



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 343 174**

51 Int. Cl.:
C04B 5/06 (2006.01)
B22F 9/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03450182 .5**
96 Fecha de presentación : **05.08.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1394131**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.03.2004**

54 Título: **Procedimiento para la pulverización y la granulación de masas fundidas así como un dispositivo para la realización de dicho procedimiento.**

30 Prioridad: **29.08.2002 AT A 1292/2002**

73 Titular/es: **Tribovent Verfahrensentwicklung GmbH
Brunnenfelderstrasse 59
6700 Lorüns, AT**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.07.2010

72 Inventor/es: **Edlinger, Alfred**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.07.2010

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 343 174 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

Procedimiento para la pulverización y la granulación de masas fundidas así como un dispositivo para la realización de dicho procedimiento.

La presente invención se refiere a un procedimiento para la pulverización y la granulación de masas fundidas, en particular masas fundidas oxídicas de escoria, vidrio, metal o termoplásticas, en las cuales las masas fundidas son calentadas en una precámara con quemadores y son expulsadas como un revestimiento que envuelve un chorro propelente en una cámara de granulación, así como a un dispositivo para la realización de este procedimiento.

Se han dado a conocer ya, con diferentes formaciones, procedimientos para la granulación y la fragmentación de masas fundidas líquidas y en particular de escorias o masas fundidas de metal, así como masas fundidas de vidrio, en los cuales las masas fundidas son pulverizadas, con un chorro de fluido, en una cámara de refrigeración. El documento EP 1 038 976 A1 muestra y describe un procedimiento de este tipo, en el cual para mejorar las propiedades del material del granulador se procede, de tal manera que las gotitas de masa fundida pulverizadas son calentadas en el chorro de pulverización mediante postcombustión de gases calientes en el interior de la cámara de refrigeración hasta temperaturas comprendidas entre 1.500°C y 1.750°C, estando formada la cámara de refrigeración posterior con cuerpo de refrigeración por radiación. La forma de proceder parte de la consideración de que la velocidad de refrigeración depende de partes de diámetros de partículas, aumentando fuertemente la refrigeración por radiación con la disminución del tamaño de las partículas. Una pulverización lo más fina posible tiene, sin embargo, también la ventaja de que entonces, cuando por ejemplo hay que generar aditivos para la industria cementera, puede resultar prescindible un proceso de molienda posterior, cuando tuvo lugar una división suficientemente fina de las gotitas o las partículas. Las escorias líquidas y, en especial, las escorias oxídicas están presentes, por regla general, a temperaturas comprendidas entre 1.250°C y 1.650°C, disminuyendo la viscosidad de las masas fundidas de este tipo con el aumento de la temperatura. Una viscosidad decreciente tiene como consecuencia el que se consigue con mayor facilidad producir, durante la pulverización, partículas especialmente pequeñas. En el documento EP 1 038 967 A1, se buscó esto, en primer lugar, con vistas a una refrigeración por radiación más eficiente. En el documento WO 01/62987 A1 se propuso una instalación para la pulverización de masas fundidas líquidas y, en particular, de escorias oxídicas o de vidrios, en la cual está prevista una artesa de colada de escorias, la cual presenta una abertura de salida. En esta abertura de salida entra una lanza para la introducción de gases o vapor con la formación de una ranura anular. La lanza estaba rodeada por un tubo exterior, ajustable en altura independientemente de la posibilidad de ajuste en altura de la lanza, de manera que mediante descenso y elevación del tubo exterior se podía ajustar la anchura de la ranura anular y con ello el flujo de material de la masa fundida, mientras que con la lanza interior se podría introducir gas propelente. Como corriente de gas propelente se utilizó, en este caso, preferentemente vapor generado de forma autotérmica, debiendo llevarse a cabo, para un calentamiento o sobrecalentamiento correspondiente del vapor, un esfuerzo relativamente grande. Otras mejoras y variaciones de este principio del procedimiento deben tomarse, entre otros, del documento WO 02/04687 A1 así como del WO 00/44942. En este caso, se utilizó, para la expulsión de la masa fundida, un gas de escape de combustión, utilizándose gases de escape de combustión calientes, en especial después de una combustión completa, para la pulverización de la masa fundida. En total, se observó que la utilización de un gas propelente con temperaturas especialmente elevadas, debido a la mayor viscosidad del gas a causa de temperaturas más altas, conduce a una fragmentación mejor del chorro y, con ello, a una mejor división, estando relacionada la generación, compresión y distribución de los gases propelentes con una complejidad relativamente mayor.

