de molienda. La energía cinética disponible en este caso produce la dispersión, respectivamente la molienda, del producto introducido en el contenedor de molienda. Dependiendo de cómo se opera el
- 20 molino agitador de bolas, si en el proceso de un pasaje o de varios pasajes, el producto llega a continuación en su finura final deseada o como producto intermedio a la zona de una etapa de preclasificación que retiene en el espacio de molienda los cuerpos auxiliares de molienda y, si es necesario, también productos de tamaño correspondiente. Además del preclasificador, también puede estar previsto un dispositivo separador.
- 25 Del documento DD 217 434 B1 se conoce un molino agitador de bolas dispuesto verticalmente. Este molino agitador de bolas trabaja con un árbol agitador, al cual está fijado un elemento de molienda con forma de tornillo sinfín. En la zona de entrada del molino se encuentra un dispositivo de pretrituración que está unido al árbol agitador y que se compone de un cono quebrantador y de un anillo triturador fijado a la pared de contenedor de molienda. El producto de molienda, respectivamente el material a cargar, llega mediante un transportador de tornillo sinfín directamente al lado superior del
- 30 cono quebrantador y desde allí al intersticio de trituración. Después de que se realizó la pretrituración, el material cae al contenedor de molienda, en el que es procesado por el árbol agitador y los cuerpos de molienda que se encuentran en el contenedor de molienda. La altura de nivel en el contenedor de molienda se monitoriza mediante un medidor de nivel. Esto no es posible en molinos dispuestos horizontalmente y en molinos, cuyo espacio de molienda se aprovecha completamente. En estos casos, el producto de molienda llega con los cuerpos de molienda a la zona del dispositivo de
- 35 pretrituración.
- La solicitud de patente WO 2006/11638 A2 da a conocer un molino agitador de bolas que se encuentra en posición vertical y que en la zona de entrada, la carga de material, está provisto de un dispositivo de pretrituración. La pretrituración se realiza mediante dos anillos que se encuentran en conexión operativa, siendo uno de los anillos ajustable al menos parcialmente.
- 40 Las solicitudes de patente europeas EP 0 276 811 A2 y EP 0 276 812 A2 dan a conocer molinos agitadores de rodillos que se encuentran en posición vertical. Estos molinos agitadores de rodillos están provistos, en la zona de la salida para el producto de molienda, de dispositivos separadores para separar cuerpos auxiliares de molienda y el producto de molienda. Para la separación están dispuestos, sobre rotores anulares, elementos, con los cuales los cuerpos auxiliares de molienda se retornan al contenedor de molienda por medio de la fuerza centrífuga. Sobre un rotor giratorio están dispuestos siempre varios elementos individuales.
- 45 El objetivo de la invención es combinar un dispositivo de molienda y dispersión con una pretrituración que en gran parte esté protegida contra el desgaste que puede causar la mezcla producto de molienda / cuerpos auxiliares de molienda.
- 50 El objetivo se consigue con un molino agitador de bolas con las características detalladas en la reivindicación 1.
- Debido a la presión reinante en el depósito de molienda y la carga porcentualmente alta de cuerpos auxiliares de molienda en el depósito de molienda es posible que durante el funcionamiento del molino agitador de bolas lleguen cuerpos auxiliares de molienda al intersticio de molienda del dispositivo de pretrituración y causen aquí desgaste u otros perjuicios. Debido a ello está previsto según la invención proteger el intersticio de molienda mediante un protector de intersticio dinámico.
- 55 En este caso, el protector de intersticio está dispuesto como pieza en rotación posterior al pretriturador.
- El efecto del protector de intersticio se mejora según la invención por el hecho de que en este caso se utiliza un elemento anular que está unido al rotor del pretriturador. En este caso, el elemento anular lanza los cuerpos auxiliares de molienda en la zona del intersticio de molienda y genera simultáneamente una zona de presión negativa en el
- 60 extremo de la transición de intersticio al espacio de molienda, por lo cual el producto pasa fácilmente de la zona de molienda al espacio de molienda.

En una configuración, según la invención, de la invención, el elemento anular presenta en el extremo, que está del lado del espacio de molienda, del intersticio de molienda un saliente que está conformado con forma de cuña.

