

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 900 824**

51 Int. Cl.:

D21D 1/30 (2006.01)

B02C 7/12 (2006.01)

D21B 1/14 (2006.01)

B02C 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.03.2014 PCT/SE2014/050260**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014 WO14142732**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2014 E 14762429 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.12.2021 EP 2971339**

54 Título: **Placa central en un refinador de pulpa**

30 Prioridad:

12.03.2013 SE 1350290

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

18.03.2022

73 Titular/es:

**VALMET AB (100.0%)
851 94 Sundsvall, SE**

72 Inventor/es:

LÖNNGREN, KARL

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 900 824 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

Placa central en un refinador de pulpa

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere al campo de los refinadores de pulpa. Más específicamente, se refiere a una placa central para un rotor y a un refinador de pulpa que comprende un rotor con una placa central de este tipo.

10 **Antecedentes**

Refinar mecánicamente la pulpa de una manera eficaz, por ejemplo, para producir papel, supone una cuestión no trivial. Se ha diseñado una multitud de refinadores y elementos de refinadores para mejorar adicionalmente la acción de refinación mecánica de la pulpa.

15 Un refinador de pulpa comúnmente usado comprende una unidad de rotor y una unidad de estator que están alineadas a lo largo de un eje de alimentación de pulpa orientadas una hacia la otra. La refinación de la pulpa se realiza en una zona limitada entre la unidad de rotor y la unidad de estator. Durante el uso del refinador de pulpa, se alimenta pulpa mediante un canal de alimentación a través de un orificio en la unidad de estator para emerger en una zona limitada por la unidad de estator y una unidad de rotor. La unidad de rotor orientada hacia la unidad de estator está dispuesta sobre un eje rotatorio que puede hacerse rotar por medio de un motor eléctrico. El propósito de la unidad de rotor, que a continuación se denominará simplemente rotor, es triturar la pulpa entre una superficie de la unidad de estator y una superficie del rotor. Por lo tanto, cuando la pulpa sale del canal de alimentación y entra en la zona limitada entre el rotor y el estator a través de un orificio proporcionado en el estator, fluye sobre el rotor y, debido a la rotación de dicho rotor, la pulpa se dirige hacia fuera hacia los límites del rotor y el estator. En los límites habitualmente se proporcionan segmentos de refinación en las superficies del rotor y/o el estator. El propósito de estos segmentos de refinación es mejorar la acción de trituración de la pulpa.

30 Un problema con tales diseños es que la pulpa se dirigirá hacia los límites de una manera no uniforme. Grandes fragmentos de pulpa se localizarán en una posición particular en el borde de la disposición de rotor/estator mientras que otras posiciones estarán más o menos desprovistas de pulpa. A su vez, esto conducirá a una trituración no uniforme de la pulpa. Por lo tanto, deben hacerse esfuerzos para mejorar la distribución de la pulpa.

35 Otro problema dentro de la técnica es que parte de la pulpa puede atascarse inicialmente en el medio de la placa central. Esto puede conducir a la acumulación de pulpa en el medio de la placa central, lo cual puede afectar negativamente a la distribución de la pulpa. Por lo tanto, también se necesita un diseño de placa central opuesto a que la pulpa se acumule en el medio de la placa central.

40 Una medida conocida para lograr una distribución de pulpa de este tipo es dotar la placa central de la superficie del rotor de un conjunto de alas o perfiles de ala, cuyo propósito es dirigir la pulpa de manera más uniforme hacia el borde de la disposición de estator/rotor. Estas alas son salientes provistos en la superficie del rotor orientada hacia la pulpa entrante. Las alas son principalmente curvas para obtener una forma de arco. Por medio de tales alas, la pulpa se dirigirá al interior de los canales abiertos definidos entre alas adyacentes para proporcionar de ese modo una distribución más uniforme de la pulpa en la zona de refinación. Las restricciones con respecto al diseño de las alas constituyen un problema dinámico muy delicado en donde tienen que considerarse fenómenos tales como la turbulencia de flujo de la pulpa. Esto hace que el modelado matemático de la dinámica sea intrincado y la observación directa del efecto de las alas sobre la dinámica también se complica en parte debido a lo pequeña que es la zona de refinación.

