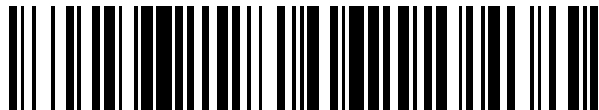


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 466**

51 Int. Cl.:

B02C 17/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.07.2016 PCT/DE2016/000288**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2017 WO17020880**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2016 E 16762960 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3331647**

54 Título: **Dispositivo de separación, molino de bolas de agitador y procedimiento para la clasificación de mezclas de productos**

30 Prioridad:

04.08.2015 DE 102015112760

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

21.07.2020

73 Titular/es:

**NETZSCH-FEINMAHLTECHNIK GMBH (100.0%)
Sedanstrasse 70
95100 Selb, DE**

72 Inventor/es:

**WEILAND, LARS-PETER y
GOLLER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 774 466 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

Dispositivo de separación, molino de bolas de agitador y procedimiento para la clasificación de mezclas de productos

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de separación, a un molino de bolas de agitador y a un procedimiento para la clasificación de mezclas de productos.

Estado de la técnica

10 La invención se refiere a un dedo de rotor de un rotor, que está dispuesto para un sistema de separación en la zona de la salida de producto de molinos de bolas de agitador. El molino de bolas de agitador es un aparato para la trituración gruesa, fina y finísima o la homogeneización de material de molienda. Está compuesto por una cámara de molienda con un agitador, en el que se tritura material de molienda mediante cuerpos de molienda.

15 Por regla general, los molinos de bolas de agitador están contruidos de un recipiente de molienda dispuesto en horizontal o vertical, aproximadamente circular cilíndrico. El agitador se encarga, con elementos de agitación apropiados, del movimiento intensivo de los cuerpos de molienda. Los molinos de bolas de agitador se llenan a través de una abertura en o adyacente a una de las paredes frontales. La suspensión de material de molienda se bombea continuamente a través de la cámara de molienda. A este respecto las sustancias sólidas suspendidas se Trituran o dispersan entre los cuerpos de molienda mediante fuerzas de impacto y de corte. La descarga depende de la forma constructiva y tiene lugar por ejemplo mediante ranuras en la pared de cámara de molienda en el extremo de molino, reteniéndose los cuerpos de molienda mediante un dispositivo de separación apropiado.

25 Un dispositivo de separación se constituye por ejemplo mediante un tamiz de separación, en el que un rotor o una jaula de rotor está dispuesta de manera rotatoria alrededor del tamiz de separación. El rotor o la jaula de rotor se asienta en el árbol de agitación y no se acciona de manera independiente. La jaula de rotor se constituye en particular mediante un disco de rotor, en cuyo borde exterior están dispuestos dedos de rotor. Los dedos de rotor están dispuestos de manera axial con respecto al eje longitudinal del árbol de agitación. Mediante el movimiento de giro de los dedos de rotor que constituyen la jaula, se forman flujos y fuerzas alrededor del tamiz de separación, los cuales impiden que los cuerpos de molienda y el producto que no atraviesa el tamiz se adhieran al tamiz de separación y/u obstruyan el mismo.

35 Dependiendo del producto respectivo y/o los cuerpos de molienda usados respectivos son necesarias distancias radiales diferentes entre el tamiz de separación y los dedos de rotor, para generar los flujos y fuerzas necesarias. Si la distancia radial entre el tamiz de separación y los dedos de rotor es demasiado grande, entonces la limpieza necesaria no basta o sólo se da de manera insuficiente. En particular puede constituirse un denominado "cordón de perlas", en el que los cuerpos de molienda se asientan como en un cordón en las acanaladuras del tamiz de separación y obstruyen el mismo.

40 El documento DE 69525334 T2 describe un molino de fricción con un sistema de separación con jaula de rotor. En la zona de la salida de producto está dispuesto un tamiz de separación cilíndrico. Este presenta aberturas cuyas dimensiones están elegidas de tal manera que posibilitan el flujo de salida de material de molienda molido suficientemente fino, pero retienen los cuerpos de molienda. Alrededor del tamiz de separación está dispuesto un separador de rotor. Este está compuesto por un disco de rotor y por una pluralidad de dedos de rotor, que se extienden en paralelo al eje de agitador, están separados con el mismo ángulo en la periferia del disco de rotor y se encuentran fuera del tamiz de separación de manera radial.

50 La rotación de los dedos de rotor del rotor de separador alrededor del tamiz de separación produce una rotación axial de la mezcla de productos y cuerpos de molienda e impide una obstrucción del tamiz de separación con partículas gruesas, que mediante los dedos de rotor salen a través del tamiz de separación.

Además, hay realizaciones en las que las mallas o las rendijas de tamiz de separación son mayores que los cuerpos de molienda usados. En este caso la separación de los cuerpos de molienda del flujo de producto tiene lugar meramente mediante fuerzas centrífugas. Tales formas de realización también se describen en el documento DE 69525334 T2. Si estas fuerzas centrífugas no bastan, entonces los cuerpos de molienda abandonan el molino de bolas de agitador con el flujo de producto.

60 Para impedir una obstrucción del tamiz de separación, se conocen dedos de rotor que presentan nervaduras o escobillas que llegan hasta el tamiz de separación y actúan como rascador. Estas nervaduras o escobillas tienen sin embargo la desventaja de que actúan directamente sobre el tamiz de separación y el producto o los cuerpos de molienda pueden presionar en el tejido de tamiz del tamiz de separación, con lo que el mismo puede obstruirse de nuevo. Además, existe el peligro con materiales muy abrasivos de que el tamiz de separación se desgaste o destruya más rápidamente. El documento DE 4029139 A1 da a conocer un molino de agitador con un dispositivo de separación según el preámbulo de la reivindicación 1.

65

Un objetivo de la invención es proporcionar un sistema de separación mejorado que no presente las desventajas de la técnica anterior mencionadas anteriormente.

5 El objetivo anterior se alcanza mediante un dispositivo de separación, un molino de bolas de agitador y un procedimiento para la clasificación de mezclas de productos según las reivindicaciones 1, 7, 10 y 13. Se describen diseños ventajosos adicionales mediante las reivindicaciones dependientes.

Descripción

10 La invención se refiere a un dispositivo de separación para la clasificación de mezclas de productos que comprenden al menos dos componentes (de producto) diferentes. El dispositivo de separación comprende un árbol, una unidad de tamiz dispuesta de manera estacionaria y un rotor de clasificación. La unidad de tamiz comprende aberturas de tamiz a través de las que pueden pasar al menos partículas de al menos un componente de la mezcla de productos hasta un diámetro determinado. El rotor de clasificación comprende una placa de soporte que descansa de manera fija en cuanto al giro en el árbol, así como una o varias piezas sobrepuestas acopladas mecánicamente a la placa de soporte, que influyen en el comportamiento de flujo de la mezcla de productos en la zona de la unidad de tamiz.

20 La una o varias piezas sobrepuestas pueden fijarse a la placa de soporte en posiciones diferentes con respecto al árbol giratorio. Dependiendo de la posición respectiva de una o varias piezas sobrepuestas pueden producirse comportamientos de flujo distintos de la mezcla de productos en la zona de la unidad de tamiz.