5 Esta conformación trae consigo la ventaja de que entre el saliente y el elemento anular puede mantenerse una distancia que es análoga a 2 a 10 veces la anchura del intersticio de molienda. Esa distancia puede adaptarse, con una construcción sofisticada de la fijación del elemento anular, al tamaño del producto pretriturado o a los cuerpos auxiliares de molienda.

10 De acuerdo con otra configuración de la invención puede ser esencial para el funcionamiento del dispositivo de pretrituración que el elemento anular dinámico traslape el intersticio de molienda en una proporción de 2 a 10 veces la anchura del intersticio de molienda.

15 De acuerdo con una fabricación preferida, la parte en rotación del dispositivo de pretrituración está unida al árbol agitador.

La parte estacionaria del dispositivo de pretrituración se encuentra unida al depósito de molienda. Esto es ventajoso en particular cuando esa zona del depósito de molienda se refrigera. Ya la refrigeración de una de las partes del dispositivo de pretrituración tiene como efecto que la temperatura del producto se mantiene constante durante la pretrituración.

20 En un desarrollo ulterior ventajoso de la invención, los discos dentados están dispuestos de modo tal que sus superficies, que están orientadas hacia el espacio de molienda, de la parte en rotación y de la parte estacionaria del dispositivo de trituración forman al mismo tiempo la delimitación, que está del lado de entrada, del espacio de molienda.

25 El intersticio formado por la parte estacionaria y la parte en rotación del dispositivo de trituración se mantiene ventajosamente más pequeño que el diámetro de los cuerpos auxiliares de molienda que se encuentran en el espacio de molienda. En este caso se elige una anchura de intersticio de 0,2 - 2 mm. Por la disposición de paletas adicionales o algo semejante sobre el lado de la pieza en rotación que está orientado hacia el espacio de molienda puede mejorarse la afluencia de las partes de producto pretrituradas y evitarse o bien reducirse una acumulación de cuerpos auxiliares de molienda en la zona del intersticio de cizallamiento.

35 En una configuración particular según la invención pueden ser ajustables axialmente la parte en rotación o también la parte estacionaria del dispositivo de pretrituración, por lo cual la anchura de intersticio puede modificarse durante, antes o después del proceso de producción. En una posibilidad de configuración puramente mecánica de la invención, tanto la parte en rotación como la estacionaria del dispositivo de pretrituración son ajustables axialmente mediante rosca sobre el árbol agitador o sobre el depósito de molienda. Mediante contratueras se fija la posición de trabajo corregida.

40 En un desarrollo ulterior de la conformación según la invención mencionada previamente, la parte en rotación y/o la parte estacionaria del dispositivo de pretrituración son corregibles en su posición mediante elementos de ajustes eléctricos o hidráulicos. Los émbolos o accionamientos eléctricos iniciables mediante elementos de mando externos permiten, por consiguiente, una intervención directa sobre la pretrituración y de este modo también una intervención sobre la finura del producto suministrado al proceso de molienda.

45 De las representaciones descritas a continuación se desprenden ejemplos de fabricación del dispositivo de pretrituración y del molino agitador de bolas.

Muestran:

50 la figura 1, un molino agitador de bolas con pretrituración según la invención,

la figura 2, representación en sección de las partes en rotación y estacionaria del pretriturador de la figura 1;

la figura 3, vista parcial de la parte en rotación que no pertenece a la invención,

55 la figura 4, recorte con intersticio de trituración de la fabricación de la figura 1;

la figura, 5 recorte con intersticio de trituración de la fabricación de la figura 1.

60 La figura 1 muestra un molino agitador de bolas 10 con un depósito de molienda 12 que está envuelto por una camisa refrigeradora 14. En el espacio de molienda 16 se encuentran cuerpos auxiliares de molienda 18 que solamente por motivos de demostración están representados sólo en una zona determinada del espacio de molienda. En el espacio de molienda propiamente dicho se encuentra el árbol agitador 20, sobre el cual están ubicados discos de molienda 22 con agujeros 24. Un accionamiento no representado pone en rotación el árbol agitador. Para separar los cuerpos auxiliares de molienda 18 del producto que se introduce en el espacio de molienda se encuentra en el extremo libre del árbol agitador 20 un preclasificador 26 que puede estar compuesto por una estructura en forma de jaula con varias barras 28 y al menos un disco 30 provisto de agujeros y dispuesto a distancia estrecha de la jaula. En el ejemplo de fabricación de

la figura 1 se encuentra intercalado, en lo relativo a la mecánica de fluidos, detrás del preclasificador adicionalmente un dispositivo separador en forma de criba 32.