50 Se han realizado varios intentos para mejorar la distribución de la pulpa. En el documento US-3.902.673 se describe una máquina de refinación para material de batido fragmentado. La máquina comprende un canal anular de alimentación de simetría rotacional formado entre un cuerpo central y una parte exterior que rodea el cuerpo central. El canal de alimentación tiene un diámetro interno y externo creciente en la dirección de alimentación del material. El canal de alimentación dirige el movimiento del material de manera esencialmente radial hacia fuera con respecto al centro de los medios de rotación. En el documento US-6.206.309 B1 se describe un aparato para refinar material lignocelulósico entre dos elementos relativamente rotatorios. El elemento rotatorio está dotado de un medio de alimentación central que comprende un tornillo axial y alas. En el documento US-4.396.161 se describe un refinador de discos para celulosa, papel o pulpa equivalente dotado de álabes de guiado. Los álabes se proporcionan en el lado de estator del refinador. En el documento WO2011/077422A1 se describe un rotor que tiene una superficie de cara cóncava con protuberancias curvadas con un radio de curvatura que aumenta gradualmente desde el centro hasta la periferia del rotor.

65 Sin embargo, ninguna de estas tecnologías propuestas es óptima, por lo tanto, sigue existiendo la necesidad en la técnica de mejorar adicionalmente la distribución de pulpa para un refinador de pulpa. También existe una necesidad de mejorar la distribución de la pulpa de una manera que suavice los problemas relacionados con que la pulpa se atasque y se acumule en el medio de la placa central.

Según la presente solicitud, se describe un nuevo diseño para una placa central de un rotor que mejora adicionalmente la distribución de pulpa en la zona de refinación.

5 **Resumen**

Un objeto de la presente invención es proporcionar una placa central para un rotor. En particular, es deseable mejorar la eficiencia de la distribución de pulpa en un refinador de pulpa.

10 Este y otros objetos se obtienen por medio de una placa central para un rotor en un refinador de pulpa. La placa central tiene una superficie dotada de una pluralidad de primeras alas para dirigir pulpa que fluye sobre el centro de la placa central hacia la periferia de la placa. En donde la superficie es una superficie plana o una superficie con una protuberancia central y donde cada una de las primeras alas es un saliente en forma de arco que se extiende entre un primer punto correspondiente y un segundo punto correspondiente en la superficie. El primer punto está
15 desplazado con respecto al punto central de la placa y el segundo punto está dispuesto más lejos del punto central que el primer punto.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar una placa central según lo anterior en donde a cada una de las primeras alas, que se extienden entre puntos primero y segundo correspondientes, se le da una forma de arco que produce un ángulo de distribución más grande que un arco circular que interseca el punto central de la placa central y termina en el mismo segundo punto correspondiente.

Un objeto todavía adicional de la presente invención es proporcionar un refinador de pulpa con un rendimiento de trituración eficiente; esto se obtiene por medio de un refinador de pulpa equipado con un rotor que tiene una placa central según lo anterior.

En la descripción detallada se proporcionarán aún más objetos y realizaciones de la invención.

30 **Breve descripción de las figuras**

La invención, junto con otros objetos y ventajas adicionales de la misma, puede entenderse mejor haciendo referencia a la siguiente descripción tomada junto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

35 la figura 1 es un dibujo esquemático que muestra un ejemplo de un refinador de pulpa;

la figura 2 es una realización preferida de un ejemplo de una placa central para un rotor;

la figura 3 es otra realización preferida que muestra un ejemplo de una placa central para un rotor;

40 la figura 4 es aún otra realización preferida que muestra un ejemplo de una placa central para un rotor;

la figura 5 es todavía otra realización preferida que muestra un ejemplo de una placa central para un rotor;

45 la figura 6 es una vista lateral de un ejemplo de una realización preferida de una placa central para un rotor;

la figura 7 es una vista lateral de otro ejemplo de una realización preferida de una placa central para un rotor;

la figura 8 ilustra el ángulo de alimentación de pulpa para una placa central;

50 la figura 9 es otra ilustración del ángulo de alimentación de pulpa para una placa central para un rotor;

la figura 10 es una vista en alzado de una realización ilustrativa de la placa central para un rotor;

55 la figura 11 muestra otra realización ilustrativa de una placa central para un rotor;

la figura 12 es un gráfico que presenta el ángulo de alimentación de pulpa para una realización ilustrativa.