25 La placa de soporte está configurada preferiblemente como disco. Según una forma de realización preferida de la invención, la placa de soporte presenta una pluralidad de medios de fijación dispuestos a una distancia radial definida, en cada caso igual, con respecto al punto central de la placa de soporte. En particular los medios de fijación adyacentes entre sí están dispuestos separados entre sí en cada caso por el mismo ángulo. Las piezas sobrepuestas presentan medios de sujeción configurados de manera correspondiente a los medios de fijación. Las piezas sobrepuestas pueden enclavarse mediante los medios de sujeción en los medios de fijación en cada caso en al menos dos posiciones.

30 Las piezas sobrepuestas pueden fijarse en las posiciones de fijación definidas mediante los medios de fijación en posiciones diferentes, en particular en posiciones de giro diferentes. Las posiciones o posiciones de giro diferentes se diferencian en que en una primera posición o primera posición de giro, una primera distancia radial mínima entre las piezas sobrepuestas y la unidad de tamiz es diferente de una segunda distancia radial mínima entre las piezas sobrepuestas y la unidad de tamiz en una segunda posición o segunda posición de giro.

40 Según una forma de realización adicional, está previsto que todas las piezas sobrepuestas estén dispuestas en la misma posición o posición de giro, de modo que todas las piezas sobrepuestas presenten la misma distancia radial mínima con respecto a la unidad de tamiz. Alternativamente puede estar previsto que las piezas sobrepuestas estén dispuestas de manera alterna en una primera posición de giro y en una segunda posición de giro, de modo que las piezas sobrepuestas presenten de manera alterna una primera distancia radial mínima y una segunda distancia radial mínima con respecto a la unidad de tamiz. Según una forma de realización adicional, una primera parte de las piezas sobrepuestas está dispuesta en una primera posición de giro y una segunda parte restante de las piezas sobrepuestas está dispuesta en una segunda posición de giro. La primera parte de las piezas sobrepuestas presenta una primera distancia radial mínima y la segunda parte de las piezas sobrepuestas presenta una segunda distancia radial mínima con respecto a la unidad de tamiz.

50 Mediante una disposición diferente de las piezas sobrepuestas en posiciones de giro diferentes puede cambiarse de manera dirigida el comportamiento de flujo de la mezcla de productos, con lo que se cambia el efecto de clasificación del dispositivo de separación. Por consiguiente, pueden separarse mezclas de productos diferentes con un dispositivo de separación y un único tipo de piezas sobrepuestas.

55 Según la invención, las piezas sobrepuestas están configuradas en forma de barra y se extienden en el estado montado desde la placa de soporte en la dirección de la unidad de tamiz. En particular está previsto a este respecto que las piezas sobrepuestas sujetas en la placa de soporte estén orientadas en paralelo al árbol y de manera ortogonal con respecto a la placa de soporte. Las piezas sobrepuestas con forma de barra presentan una sección transversal continua en forma de rectángulo, de rombo o de romboide. Los medios de sujeción respectivos pueden estar configurados centrados en el punto central de la sección transversal de la pieza sobrepuesta o los medios de sujeción están configurados de manera descentrada respecto al punto central de la sección transversal de la pieza sobrepuesta. La sección transversal, la configuración y/o la disposición de los medios de sujeción determinan cuántas posiciones o posiciones de giro diferentes entre sí pueden adoptar las piezas sobrepuestas en la placa de soporte. Por consiguiente, al experto en la técnica se le ocurrirán una multitud de posibilidades.

65 A este respecto es importante que la disposición de las piezas sobrepuestas en la placa de soporte debe estar equilibrada de tal manera que cuando la placa de soporte rota alrededor del árbol no se genera ningún desequilibrio. Por ejemplo, con una cifra total par de piezas sobrepuestas, sólo dos piezas sobrepuestas dispuestas opuestas

directamente entre sí pueden estar dispuestas en una primera posición o primera posición de giro, mientras las piezas sobrepuestas restantes presentan una segunda posición o segunda posición de giro. Alternativamente, si la cifra de las piezas sobrepuestas es un múltiplo de dos y un múltiplo de tres, pueden disponerse en cada caso tres dedos de rotor con distancias elegidas regularmente de tal manera que el dispositivo de separación no presente ningún desequilibrio al girar alrededor del árbol. Por consiguiente, al experto en la técnica se le ocurrirán una multitud de disposiciones diferentes.

Según una forma de realización de la invención la placa de soporte es un disco de rotor, las piezas sobrepuestas son dedos de rotor y la unidad de tamiz está configurada como tamiz de separación cilíndrico, en la que el eje longitudinal del tamiz de separación está dispuesto de manera coaxial al árbol giratorio del dispositivo de separación. El disco de rotor y los dedos de rotor constituyen una denominada jaula de rotor. El disco de rotor presenta una pluralidad de medios de fijación dispuestos a una distancia radial definida, en cada caso igual, con respecto al punto central del disco de rotor, disponiéndose los medios de fijación adyacentes separados en cada caso por el mismo ángulo. Los dedos de rotor presentan medios de sujeción configurados de manera correspondiente a los medios de fijación y pueden enclavarse en los medios de fijación del disco de rotor en posiciones o posiciones de giro diferentes mediante los medios de sujeción. En una primera posición de giro una primera distancia radial mínima está configurada entre el dedo de rotor y el tamiz de separación y en una segunda posición de giro una segunda distancia radial mínima está configurada entre el dedo de rotor y el tamiz de separación, diferenciándose entre sí la primera distancia radial mínima y la segunda distancia radial mínima.

Los medios de fijación están configurados por ejemplo como varillas de sujeción dispuestas de manera ortogonal en la placa de soporte con un radio alrededor del punto central de la placa de soporte, que presentan una sección transversal cuadrada en su mayor parte. Los dedos de rotor presentan por ejemplo una sección transversal rectangular, además un alojamiento que se extiende al menos parcialmente desde un extremo libre del dedo de rotor a lo largo del eje longitudinal de los dedos de rotor para en cada caso una varilla de sujeción, configurándose el alojamiento de manera correspondiente a la sección transversal de las varillas de sujeción igualmente cuadrado en su mayor parte y disponiéndose en el punto central de la sección transversal del dedo de rotor. El dedo de rotor puede encajarse en cuatro posiciones en la varilla de sujeción, en el que debido a la disposición centrada del alojamiento en cada caso dos posiciones dan como resultado un aspecto idéntico del dedo de rotor en la placa de soporte.

Si, por el contrario, el dedo de rotor presenta otra sección transversal, por ejemplo, en forma de rombo o de romboide, y/o si el alojamiento para la varilla de sujeción no está configurado centrado a lo largo del eje longitudinal del dedo de rotor sino de manera descentrada, entonces el dedo de rotor puede disponerse en posiciones adicionales que muestran en cada caso un aspecto diferente.

Dependiendo de si todos los dedos de rotor están dispuestos en la misma posición o posición de giro o en posiciones o posiciones de rotación diferentes, en este caso al rotar el árbol se genera un comportamiento de flujo diferente de la mezcla de productos dentro del dispositivo de separación, en particular en el tamiz de separación.