5 El producto sale del espacio de molienda a través de la salida de producto 34 que está dispuesta centralmente en el fondo de contenedor de molienda 36. El fondo de contenedor de molienda propiamente dicho está unido a una brida de contenedor de molienda 40 mediante tornillos 38. A través de la entrada de producto 42, el producto llega a la cámara de entrada 44, a la cual es adyacente la junta 46 que a su vez está colocada sobre el árbol de accionamiento 48. De la cámara de entrada, el producto llega al dispositivo de pretrituración 50 que se compone de una parte estacionaria 52 y una parte en rotación 54. La parte estacionaria 52 traslapa tanto el canal de refrigerante 56 como la tapa de depósito de molienda 58. En una conformación modificada de la invención, la parte estacionaria y con ello también la parte en rotación del dispositivo de pretrituración pueden estar desplazadas en dirección al espacio de molienda para que la temperatura del anillo estacionario pueda regularse más intensamente por medio del refrigerante que fluye por el canal de refrigerante. La superficie 60, que está orientada hacia el espacio de molienda, de la parte estacionaria y la superficie 62 de la parte en rotación forman la delimitación del espacio de molienda en el lado de entrada. El intersticio anular de molienda tiene una anchura de 0,2 - 2 mm.

20 De la figura 2 es visible la disposición de un protector de intersticio dinámico 68 que está conformado como elemento anular 80. El protector de intersticio 68, es decir, el elemento anular 80 está unido mediante tornillos 38 tanto al disco dentado 70 en rotación como a la parte en rotación 54 de un cubo. El cubo presenta agujeros 72 céntricos, mediante los cuales tiene lugar la fijación al árbol agitador 20.

25 La figura 3 muestra una disposición, que no está comprendida por la invención, de un protector de intersticio 68 que sólo es adyacente al intersticio de molienda. Su elemento anular 80 se compone de material resistente al desgaste, como cerámica, acero de alta aleación o algo semejante. En esta fabricación, el elemento anular 80 no traslapa el intersticio. En este caso es suficiente la cercanía de la parte en rotación 70 al intersticio de molienda y, dado el caso, el flujo radial generado para mantener el intersticio de molienda 64 libre de cuerpos auxiliares de molienda en su desembocadura al espacio de molienda 16.