Descripción detallada

60 En todos los dibujos, se usan los mismos números de referencia para elementos similares o correspondientes.

Para facilitar la comprensión de la invención, en primer lugar se proporcionará una descripción general de un refinador de pulpa y la funcionalidad de tal refinador durante el uso.

65 Se hace referencia a la figura 1, que muestra esquemáticamente un refinador de pulpa ilustrativo en una vista en sección transversal. La disposición está alojada en un alojamiento 30 que representa la carcasa exterior del

dispositivo de refinador junto con todos los componentes de dicho dispositivo que no es esencial para comprender la presente invención. Los ejemplos de componentes no mostrados son un motor eléctrico para accionar, por ejemplo, el eje de rotación, el mecanismo de alimentación para la pulpa, etc. Dentro del alojamiento, un rotor 10 y un estator 20 están alineados linealmente a lo largo de un eje. El rotor está unido a un eje 15 de rotación dispuesto sobre cojinetes 16. El eje 15 de rotación está conectado a un motor, no mostrado, que hace rotar el eje 15 y, por lo tanto, el rotor 10. El estator 20 orientado hacia el rotor 10 está dotado de un orificio 21 pasante ubicado en el centro. El orificio 21 pasante se extiende entre el canal 14 de alimentación para pulpa y la zona 19 de refinación. El rotor 10 está dotado de una placa 1 central que tiene una superficie 1' orientada hacia la pulpa entrante. La superficie 1' de la placa 1 central está dotada, además, de primeras alas 11 para dirigir la pulpa hacia fuera hacia las zonas externas de la zona de refinación. En las zonas externas de la zona de refinación están el rotor y/o el estator dotados de segmentos de refinación para triturar la pulpa. Estos segmentos de trituración son, con frecuencia, salientes en las superficies del rotor/estator destinados a mejorar la acción de trituración de la pulpa. Estos segmentos de refinación no forman parte de la presente invención y no se describirán adicionalmente.

Durante el uso, la pulpa se alimentará por medio de un mecanismo de alimentación, no mostrado, a través del canal 14 de alimentación. La pulpa pasará a través del orificio 21 en el estator 20 y entrará en la zona 19 de refinación. Esta zona 19 de refinación está definida por el hueco entre el rotor 10 y el estator 20 y puede ser bastante pequeña durante el funcionamiento. La pulpa que fluye al interior de la zona 19 de refinación incidirá sobre la superficie 1' de la placa 1 central en el rotor 10. Se usan varios primeros perfiles de ala o primeras alas 11 proporcionados en la superficie 1' de la placa 1 central para dirigir la pulpa hacia las partes exteriores o el borde de la zona de refinación. En la parte externa de la zona de refinación, los segmentos de refinación mencionados anteriormente asegurarán una trituración eficiente de la pulpa.

Como se explicó anteriormente, la elección de formas para las alas para obtener una distribución de pulpa más eficiente es una cuestión notablemente no trivial, ya que el movimiento de la pulpa durante la rotación de los rotores da lugar a una dinámica muy complicada que incluye turbulencia. El inventor ha descubierto que puede obtenerse una distribución de pulpa sustancialmente más eficiente proporcionando una placa 1 central plana o una placa 1 central con una protuberancia 110 ubicada en el centro, con varias primeras alas 11 en forma de arco que comienzan en primeros puntos 11a que están desplazados con respecto al punto 100 central de la placa 1 central. Con una placa central de este tipo, se mitigarán los problemas relacionados con la turbulencia.