La invención se plantea el problema de crear un procedimiento del tipo mencionado al principio, en el cual, con una elección libre lo más amplia posible del gas propelente o vapor propelente correspondiente, se pueda llevar a cabo de manera sencilla no sólo un sobrecalentamiento correspondiente de la masa fundida con el objetivo de la reducción de la viscosidad de la masa fundida sino también un sobrecalentamiento correspondiente del gas propelente o del vapor propelente en la zona de expulsión, pudiéndose mejorar el aprovechamiento energético del calor que hay que utilizar y la correspondiente ganancia de energía. Para la resolución de este problema el procedimiento según la invención consta esencialmente en que al chorro propelente se le mezclan gases de combustión calientes procedentes de la precámara. En la precámara y, en particular, en la artesa de colada con la tapa correspondiente se introduce, de acuerdo con las exigencias, el calor necesario para el sobrecalentamiento de la masa fundida mediante quemadores. Gracias a que se utiliza ahora un chorro propelente, como por ejemplo vapor propelente u otros gases propelentes con presiones comparablemente bajas en un orden de magnitud de 1 bar a 10 bar, para aspirar e introducir gases de combustión calientes de la precámara, se forma una zona, en la cual este gas propelente caliente es expulsado como ánima de un revestimiento en forma de manguera de la masa fundida, una temperatura especialmente elevada y condicionado por la viscosidad del gas aumentada con ello un cizallamiento especialmente bueno sobre el revestimiento interior de la película de masa fundida saliente. La masa fundida circula al mismo tiempo, dependiendo del ajuste de un tubo de presa correspondiente, con la formación de una ranura anular, como película especialmente delgada y con ello como revestimiento especialmente delgado de chorro de gas propelente. Para una división especialmente eficiente puede ser ventajoso mantener la forma en tipo manguera de este chorro correspondientemente durante un cierto intervalo de tiempo mínimo, con lo cual puede tener lugar entonces una fragmentación selectiva y especialmente eficaz. El procedimiento según la invención se lleva a cabo ventajosamente, en este caso, de tal manera que los gases de combustión calientes de la precámara son aspirados, a través de una sección transversal de estrangulador ajustable, a un espacio anular que rodea la tobera de chorro propelente y son expulsados, con el chorro propelente, como ánima del chorro de masa fundida tubular al interior del espacio de granulación, donde para la estabilización de la forma esencialmente cilíndrica del revestimiento tubular, el revestimiento del chorro de masa fundida es cargado de forma ventajosa, en la salida o después de la salida al interior de la cámara de granulación, en su lado de salida,

ES 2 343 174 T3

con gases calientes para la estabilización en una forma esencialmente cilíndrica del revestimiento tubular. Con una forma de proceder de este tipo, la cual requiere únicamente pequeñas modificaciones en la instalación ya existente, se pueden variar, por consiguiente, en márgenes amplios los parámetros deseados para una fragmentación especialmente fina y para la formación de partículas correspondientemente esféricas, de manera que se puede optimizar la obtención de partículas esferoidales con un diámetro especialmente pequeño. Para una esferoidización de este tipo, es necesario mantener las partículas, en primer lugar, un cierto tiempo mínimo a una temperatura elevada y favorecer, condicionada por la tensión superficial, la formación de partículas esféricas correspondientemente pequeñas. Un enfriamiento excesivamente rápido podría conducir a la formación preferente de estructuras filamentosas, la cual se puede evitar mediante el procedimiento según la invención.