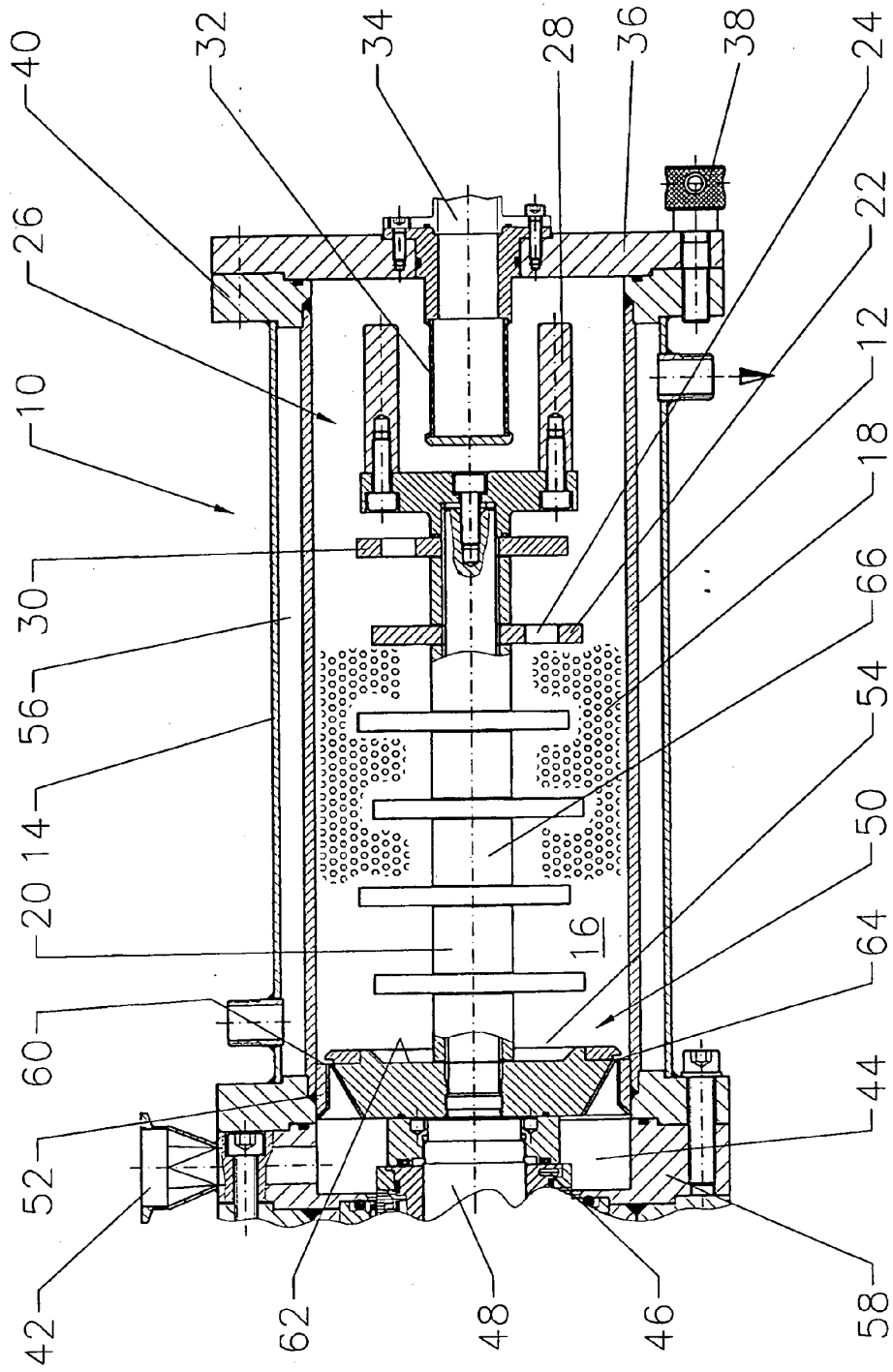
30 Según la figura 4 y la figura 5 se explican ejemplos de fabricación, de los cuales se desprenden las distancias preferidas del saliente 74 tanto radial como axialmente con respecto al intersticio de molienda 64 y la anchura a de ese. De acuerdo con esto, la relación de la anchura a del intersticio de molienda 64 con respecto al traslapado c radial es de 1:3 debido al saliente. La distancia b axial del saliente 74 al extremo del intersticio de molienda 64 se encuentra en una relación de 1:4 en comparación con la anchura a del intersticio de molienda 64. Esta relación de distancias permite que el producto pretriturado ingrese sin resistencia al espacio de molienda 16, dado que el saliente 74, respectivamente su superficie opuesta al intersticio de molienda 64, no obstruye la afluencia.

35 El saliente 74 del protector de intersticio 68 se representa en este ejemplo de fabricación como saliente en forma de cuña o nariz. El chaflán disminuye el desgaste en el contorno del elemento anular 80 y minimiza turbulencias.

40 De las dos figuras 6 y 7 se desprende una variante de fabricación, en la que el protector de intersticio 68 no trabaja en forma dinámica, sino estática.