Además, la invención se refiere a un molino de bolas de agitador que comprende un recipiente de molienda cilíndrico, que presenta una entrada de material de molienda y una salida de material de molienda, en el que un árbol de agitación está dispuesto con elementos de agitación en el recipiente de molienda. En el molino de bolas de agitador están mezclados el producto que va a molerse con los cuerpos de molienda, que debido al movimiento continuo provocan una trituración del producto. En la salida de material de molienda los cuerpos de molienda se separan del producto suficientemente molido. Mientras que los cuerpos de molienda permanecen en el recipiente de molienda, el producto molido se evacúa.

Para la separación de los cuerpos de molienda y el producto, en la salida de material de molienda está dispuesto un dispositivo de separación que comprende una unidad de tamiz dispuesta de manera estacionaria y al menos un rotor de clasificación. La unidad de tamiz presenta aberturas de tamiz a través de las que pueden pasar al menos partículas de al menos un componente de la mezcla de productos hasta un diámetro determinado. El rotor de clasificación comprende una placa de soporte que descansa de manera fija en cuanto al giro en el árbol de agitación del molino de bolas de agitador, así como una o varias piezas sobrepuestas acopladas mecánicamente a la placa de soporte, para influir en el comportamiento de flujo de la mezcla de productos en la zona de la unidad de tamiz. La una o varias piezas sobrepuestas en la placa de soporte están fijadas en posiciones diferentes con respecto al árbol giratorio en la placa de soporte de tal manera que dependiendo de la posición respectiva se producen comportamientos de flujo distintos de la mezcla de productos, en particular compuestos por el producto que va a molerse y cuerpos de molienda, en la zona de la unidad de tamiz.

Según la invención, el dispositivo de separación del molino de bolas de agitador presenta las características descritas anteriormente del dispositivo de separación general y está configurado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el árbol de agitación del molino de bolas de agitador actúa como árbol del dispositivo de separación.

La unidad de tamiz presenta por ejemplo una forma cilíndrica. El eje longitudinal del cilindro está dispuesto en

particular de manera coaxial al eje longitudinal del árbol de agitación. El punto central de la placa de soporte del dispositivo de separación está dispuesto en el eje longitudinal del árbol de agitación y la prolongación del eje longitudinal de la unidad de tamiz. La placa de soporte que constituye el rotor de clasificación con las piezas sobrepuestas está dispuesta en particular de tal manera que las piezas sobrepuestas se extienden alrededor de la unidad de tamiz en la dirección de la salida de material de molienda y rotan al rotar el árbol de agitación alrededor de la unidad de tamiz con forma de cilindro. A este respecto se forman flujos y efectos de succión que impiden que los cuerpos de molienda se fijen a la unidad de tamiz. Los cuerpos de molienda se arrojan hacia fuera en particular a través de las distancias entre las piezas sobrepuestas del rotor de clasificación y de tal manera se conducen de vuelta al recipiente de molienda.

Además, la invención se refiere a un procedimiento para la clasificación de mezclas de productos por medio de un dispositivo de separación, en particular por medio de un dispositivo de separación descrito anteriormente. Mediante el cambio de la posición de una sola o de la totalidad de las piezas sobrepuestas en la placa de soporte se cambia de manera dirigida el comportamiento de flujo de la mezcla de productos en la zona de la unidad de tamiz, para ajustar el efecto de clasificación deseado. Mediante el cambio de la posición de las piezas sobrepuestas pueden cambiarse en particular distancias radiales mínimas entre las piezas sobrepuestas y un punto central de la placa de soporte y pueden ajustarse de acuerdo con el comportamiento de flujo deseado de la mezcla de productos.

El procedimiento puede usarse también para la clasificación de mezclas de productos en un molino de bolas de agitador, en particular para la separación de cuerpos de molienda de producto molido. El procedimiento también puede usarse en particular para ajustar distancias radiales mínimas entre los dedos de rotor de un dispositivo de separación de un molino de bolas de agitador y una unidad de tamiz del dispositivo de separación del molino de bolas de agitador. Por ejemplo al menos dos dedos de rotor enclavados en una primera posición de giro se retiran de los medios de fijación del disco de rotor del dispositivo de separación del molino de bolas de agitador y se sujetan en una segunda posición de giro a los medios de fijación, en el que una primera distancia radial mínima entre los al menos dos dedos de rotor y la unidad de tamiz en la primera posición de giro es diferente de una segunda distancia radial mínima entre los al menos dos dedos de rotor dispuestos en la placa de soporte equilibrados entre sí y la unidad de tamiz en la segunda posición de giro.

30 Descripción de las figuras

A continuación, los ejemplos de realización explican más detalladamente la invención y sus ventajas mediante las figuras adjuntas. Las proporciones de los elementos individuales entre sí en las figuras no se corresponden siempre con las proporciones reales, dado que algunas formas se han simplificado y otras formas se han agrandado en relación con otros elementos representados para una mejor visualización.

La figura 1 muestra un dispositivo de separación según el estado de la técnica conocido convencional.

La figura 2 muestra una vista en planta de una placa de soporte o disco de rotor de un dispositivo de separación según el estado de la técnica conocido convencional.

La figura 3 muestra una vista en planta de una placa de soporte o disco de rotor de un dispositivo de separación con primeras piezas sobrepuestas dispuestas en el mismo con una primera sección transversal según el estado de la técnica conocido convencional.

La figura 4 muestra una vista en planta de una placa de soporte o disco de rotor de un dispositivo de separación con segundas piezas sobrepuestas dispuestas en el mismo con una segunda sección transversal según el estado de la técnica conocido convencional.

La figura 5 muestra una vista en planta de una placa de soporte o disco de rotor de un dispositivo de separación con terceras piezas sobrepuestas dispuestas en el mismo con una tercera sección transversal en una primera posición de giro.

La figura 6 muestra una vista en planta de una placa de soporte o disco de rotor de un dispositivo de separación con terceras piezas sobrepuestas dispuestas en el mismo con una tercera sección transversal en una segunda posición de giro.

La figura 7 muestra una vista en planta de una placa de soporte o disco de rotor de un dispositivo de separación con terceras piezas sobrepuestas dispuestas en el mismo con una tercera sección transversal en una tercera posición de giro.

La figura 8 muestra una vista en planta de una placa de soporte o disco de rotor de un dispositivo de separación con terceras piezas sobrepuestas dispuestas en el mismo con una tercera sección transversal en una cuarta posición de giro.

La figura 9 muestra una vista en planta de una placa de soporte o disco de rotor de un dispositivo de separación con

cuartas piezas sobrepuestas dispuestas en el mismo con una cuarta sección transversal en una primera posición de giro.

5 La figura 10 muestra una vista en planta de una placa de soporte o disco de rotor de un dispositivo de separación con cuartas piezas sobrepuestas dispuestas en el mismo con una cuarta sección transversal en una segunda posición de giro.