El dispositivo según la invención para la pulverización y la granulación de masas fundidas, en particular masas fundidas oxídicas de escoria, vidrio o termoplásticas, las cuales son expulsadas desde una precámara precalentada, a través de una abertura de salida, con un chorro propelente, a una cámara de granulación, estando dispuesta una tobera de chorro propelente en el interior de la precámara y estando rodeada por un tubo que se puede ajustar en altura sumergido en la masa fundida, está perfeccionada para la realización de este procedimiento preferentemente hasta que el tubo, a distancia axial del extremo sumergido en la masa fundida con la formación de una ranura anular para la abertura de salida, presenta unos pasos radiales, que desembocan en el espacio de gas de la precámara por encima de la masa fundida, y hasta que una corredera que rodea el tubo, ajustable en dirección axial o en dirección perimétrica, está dispuesta para el ajuste de la sección transversal de paso interior de los pasos. Con un dispositivo de este tipo, mediante elevación y descenso del tubo que presenta el paso radial, se puede ajustar la ranura anular correspondiente y con ello la formación de una película fina, pudiendo regularse mediante la corredera, que se puede ajustar en dirección radial y perimétrica, que interactúan con el paso radial, la cantidad aspirada, en cada caso del espacio de quemador situado por encima de la masa fundida, de gases de combustión calientes. De esta manera, se puede por consiguiente, mediante una porción de gases de combustión con temperaturas desde 1.600°C hasta 1.800°C, dependiendo de la magnitud deseada del sobrecalentamiento de la masa fundida, asegurar una temperatura correspondiente de la corriente de gas propelente en la zona de la abertura de desembocadura o de salida, la cual asegura una viscosidad del gas suficiente y con ello fuerzas de cizalladura suficientes para una división eficaz. En la zona de la salida de la artesa de colada o de la abertura de salida de la precámara puede tener lugar ahora ya la primera medida conformación para la estabilización de la forma, esencialmente cilíndrica, el revestimiento de masa fundida tubular, para lo cual la formación se adopta de tal manera que la abertura de salida está firmada como tobera anular y está conectada con una conexión de medio propelente. Para la consecución de las temperaturas de gas correspondientemente elevadas está dispuesto, de manera ventajosa, en la precámara por lo menos un quemador.

Con el fin de garantizar un cierto tiempo de permanencia para la formación de partículas hechas correspondientemente esféricas la cámara de granulación está formada preferentemente de tal manera que, en la zona contigua a la abertura de salida de la precámara, presenta una sección transversal interior que se ensancha cónicamente, en la cual están dispuestas otras toberas y/o quemadores orientados de forma radial, pudiendo mantenerse, en este caso, por un lado, la temperatura de las partículas y, sin embargo, para toberas orientadas ligeramente hacia abajo, se pueden insuflar ya medios de refrigeración adicionales. Esta zona sirve para expulsores de gas propelente-tobera altos (5 bar a 10 bar) para la expansión posterior, de manera similar a la pieza de salida divergente de una tobera Laval. La zona de refrigeración propiamente dicha se conecta a una zona parcial de la cámara de granulación y la formación se lleva a cabo aquí de tal manera, que la cámara de granulación formada, en la conexión a la sección transversal que se ensancha cónicamente, por lo menos parcialmente, como cámara de refrigeración por radiación. Un enfriamiento especialmente rápido se puede conseguir gracias a que la cámara de granulación comprende un lecho fluidizado frío.

La invención se explica a continuación con mayor detalle a partir de un ejemplo de forma de realización, representado esquemáticamente en el dibujo, de un dispositivo especialmente adecuado para la realización del procedimiento según la invención. En éste, muestran la figura 1 una sección transversal a través de la cabeza de pulverizador de un dispositivo preferido para la realización del procedimiento según la invención y la figura 2 una sección a través del dispositivos de válvulas o de la instalación de estrangulación para la aspiración de gas de escape de combustión caliente con una tobera de chorro propelente.