**REIVINDICACIONES**

1. Molino agitador de bolas con un contenedor de molienda (12), que envuelve un árbol agitador (20),
- 5 - con una entrada de producto (42) y una salida de producto (34),
- un árbol agitador (20) dispuesto paralelo al eje longitudinal dentro del contenedor de molienda (12),
- 10 - un dispositivo separador que retiene cuerpos auxiliares de molienda en el espacio de molienda (16),
- un dispositivo de pretrituración (50) que está intercalado detrás de la entrada de producto para molienda (42) y delante del espacio de molienda (16), comprendiendo el dispositivo de pretrituración (50) una parte en rotación (54) y una parte estacionaria (52) y conformando aquel un intersticio de molienda (64) abierto hacia el espacio de molienda (16),
- 15 caracterizado porque el extremo, que está del lado del espacio de molienda, del intersticio de molienda (64) es traslapado por un protector de intersticio dinámico (68), estando el protector de intersticio (68) conformado como elemento anular que está unido a la parte en rotación (54) del dispositivo de pretrituración (50).
- 20 2. Molino agitador de bolas según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento anular (78, 80) dispuesto en rotación presenta en la zona del intersticio de molienda (64) un saliente (74) con forma de cuña, cuyo espesor está reducido en comparación con el espesor del elemento anular (78, 80).
- 25 3. Molino agitador de bolas según la reivindicación 2, caracterizado porque el saliente (74) con forma de cuña traslapa el intersticio de molienda en 2 a 10 veces la anchura del intersticio de molienda (64).
4. Molino agitador de bolas según la reivindicación 3, caracterizado porque saliente (74) con forma de cuña está dispuesto a una distancia axial al extremo del intersticio de molienda (64), la cual es de 2 a 10 veces la anchura del intersticio de molienda (64).
- 30 5. Molino agitador de bolas según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte en rotación (54) del dispositivo de pretrituración (50) está unida al árbol agitador (20).
- 35 6. Molino agitador de bolas según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte estacionaria (52) del dispositivo de pretrituración (50) se encuentra unida al contenedor de molienda (12).
7. Molino agitador de bolas según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la parte en rotación (54) del dispositivo de pretrituración (50) se compone de un disco dentado (70).
- 40 8. Molino agitador de bolas según la reivindicación 7, caracterizado porque el disco dentado (70) está conformado cónicamente y los dientes (72) están dispuestos sobre la superficie de cono.
9. Molino agitador de bolas según la reivindicación 1, caracterizado porque la parte en rotación y/o la estacionaria (52, 54) del dispositivo de pretrituración (50) están provistas de superficies de trabajo cónicas.
- 45 10. Molino agitador de bolas según la reivindicación 9, caracterizado porque el intersticio de molienda (64) del dispositivo de pretrituración (50) se reduce en dirección al espacio de molienda (16).
- 50 11. Molino agitador de bolas según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el intersticio de molienda (64), que está formado por la parte estacionaria (52) y por la parte en rotación (54) del dispositivo de pretrituración (50) y que está orientado hacia el espacio de molienda, presenta una anchura de 0,2 - 2 mm.
- 55 12. Molino agitador de bolas según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la parte estacionaria (52) del dispositivo de pretrituración (50) está dispuesta al menos parcialmente en la zona de una refrigeración para el depósito de molienda (12).
- 60 13. Molino agitador de bolas según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque tanto la parte en rotación como la parte estacionaria (54, 52) del dispositivo de pretrituración (50) son ajustables axialmente, por lo cual la anchura de intersticio del intersticio de molienda puede modificarse durante, antes o después del proceso de producción, pudiendo la parte en rotación (54) moverse en dirección axial mediante una rosca (78) sobre el árbol agitador (20) y la parte estacionaria y/o en rotación (52, 54) del dispositivo de pretrituración (50) moverse por medio de elementos de ajuste eléctricos o hidráulicos.