10 La figura 11 muestra una vista en planta de una placa de soporte o disco de rotor de un dispositivo de separación con quintas piezas sobrepuestas dispuestas en el mismo con una quinta sección transversal en una primera posición de giro.

15 La figura 12 muestra una vista en planta de una placa de soporte o disco de rotor de un dispositivo de separación con quintas piezas sobrepuestas dispuestas en el mismo con una quinta sección transversal en una segunda posición de giro.

La figura 13 muestra una vista en planta de una placa de soporte o disco de rotor de un dispositivo de separación con quintas piezas sobrepuestas dispuestas en el mismo con una quinta sección transversal en una tercera posición de giro.

20 La figura 14 muestra una vista en planta de una placa de soporte o disco de rotor de un dispositivo de separación con quintas piezas sobrepuestas dispuestas en el mismo con una quinta sección transversal en una cuarta posición de giro.

25 Para elementos de la invención iguales o que tienen efectos iguales se usan números de referencia idénticos. Además, por motivos de claridad sólo se representan números de referencia en las figuras individuales que son necesarios para la descripción de la figura respectiva. Las formas de realización representadas representan únicamente ejemplos de cómo pueden estar diseñados el dispositivo según la invención o el procedimiento según la invención y no representan ninguna restricción limitativa.

30 La figura 1 muestra un dispositivo 5 de separación según el estado de la técnica conocido convencional. Las figuras 2 a 4 muestran en cada caso una vista en planta de una placa de soporte o disco 8 de rotor de un dispositivo 5 de separación según el estado de la técnica conocido convencional.

35 Los molinos de bolas de agitador comprenden un agitador a partir de un árbol 3 de agitación y elementos de agitación dispuestos en el mismo, disponiéndose por regla general el árbol 3 de agitación de manera coaxial al eje longitudinal del recipiente de molienda cilíndrico (no representado) y extendiéndose desde el lado de accionamiento del molino de bolas de agitador en la dirección de la salida 4 de producto del molino de bolas de agitador. El agitador se encarga, mediante la rotación de elementos de agitación apropiados alrededor del árbol 3 de agitación, del movimiento intensivo de los cuerpos de molienda. La descarga de suficiente producto molido tiene lugar mediante la salida 4 de producto en el extremo de molino, reteniéndose los cuerpos de molienda mediante un dispositivo 5 de separación.

45 El dispositivo 5 de separación se constituye mediante un tamiz 6 de separación, un árbol 2 y un rotor 1 de clasificación. En el molino de bolas de agitador representado el árbol 3 de agitación actúa simultáneamente como árbol 2 del dispositivo de separación. El rotor 1 de clasificación está dispuesto en el extremo cercano a la salida del árbol 3 de agitación, en particular el rotor 1 de clasificación está dispuesto de manera rotatoria alrededor del tamiz 6 de separación. El rotor 1 de clasificación está configurado en particular como jaula 7 de rotor y está compuesto por un disco 8 de rotor dispuesto en el árbol 3 de agitación, en cuyo borde exterior están dispuestos dedos 9 de rotor con una disposición regular. Los dedos 9 de rotor están orientados en paralelo al eje longitudinal del árbol 3 de agitación. Mediante el movimiento de giro de los dedos 9 de rotor alrededor del tamiz 6 de separación se forman flujos y fuerzas que impiden que los cuerpos de molienda y el producto que no atraviesa el tamiz se adhieran al tamiz 6 de separación u obstruyan el mismo.

50 Para poder ajustar, dependiendo del producto respectivo y/o los cuerpos de molienda usados respectivos, distancias radiales diferentes entre el tamiz 6 de separación y los dedos 9 de rotor de la jaula 7 de rotor, están previstas unidades 10 de sujeción en los discos 8 de rotor, en las que pueden disponerse y sujetarse dedos 9a, 9b de rotor diferentes (compárense en particular las figuras 3 y 4).

60 Las unidades 10 de sujeción están configuradas en particular como varillas 11 de sujeción dispuestas de manera estacionaria en el disco 8 de rotor, que presentan una sección transversal aproximadamente cuadrada. Las varillas 11 de sujeción están dispuestas separadas entre sí con el mismo ángulo en la periferia del disco 8 de rotor y se extienden en paralelo al árbol 3 de agitación.

65 La figura 3 muestra una disposición de las primeras piezas sobrepuestas o el dedo 9a de rotor con una primera sección transversal aproximadamente cuadrada Qa y una longitud lateral s-a y la figura 4 muestra una disposición de las segundas piezas sobrepuestas o el dedo 9b de rotor con una segunda sección transversal aproximadamente

cuadrada Qb y una longitud lateral s-b. Los dedos 9a, 9b de rotor presentan en cada caso un alojamiento 12 dispuesto de manera centrada. El alojamiento 12 está configurado de manera correspondiente a la sección transversal de las varillas 11 de sujeción, de modo que los dedos 9a, 9b de rotor pueden encajarse en o fijarse a las varillas 11 de sujeción de manera sencilla.

5 Debido a las secciones transversales diferentes Qa, Qb de los dedos 9a, 9b de rotor con longitudes laterales en cada caso diferentes s-a, s-b se obtienen distancias radiales mínimas diferentes Ra, Rb entre los dedos 9a, 9b de rotor y el tamiz 6 de separación.

10 Los primeros dedos 9a de rotor presentan una primera sección transversal Qa con una primera longitud lateral s-a. De este modo se obtiene una primera distancia radial mínima Ra entre un primer dedo 9a de rotor montado en la varilla 11 de sujeción y el tamiz 6 de separación. Los segundos dedos 9b de rotor presentan una segunda sección transversal Qb con una segunda longitud lateral s-b. Dado que la segunda longitud lateral s-b es mayor que la primera longitud lateral s-a se deduce que la segunda sección transversal Qb es mayor que la primera sección transversal Qa. Con ello se obtiene una segunda distancia radial mínima Rb entre un segundo dedo 9b de rotor montado en la varilla 11 de sujeción y el tamiz 6 de separación, que es menor que la primera distancia radial mínima Ra descrita anteriormente.

15 Mediante el uso de dedos 9a, 9b de rotor diferentes con secciones 9a, 9b transversales de diferente tamaño puede cambiarse por consiguiente la distancia radial mínima R entre el dedo 9 de rotor respectivo y el tamiz 6 de separación y puede adaptarse al producto correspondiente o al cuerpo de molienda usado, para conseguir el comportamiento de flujo deseado y por consiguiente para optimizar el efecto de clasificación.

20 Resulta desventajoso que los dedos 9a, 9b de rotor diferentes con secciones transversales Qa, Qb diferentes tengan que ponerse a disposición como piezas de formato intercambiables.

25 Las figuras 5 a 8 muestran en cada caso una vista en planta de una placa de soporte o disco 8 de rotor de un dispositivo de separación con terceras piezas sobrepuestas o dedos 9c de rotor dispuestos en el mismo con una tercera sección transversal Qc en diferentes disposiciones o posiciones o posiciones de giro D1 a D4. Los dedos 9c de rotor presentan una sección transversal rectangular Qc con longitudes laterales diferentes s1 y s2. Esto significa que los dedos 9c de rotor no presentan en particular ninguna sección transversal cuadrada como caso especial de un rectángulo. El alojamiento 12 está dispuesto de manera descentrada con respecto al punto central Mc de la sección transversal Qc del dedo 9c de rotor, de modo que en cada caso están configuradas distancias radiales diferentes entre el alojamiento 12 y los lados s1, s2 respectivos de la sección transversal rectangular Qc.