La placa 1 central según la invención también suavizará problemas relacionados con el hecho de que la pulpa puede atascarse y acumularse en el medio de una placa central de la técnica anterior durante un período de tiempo inicial. Este problema depende, al menos en parte, del hecho de que una parte sustancial de la pulpa fluiría inicialmente sobre la placa central en posiciones relativamente alejadas del punto 100 central. Dado que las alas de la técnica anterior comienzan en el punto central de una placa 1 central, tardará algún tiempo antes de que las alas consigan controlar la pulpa y puedan distribuirla hacia el borde. Durante el tiempo que tardan las alas en controlar la pulpa, la pulpa permanecerá dentro de la zona central de la placa 1 central. Dado que hay un flujo de entrada continuo de pulpa en la zona central, la pulpa tiende a acumularse en la zona central. Esto, a su vez, puede afectar negativamente a la distribución de pulpa. Al diseñar una placa central según la presente invención, se proporciona un medio para controlar rápidamente la pulpa que fluye sobre la placa 1 central a una distancia desde el punto 100 central. Esto se logra por medio de primeras alas 11 que tienen primeros puntos 11a desplazados con respecto al punto 100 central de la placa 1 central. Dado que la pulpa que entra se controla a una velocidad más rápida, puede distribuirse hacia el borde a una velocidad más rápida. Por lo tanto, la presente invención proporciona una placa 1 central que produce una distribución uniforme de pulpa en un período de tiempo corto.

En la figura 2 se describe esquemáticamente una realización de una placa 1 central que contiene una primera ala 11 individual.

En la figura 2, una superficie 1' de la placa 1 central está dotada de una primera ala 11 curva. La primera ala 11 tiene un primer punto 11a correspondiente que está desplazado con respecto al centro de la placa 1. Como puede distinguirse a partir de la figura 2, la primera ala 11 define una forma de arco que comienza en el primer punto 11a y termina en un segundo punto 11b más cerca de la periferia de la placa 1 central. Para mayor claridad, en la figura 2 sólo se representa una primera ala 11 individual. La placa central tendrá normalmente, durante el uso, varias de tales primeras alas 11, preferiblemente, con sus primeros puntos 11a respectivos dispuestos de manera simétrica alrededor del punto 100 central de la placa 1. Además, también es posible proporcionar primeras alas 11 que tienen un desplazamiento radial relativo. Por ejemplo, al tener una primera ala 11 que comienza en el punto 11a y otra primera ala 11 que comienza en otro primer punto 11a, en donde este último punto está ubicado más cerca de la periferia de la placa 1 central en la dirección radial. De esta manera, es posible proporcionar una placa 1 central con un gran número de primeras alas desplazadas radialmente a lo largo de la superficie 1' de la placa 1 central. Todas estas primeras alas 11 tendrán su primer punto 11a correspondiente desplazado con respecto al punto central de la superficie 1' de la placa 1 central. Preferiblemente, las primeras alas 11 están formadas de manera solidaria, por ejemplo, moldeadas de manera solidaria, con la placa central de modo que la placa central con sus primeras alas 11 no contiene partes sueltas. La placa central mostrada en la figura 2, así como las mostradas en las figuras 3-11, está destinada a hacerse rotar en sentido antihorario cuando se equipa en un rotor de un refinador de pulpa.

Para aclarar adicionalmente la forma de los arcos que define las primeras alas 11 se hace referencia a la figura 8. En la figura 8 se muestra una placa 1 central con una primera ala 11 individual. Además, se describe un círculo interior designado con 200. Durante el uso de una placa 1 central en un refinador, la pulpa fluirá habitualmente sobre la placa central en una zona central limitada. Esta zona puede aproximarse adecuadamente por un círculo centrado en el punto 100 central de la placa 1 central. En la figura 8, se pretende que el círculo 200 interior simbolice esta zona central limitada. El inventor ha descubierto que puede obtenerse una distribución de pulpa mejorada dotando la placa central de primeras alas 11 en forma de arco que siguen un arco que produce valores particulares para el ángulo de alimentación de pulpa. En la figura 8, este ángulo se indica w.