En la figura 1, se puede ver una lanza 1 con una tobera primaria, a través de la cual se introducen gases propelentes o vapor propelente. Esta lanza 1 está rodeada por un primer tubo 2 cilíndrico, el cual está formado como tubo de presa y que está guiado, en la dirección de la doble flecha 3, desplazable en la dirección de la altura y junto a la lanza 1. La lanza 1 puede ser ajustada también en la dirección de la doble flecha 3 en la dirección de la altura. El tubo de dique 2 se sumerge en una masa fundida 4, la cual es colocada previamente en una precámara 5 o en una artesa de colada. La precámara 5 o la artesa de colada están formadas correspondientemente cerradas y disponen de quemadores 6, con los cuales puede ser sobrecalentada la masa fundida 4. Se puede ver además un quemador de lanza 7, con el cual, en su caso, se podría generar una escoria espumosa, ya que las escorias espumosas de este tipo se pueden atomizar sin más con el dispositivo según la invención.

La salida de artesa de colada o la abertura de salida de la precámara 5 están formadas como tobera anular 8 a la cual se le puede suministrar, a través de una conducción 9, vapor propelente o gas propelente. En la zona de esta tobera anular 8 se forma, condicionado por la liberación axial de una ranura anular mediante el tubo de dique 2, una película en forma de manguera, en cuyo ánima se puede introducir a través de la lanza 1 un medio propelente. Dado que el gas propelente o el vapor propelente presentan temperaturas comparativamente bajas, podría producirse en la zona de la abertura de salida 8 un endurecimiento prematuro indeseado de la masa fundida. Con el fin de obtener, durante la

ES 2 343 174 T3

5 pulverización, un gas correspondientemente caliente y altamente viscoso, se aspira del espacio de gas de la precámara 5 el gas de escape de combustión formado por los quemadores 6 a través de unos pasos 10 radiales del tubo de dique 2 y se mezcla con el chorro propelente y se expulsa al interior de un espacio de granulación 11 posterior. Con el fin de regular la dimensión de esta aspiración está prevista una corredera de estrangulador 12, la cual rodea el tubo de dique en la zona de los pasos 10 y que se puede desplazar de nuevo en la dirección de altura de nuevo en coincidencia con la doble flecha 3, con el fin de tapar o liberar más o menos las aberturas, o bien puede estar formada de manera que puede girar en la dirección perimétrica.

10 La manguera delgada de tipo lámina de la masa fundida llega ahora, tras abandonar la abertura de salida 8, al espacio de refrigeración 11, pudiendo verse en un primer espacio que se ensancha cónicamente de este espacio de refrigeración otra tobera anular 13, a través de la cual se pueden introducir gases propelentes, en particular gas de combustión caliente con temperaturas de aproximadamente 1.400°C a 1.800°C. En lugar de estas toberas, conectadas a la conducción anular, pueden disponer en este caso, naturalmente también quemadores para un calentamiento posterior. Sólo en la conexión a una primera zona parcial de la cámara de refrigeración tiene lugar la refrigeración mediante 15 refrigeración por radiación, en especial para la generación autotérmica de vapor (gas) propelente, para lo cual las paredes de la cámara de granulación están dotadas con serpentines de refrigerantes 14. Finalmente, puede estar prevista en el suelo del espacio de granulación una refrigeración por choque térmico en forma de un lecho fluidizado 15 frío. En esta zona de refrigeración propiamente dicha se puede llevar a cabo también una recuperación de calor correspondiente.