30 Dependiendo de en qué orientación o posición de giro D1, D2, D3, D4 se coloque el dedo 9c de rotor en la varilla 11 de sujeción, se obtienen distancias radiales mínimas diferentes Rc1, Rc2, Rc3, Rc4 entre el dedo 9c de rotor y el tamiz 6 de separación.

35 En esta primera forma de realización de la invención, un dedo de rotor cuadrado según el estado de la técnica (véanse las figuras 3 y 4) se prolonga en el lado dirigido al tamiz, de modo que se forma una sección transversal rectangular Qc. Mediante la prolongación del dedo 9c de rotor hacia el tamiz 6 de separación la distancia radial Rc1 entre el dedo 9c de rotor y el tamiz 6 de separación se reduce de tal manera que se garantiza una limpieza mejorada del tamiz 6 de separación.

40 Según una forma de realización de la invención, el alojamiento 12 puede estar configurado de tal manera que las distancias radiales mínimas constituidas Rc2 y Rc4 presentan en cada caso el mismo valor. Según una forma de realización adicional, el alojamiento 12 puede estar configurado de tal manera que las distancias radiales mínimas constituidas Rc2, Rc3 y Rc4 presentan en cada caso el mismo valor y sólo se diferencia claramente la distancia radial mínima Rc1 en la primera posición de giro D1.

45 Las figuras 9 y 10 muestran en cada caso una vista en planta de una placa de soporte o disco 8 de rotor de un dispositivo de separación con cuartas piezas sobrepuestas o dedos 9d de rotor dispuestos en el mismo con una cuarta sección transversal Qd en diferentes disposiciones o posiciones o posiciones de giro D1 y D2. Los dedos 9 de rotor presentan una sección transversal rectangular Qc con longitudes laterales diferentes s1 y s2. Esto significa que los dedos 9d de rotor no presentan ninguna sección transversal cuadrada como caso especial de un rectángulo. El alojamiento 12 está dispuesto de manera centrada con respecto al punto central Md de la sección transversal Qd del dedo 9d de rotor, de modo que están configuradas distancias en cada caso iguales entre el alojamiento 12 y ambos lados s1 o ambos lados s2 de la sección transversal rectangular Qd. Por consiguiente, se deduce que un dedo 9d de rotor puede disponerse en dos posiciones de giro diferentes entre sí D1 y D2 con distancias radiales mínimas diferentes Rd1 y Rd2.

50 Dependiendo de en qué orientación o posición de giro D1 o D2 se coloque el dedo 9d de rotor en la varilla 11 de sujeción, se obtienen distancias radiales mínimas diferentes Rd1 o Rd2 entre el dedo 9d de rotor y el tamiz 6 de separación.

En esta forma de realización el lado s1 o s2 dirigido al tamiz 6 de separación puede sustituirse girando el dedo 9d de rotor 180° cuando el mismo está desgastado. Por consiguiente, el dedo 9d de rotor completo no debe intercambiarse o sustituirse cada vez que se desgasta.

5 Las figuras 11 a 14 muestran en cada caso una vista en planta de una placa de soporte o disco 8 de rotor de un dispositivo de separación con quintas piezas sobrepuestas o dedos 9e de rotor dispuestos en el mismo con una quinta sección transversal Qe en diferentes disposiciones o posiciones o posiciones de giro D1 a D4. Los dedos 9e de rotor presentan una sección transversal Qe en forma de romboide, en particular con dos pares de lados adyacentes de igual longitud con las longitudes laterales diferentes s1 y s2. En la realización de ejemplo representada, el alojamiento 12 está dispuesto de manera centrada con respecto a la intersección de las diagonales Me de la sección transversal Qe del dedo 9e de rotor.

10 El dedo 9e de rotor puede disponerse en cuatro posiciones de giro diferentes D1 a D4 en la varilla 11 de sujeción, obteniéndose en cada caso distancias radiales mínimas diferentes Re1, Re2, Re3, Re4 entre el dedo 9e de rotor y el tamiz 6 de separación.

15 Mediante el uso de un dedo de rotor con una sección transversal comparable Qe, en el que el alojamiento 12 está configurado de manera descentrada con respecto a la intersección de las diagonales y/o está dispuesto en una orientación girada, se obtiene una multitud de posibilidades de variación adicionales.

20 En la forma de realización representada en las figuras 11 a 14, los dedos 9e de rotor presentan en la sección transversal Qe una forma de romboide, lo que significa que muestran en la sección transversal Qe dos pares de lados adyacentes, de igual longitud s1 y s2, en los que las diagonales se bisectan mutuamente y las longitudes de s1 y s2 son distintas. En esta forma de realización, por ejemplo, según la figura 11 o la figura 12 los lados más largos s1 del romboide se montan en la dirección del tamiz 6 de separación. Esto se corresponde con las posiciones de giro D1 y D2. Por consiguiente, mediante la forma del romboide se forma un tipo de corredera sobre el tamiz 6 de separación, que sin embargo no toca el tamiz 6 de separación. En el lado superior del dedo 9e de rotor se desvía una parte de la mezcla de productos y cuerpos de molienda y desde el tamiz 6 de separación se devuelve a la cámara de molienda. En el espacio intermedio Z constituido entre el dedo 9e de rotor y el tamiz 6 de separación se forman altos flujos a diferencia del estado de la técnica, mediante los que las impurezas en el tamiz 6 de separación se arremolinan y se desprenden.

25 Dependiendo de en qué orientación o posición de giro D1, D2, D3, D4 se coloque el dedo 9e de rotor en la varilla 11 de sujeción, se obtienen distancias radiales mínimas diferentes Re1, Re2, Re3, Re4 entre el dedo 9e de rotor y el tamiz 6 de separación.

30 Según una forma de realización adicional, no representada, los dedos de rotor de esta forma de realización se diseñan de tal manera que la sección transversal representa una cometa torcida, en la que los lados largos, dirigidos al tamiz de separación tienen una longitud diferente. Por consiguiente, es posible cumplir requisitos de limpieza distintos. Estos requisitos de limpieza pueden cambiar con productos y/o cuerpos de molienda distintos.

35 En la disposición de los dedos 9 de rotor en el disco 8 de rotor tiene que respetarse siempre una disposición y/o una orientación equilibrada de los dedos 9 de rotor en la jaula de rotor. Con esto quiere decirse que por ejemplo con una cifra par de dedos de rotor, al menos dos dedos de rotor opuestos entre sí deben dotarse de un agradamiento/ampliación. Dado que la jaula se mueve con altas velocidades de rotación, se forma si no un desequilibrio que puede perjudicar fuertemente la función del rotor de clasificación. Si el desequilibrio de la jaula de rotor se vuelve muy grande, puede llegarse incluso a la destrucción del tamiz de separación si las piezas que sobresalen rozan o atraviesan el mismo.