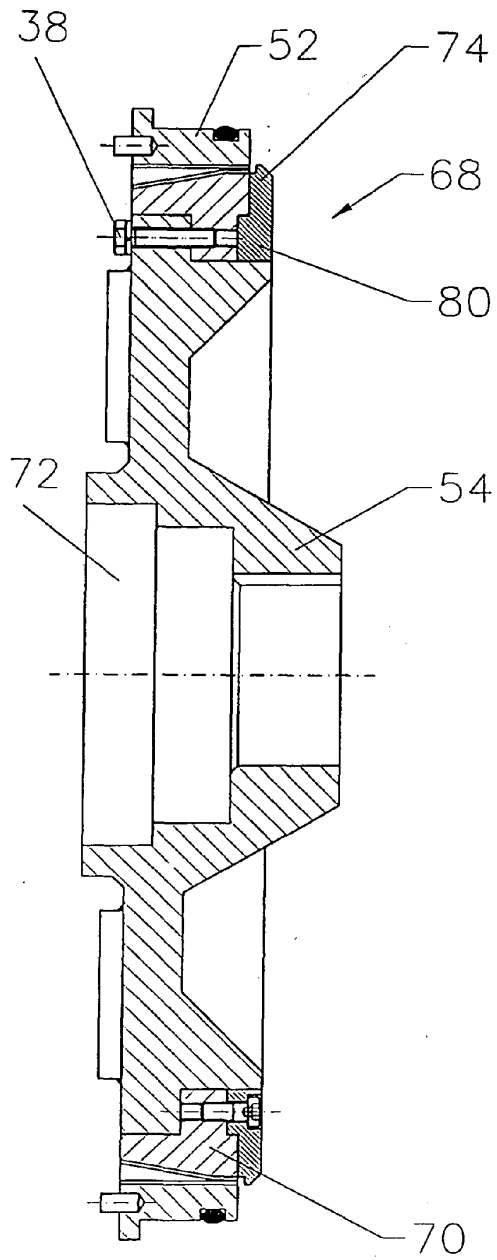


Fig. 2

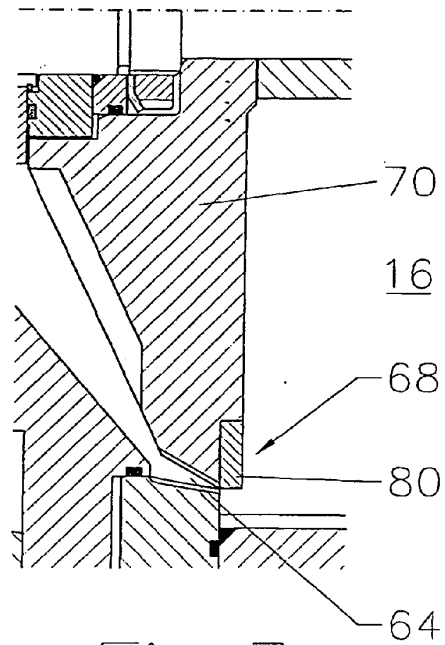


Fig. 3

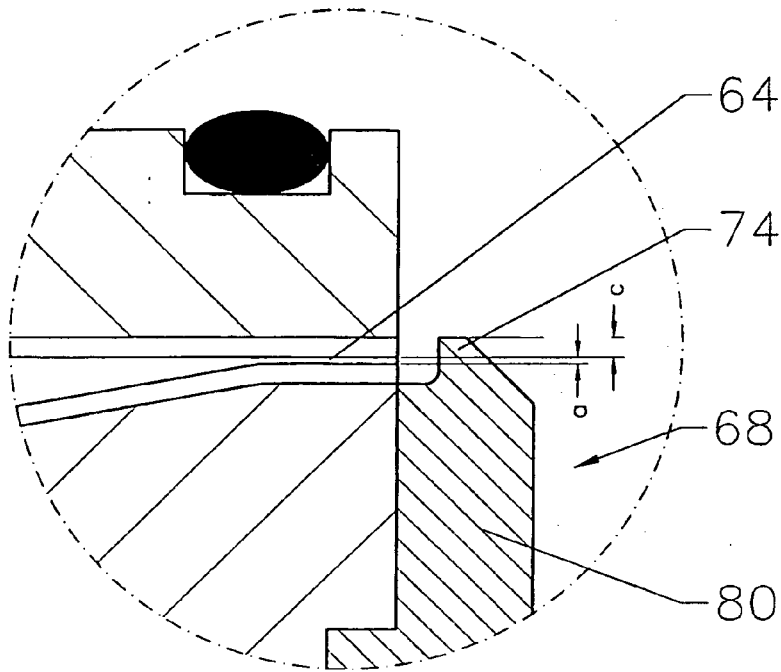


Fig. 4

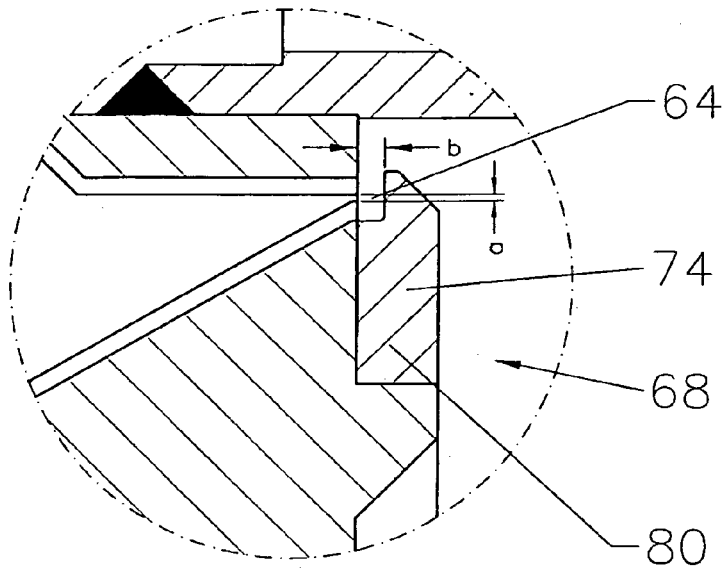


Fig. 5