20 En la formación según la figura 2, se puede ver una sección a través de la lanza 1, el tubo de dique 2 y una formación variada de la corredera de estrangulador, que se designa mediante 16. En lugar de la corredera designada mediante el número de referencia 12 en la figura 1, la cual se pueda desplazar en la dirección de la altura en el sentido de la flecha doble 3, el casquillo 16 se puede girar ahora en la dirección perimétrica en la dirección de la flecha 17 y libera o tapa, durante su giro, una zona parcial más o menos grande de los pasos 10 radiales del tubo de dique o lo tapa. Con una estructuración de este tipo se regula también, por consiguiente, el ajuste correspondiente de la cantidad de gas 25 caliente aspirada procedente del espacio de gas de la artesa de colada o de la precámara, manteniendo invariables las posibilidades de ajuste axiales correspondientes de la lanza y del tubo de dique, para poder ajustar de forma óptima los parámetros necesarios para una distribución fina de la película de tipo manguera.

30 Cuando el "casquillo de válvula" está fijo el tubo de dique puede ser girado también de forma permanente. Al mismo tiempo, tiene lugar una aspiración de tipo impulso del gas de escape caliente de la artesa de colada, con lo cual resultan ventajas durante la pulverización. La frecuencia de giro da, conjuntamente con una elevación de válvula ajustada fija, una cantidad de gas caliente específica. Otra ventaja de la rotación de tubo de dique consiste en una reducción de la viscosidad de estructura y una mejor distribución del calor mediante un efecto de agitación.

35 Por lo demás, la precámara puede estar sometida también a una sobrepresión con respecto a la cámara de refrigeración, de manera que gases de combustión calientes no puedan ser únicamente aspirados sino también expulsados sometidos a presión.

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para la pulverización y granulación de masas fundidas, en particular masas fundidas oxídicas de escoria, vidrio o termoplásticas, en el que las masas fundidas son calentadas en una precámara con quemadores y son expulsadas como un revestimiento que envuelve un chorro propelente en una cámara de granulación, **caracterizado** porque al chorro propelente se le mezclan gases de combustión calientes de la precámara.

10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los gases de combustión caliente de la precámara son aspirados, a través de una sección transversal de estrangulador ajustable al interior de un espacio anular que rodea la tobera de chorro propelente y con el chorro propelente es expulsado, como ánima del chorro de masa fundida tubular, en el espacio de granulación.

15 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el revestimiento del chorro de masa fundida es cargado, a la salida o después de la salida, en la cámara de granulación, en su lado externo, con gases calientes para la estabilización de una forma esencialmente cilíndrica del revestimiento tubular.

20 4. Dispositivo para la pulverización y la granulación de masas fundidas, en particular masas fundidas oxídicas de escoria, vidrio o termoplásticas, que son expulsadas de una precámara (5) precalentada, a través de una abertura de salida, con un chorro propelente, a una cámara de granulación (11), estando dispuesta una tobera de chorro propelente (1) en el interior de la precámara (5) y estando rodeada por un tubo (2) que se puede ajustar en altura sumergido en la masa fundida (4), **caracterizada** porque el tubo (2), a distancia axial del extremo sumergido en la masa fundida (4) con la formación de una ranura anular para la abertura de salida, presenta unos pasos (10) radiales, que desembocan en el espacio de gas de la precámara (5) por encima de la masa fundida, y porque una corredera (12) que rodea el tubo (2), y ajustable en dirección (3) axial o en dirección perimétrica (17), está dispuesta para el ajuste de la sección transversal de paso interior de los pasos (10).

30 5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque la abertura de salida está formada como una tobera anular (8) y está conectada con una conexión de medio propelente.

35 6. Dispositivo según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado** porque en la precámara (5) está dispuesto por lo menos un quemador (6).

40 7. Dispositivo según las reivindicaciones 4, 5 ó 6, **caracterizado** porque la cámara de granulación (11) presenta, en la zona adyacente a la abertura de salida de la precámara (5) una sección transversal interior, que se ensancha cónicamente, en la cual están dispuestas otras toberas (13) y/o quemadores orientados de forma radial.

45 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado** porque la cámara de granulación (11) está formada como cámara de refrigeración de radiación en la conexión a la sección transversal que se ensancha cónicamente.