40 La invención se ha descrito haciendo referencia a una forma de realización preferida. Sin embargo, es concebible para un experto en la técnica que puedan realizarse modificaciones o cambios de la invención, sin apartarse con ello del alcance de protección de las reivindicaciones siguientes.

Lista de signos de referencia

- 55 1 Rotor de clasificación
- 2 Árbol
- 60 3 Árbol de agitación
- 4 Salida de producto
- 5 Dispositivo de separación
- 65 6 Tamiz de separación

ES 2 774 466 T3

	7	Jaula de rotor
	8	Disco de rotor
5	9	Dedo de rotor
	10	Unidad de sujeción
	11	Varilla de sujeción
10	12	Alojamiento
	D	Posición de giro
15	M	Punto central o intersección de las diagonales
	Q	Sección transversal
	R	Distancia radial
20	s	Longitud lateral
	Z	Espacio intermedio
25		

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (5) de separación para la clasificación de mezclas de productos que comprenden al menos dos componentes diferentes, comprendiendo el dispositivo (5) de separación:
 - 5 - un árbol (3);
 - una unidad (6) de tamiz dispuesta de manera estacionaria, que puede dejar pasar al menos partículas de al menos un componente de la mezcla de productos hasta un diámetro determinado, así como
 - 10 - al menos un rotor (1) de clasificación, que presenta una placa (8) de soporte que descansa de manera fija en cuanto al giro en el árbol (3) así como una o varias piezas (9) sobrepuestas acopladas mecánicamente a la placa (8) de soporte, para influir en un comportamiento de flujo de la mezcla de productos en la zona de la unidad (6) de tamiz, en el que
 - 15 la una o varias piezas (9) sobrepuestas pueden fijarse a la placa (8) de soporte en posiciones diferentes con respecto al árbol (3) giratorio, de tal manera que, dependiendo de las posiciones respectivas, pueden producirse comportamientos de flujo distintos de la mezcla de productos en la zona de la unidad (6) de tamiz, caracterizado porque las piezas (9) sobrepuestas están configuradas en forma de barra y presentan una sección transversal rectangular continua (Q) o una sección transversal continua (Q) en forma de rombo o en forma de romboide.
2. Dispositivo (5) de separación según la reivindicación 1, en el que la placa (8) de soporte comprende una pluralidad de medios de fijación dispuestos a una distancia radial (R) definida, en cada caso igual, con respecto al punto central de la placa (8) de soporte, en el que medios (11) de fijación adyacentes están dispuestos separados en cada caso por el mismo ángulo, en el que las piezas (9) sobrepuestas presentan medios (10, 11) de sujeción configurados de manera correspondiente a los medios (11) de fijación y en el que las piezas (9) sobrepuestas están enclavadas en los medios (11) de fijación mediante los medios (10, 11) de sujeción.
3. Dispositivo (5) de separación según la reivindicación 2, en el que las piezas (9) sobrepuestas pueden fijarse en las posiciones de fijación definidas por los medios (11) de fijación en posiciones diferentes, en particular en al menos dos posiciones de giro (D1, D2) diferentes, en el que una primera distancia radial mínima (R) entre las piezas (9) sobrepuestas y la unidad (6) de tamiz en una primera posición o primera posición de giro (D1) es diferente de una segunda distancia radial mínima (R) entre las piezas (9) sobrepuestas y la unidad (6) de tamiz en una segunda posición o segunda posición de giro (D2).
4. Dispositivo (5) de separación según la reivindicación 3, en el que todas las piezas (9) sobrepuestas están dispuestas en la misma posición o posición de giro, de modo que todas las piezas (9) sobrepuestas presentan la misma distancia radial mínima (R) con respecto a la unidad (6) de tamiz.
5. Dispositivo (5) de separación según la reivindicación 3, en el que las piezas (9) sobrepuestas están dispuestas de manera alterna en una primera posición de giro y en una segunda posición de giro, de modo que las piezas (9) sobrepuestas presentan de manera alterna una primera distancia radial mínima (R) y una segunda distancia radial mínima (R) con respecto a la unidad (6) de tamiz o en el que una primera parte de las piezas (9) sobrepuestas está dispuesta en una primera posición de giro y una segunda parte restante de las piezas (9) sobrepuestas está dispuesta en una segunda posición de giro, de modo que la primera parte de las piezas (9) sobrepuestas presenta una primera distancia radial mínima y la segunda parte de las piezas (9) sobrepuestas presenta una segunda distancia radial mínima con respecto a la unidad (6) de tamiz.
6. Dispositivo (5) de separación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios (10, 11) de sujeción están configurados centrados en el punto central de la sección transversal (Q) de la pieza (9) sobrepuesta o en el que los medios (10, 11) de sujeción están configurados de manera descentrada con respecto al punto central (M) de la sección transversal (Q) de la pieza (9) sobrepuesta.
7. Molino de bolas de agitador que comprende un recipiente de molienda cilíndrico, que presenta una entrada de material de molienda y una salida (4) de material de molienda, en el que un árbol (3) de agitación con elementos de agitación está dispuesto en el recipiente de molienda, con un dispositivo (5) de separación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 dispuesto antes de la salida (4) de material de molienda, en el que el árbol (3) de agitación del molino de bolas de agitador actúa como árbol (2) del dispositivo (5) de separación.
8. Molino de bolas de agitador según la reivindicación 7, en el que la unidad (6) de tamiz presenta una forma cilíndrica y en el que un eje longitudinal de la unidad (6) de tamiz está dispuesto de manera coaxial al eje longitudinal del árbol (3) de agitación.

9. Molino de bolas de agitador según la reivindicación 8, en el que el punto central de la placa (8) de soporte del dispositivo (5) de separación está dispuesto en el eje longitudinal del árbol (3) de agitación y la prolongación del eje longitudinal de la unidad (6) de tamiz.
- 5 10. Procedimiento para la clasificación de mezclas de productos por medio de un dispositivo (5) de separación según las reivindicaciones 1 a 6 con una unidad (6) de tamiz estacionaria, una placa de soporte que descansa de manera fija en cuanto al giro en un árbol (3), en el que la placa (8) de soporte presenta una o varias piezas (9) sobrepuestas acopladas mecánicamente a la placa (8) de soporte, en el que las
10 posiciones de las piezas (9) sobrepuestas pueden fijarse de manera diferente en la placa (8) de soporte, para cambiar el comportamiento de flujo de la mezcla de productos en la zona de la unidad (6) de tamiz y ajustar un efecto de clasificación deseado.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que se ajustan distancias mínimas entre las piezas (9) sobrepuestas y un punto central de la placa (8) de soporte dependiendo del comportamiento de flujo
15 deseado de la mezcla de productos.
12. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que se ajustan distancias mínimas entre las piezas (9) sobrepuestas y la unidad (6) de tamiz del dispositivo (5) de separación para el ajuste de un efecto de
20 clasificación deseado.
13. Procedimiento para la clasificación de mezclas de productos en un molino de bolas de agitador según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que se ajustan distancias mínimas entre las piezas (9) sobrepuestas y la unidad (6) de tamiz del dispositivo (5) de separación para el ajuste de un efecto de
25 clasificación deseado.