50 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizado** porque la cámara de granulación (11) rodea un lecho fluidizado (15) frío.

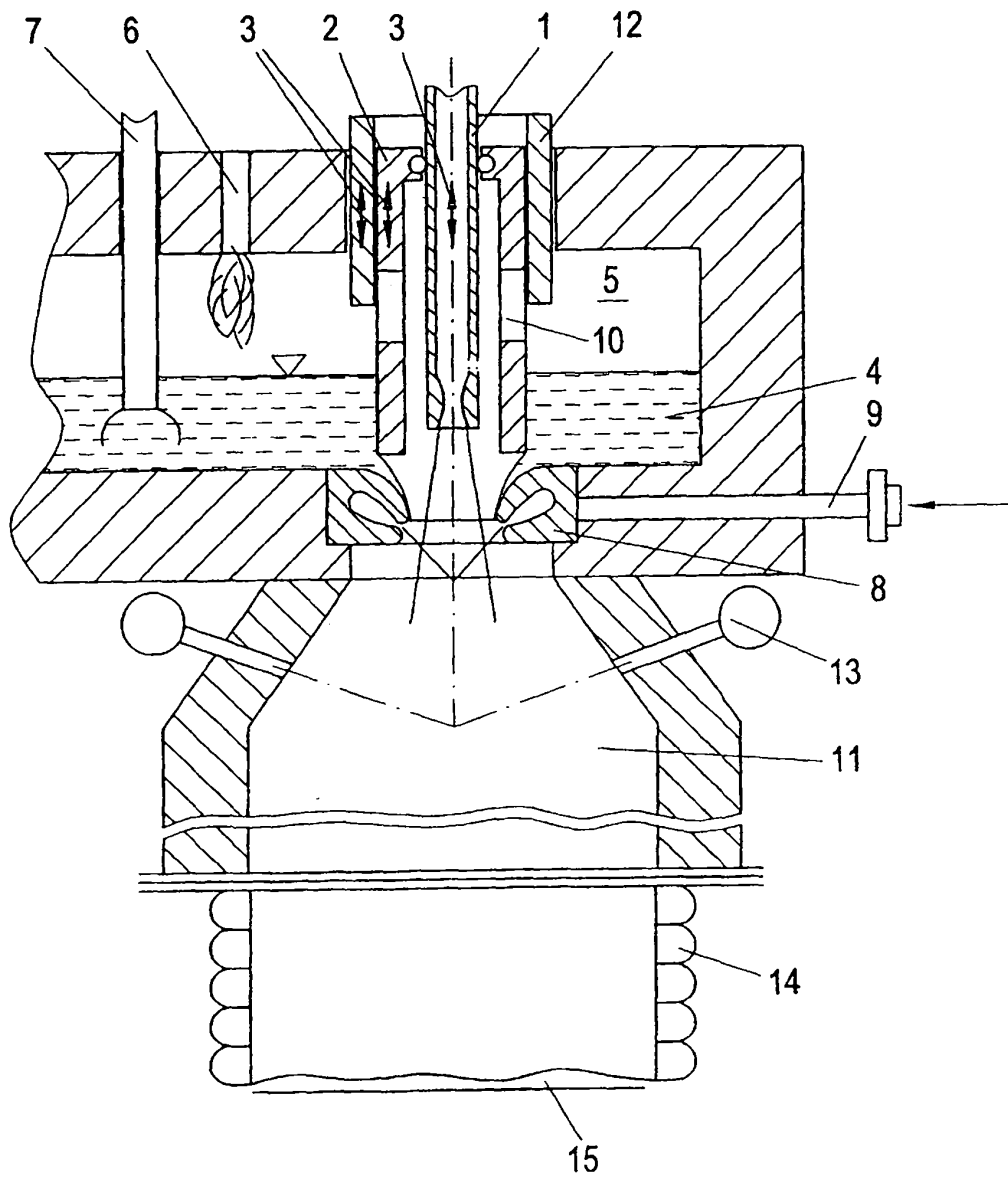
45

50

55

60

65



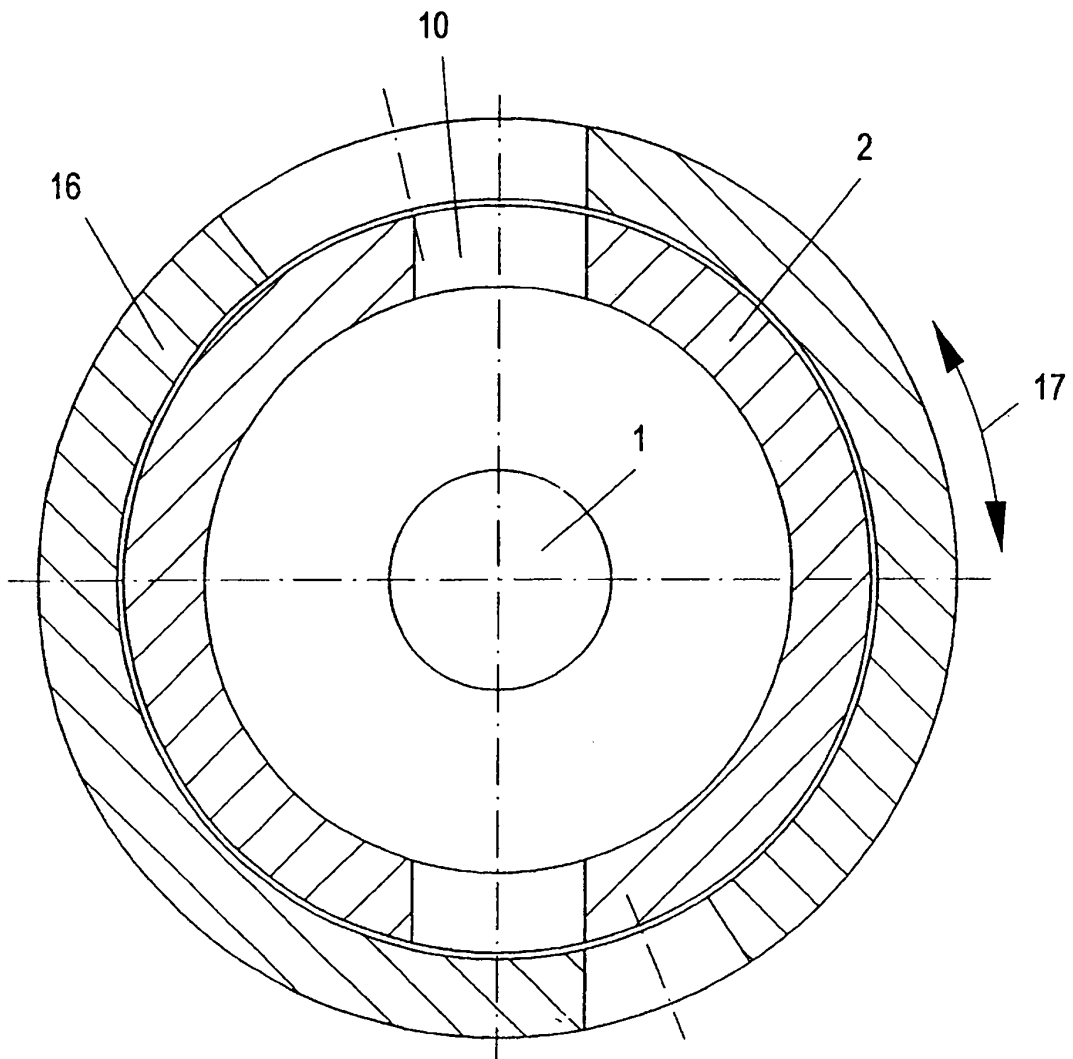


FIG. 2