Estado de la técnica

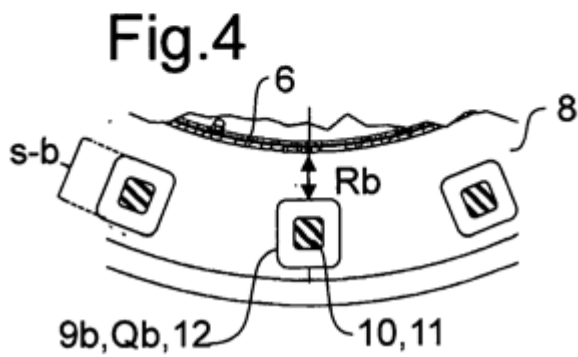
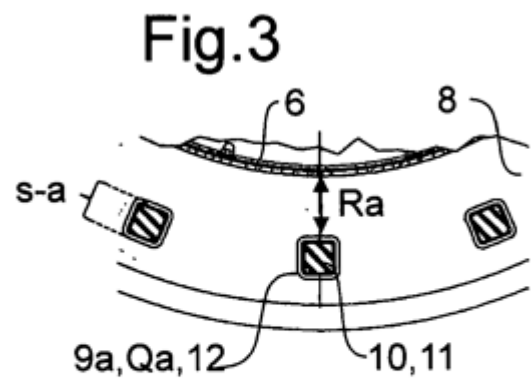
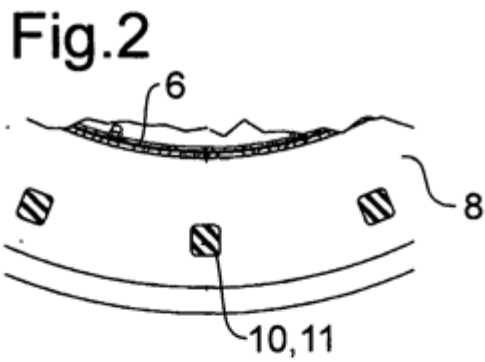
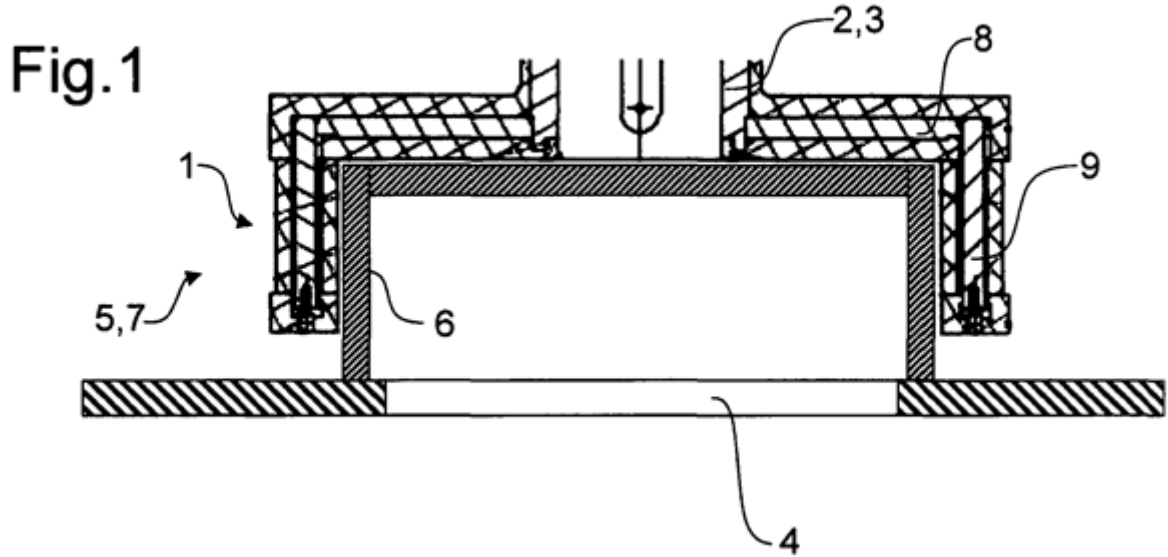


Fig.5

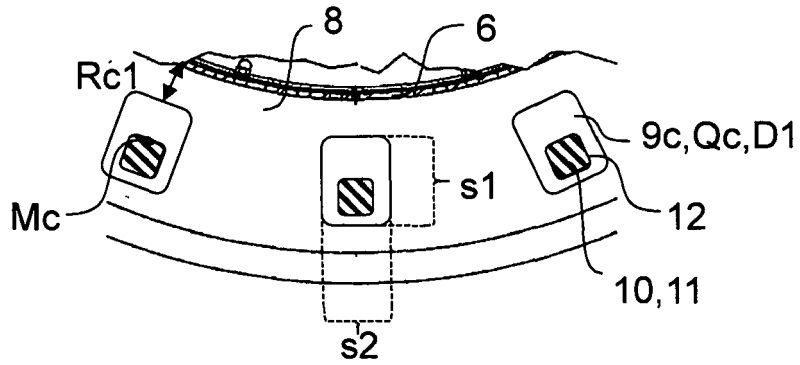


Fig.6

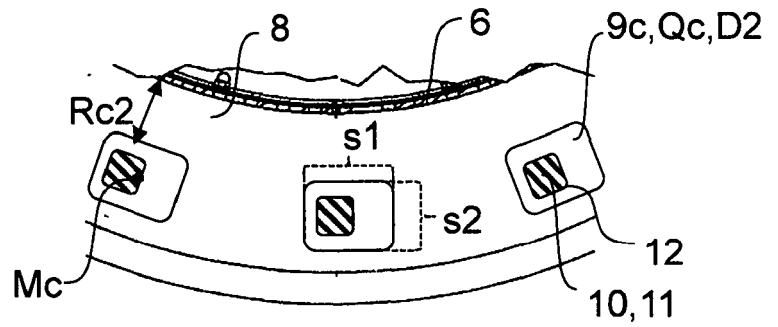


Fig.7

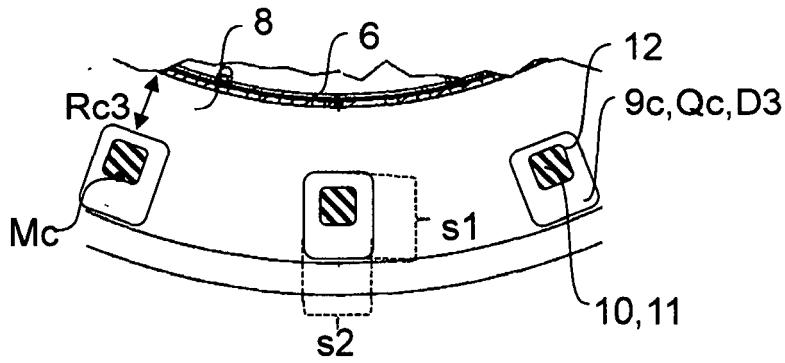


Fig.8

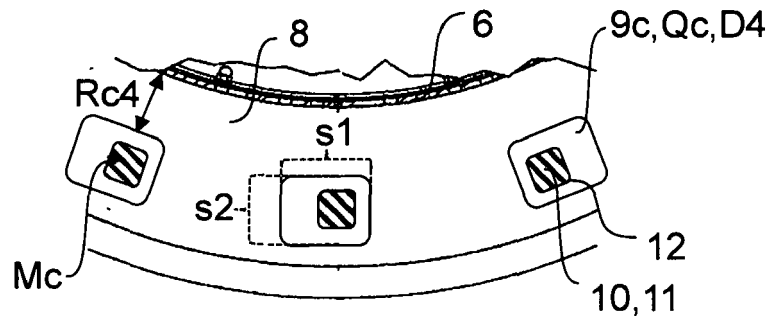


Fig.9

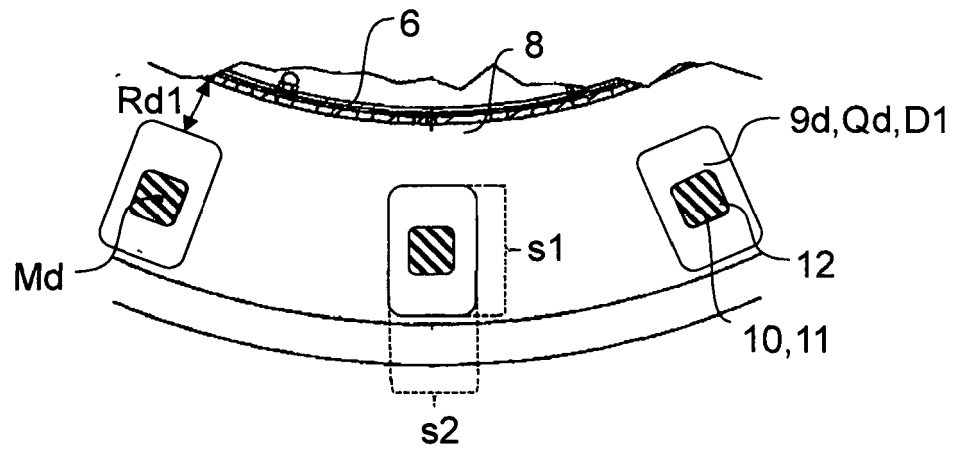
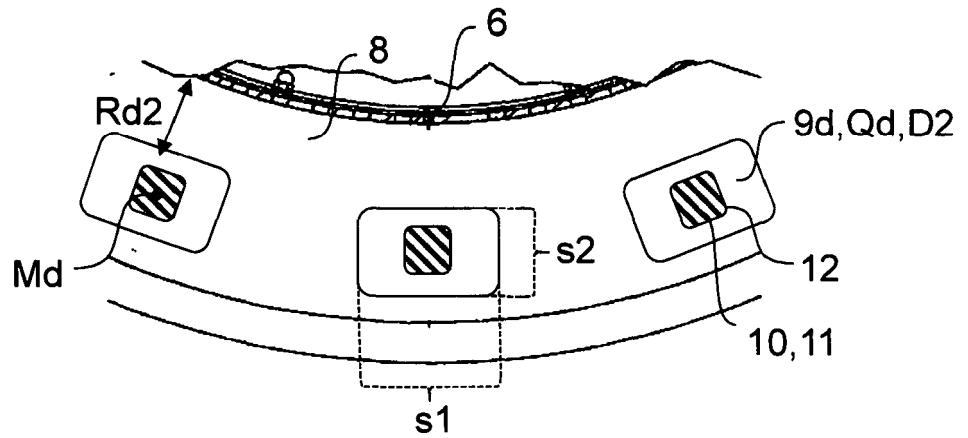


Fig.10



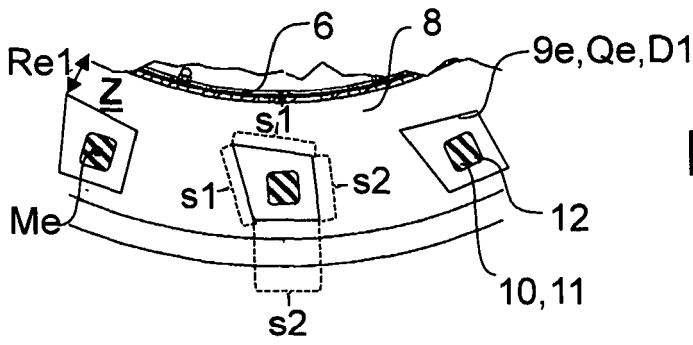


Fig. 11

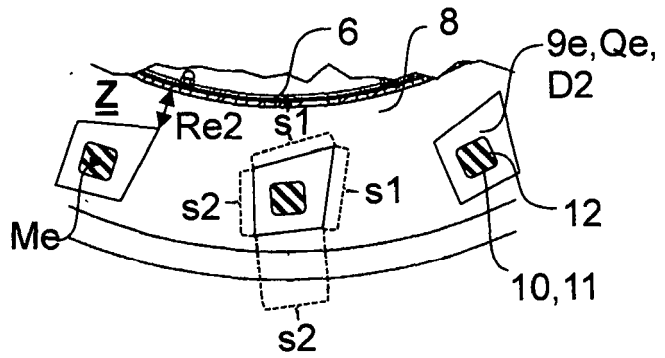


Fig. 12

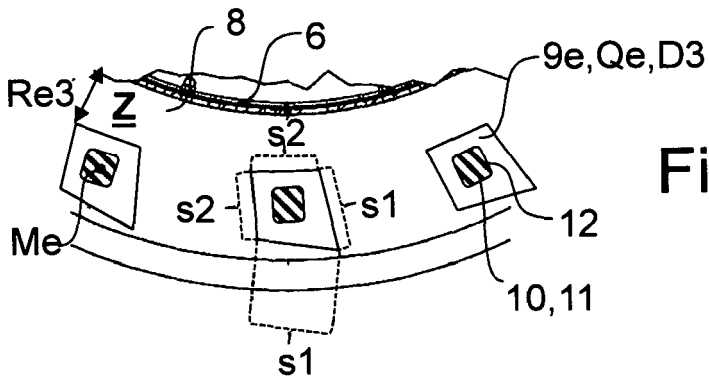


Fig. 13

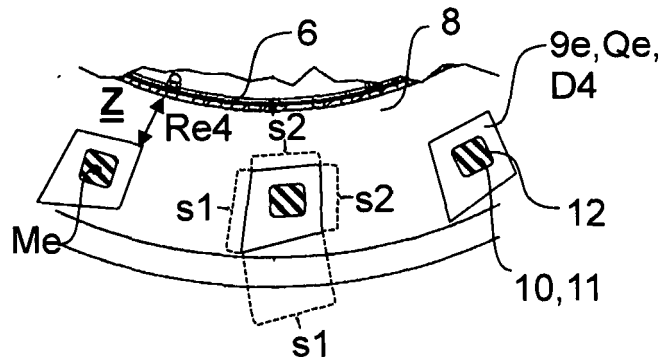


Fig. 14