El ángulo de alimentación de pulpa w mencionado anteriormente para una primera ala 11 puede determinarse mediante las siguientes etapas, en donde se hace referencia a la figura 8:

aproximar la zona central donde la pulpa fluye sobre la superficie 1' de la placa 1 central con un círculo 200;

dibujar una línea r desde el punto 100 central del círculo 200 de tal manera que la línea atraviesa el punto donde dicho círculo 200 se interseca con la primera ala 11 en forma de arco;

dibujar la tangente para la primera ala 11 en forma de arco en dicho punto;

entonces se define el ángulo de distribución de pulpa w como el ángulo entre la tangente de la primera ala 11 en forma de arco en dicho punto y la línea que se extiende desde el punto central y que atraviesa el punto de intersección entre el círculo 200 y la primera ala 11 en forma de arco.

Según la invención, las primeras alas 11 deben diseñarse para tener una forma de arco que proporcione un ángulo de alimentación de pulpa w que sea mayor que el ángulo de alimentación de pulpa para un arco circular que comienza en el punto 100 central del círculo 200 y termina en el mismo segundo punto 11b que la primera ala 11 en forma de arco. Estos son los valores particulares del ángulo de alimentación de pulpa w mencionado anteriormente.

Para diseñar las primeras alas 11 con formas de arco que proporcionen ángulos de alimentación de pulpa eficientes, el primer punto 11a para la primera ala 11 debe proporcionarse dentro de la zona del círculo 200 que se aproxima a la zona de la placa 1 central sobre la cual fluye inicialmente la pulpa. En la mayoría de los casos, esta zona corresponde más o menos a la zona del orificio 21 pasante ubicado en el centro en el estator 20. Es decir, el área del círculo 200 debe ser más o menos igual que el área del orificio 21 pasante en el estator 20 a través del cual entra pulpa desde el canal 14 de alimentación de pulpa en la zona entre el estator 20 y el rotor 10.

En la figura 9 se muestra una comparación entre una primera ala 11 que comienza en un primer punto 11a y termina en un segundo punto 11b, y un arco 201 circular que comienza en el punto central de un círculo 200 y termina en el mismo segundo punto 11b que la primera ala 11. Aquí queda claro que el ángulo de alimentación de pulpa w de la primera ala 11 es mayor que el ángulo de alimentación de pulpa v del arco 201 circular. Evidentemente, el ángulo de alimentación de pulpa v del arco 201 circular puede determinarse aplicando las etapas facilitadas anteriormente para determinar el ángulo de alimentación de pulpa de la primera ala 11.

Una realización preferida que produce el ángulo de alimentación de pulpa deseado puede obtenerse diseñando la primera ala 11 de modo que tenga la forma de un arco circular que se extiende entre un primer punto 11a y un segundo punto 11b. El primer punto 11a está desplazado con respecto al punto 100 central de la placa 1 central de tal manera que la cuerda de la primera ala 11 en forma de arco es más larga que la cuerda de un arco circular que comienza en el punto 100 central y termina en el segundo punto 11b. Con cuerda quiere decirse en este caso la línea recta que conecta los puntos de extremo del arco.

Otra forma de arco posible para las primeras alas 11 es un arco más en forma de espiral. Es decir, un arco cuyas secciones de extremo siguen la forma de un arco circular pero con una sección media ligeramente aplanada. Siempre que el ángulo de alimentación de pulpa w sea mayor que el ángulo de alimentación de pulpa v correspondiente para el arco 201 circular que se extiende desde el punto 100 central, se obtiene una mejora en la distribución de pulpa.

En la figura 12 se muestra un gráfico que compara el ángulo de alimentación de pulpa para dos formas de arco diferentes, tales como las ilustradas en la figura 9. La línea discontinua muestra el ángulo de alimentación de pulpa v de un arco circular que comienza en el punto 100 central, mientras que la línea continua muestra el ángulo de alimentación de pulpa w de un arco circular que comienza en un primer punto 11a que está desplazado con respecto al punto 100 central. En este ejemplo, la cuerda del arco circular que comienza en el punto central es de 300 mm mientras que la cuerda del arco circular con un primer punto 11a desplazado con respecto al punto central es de 330 mm. El eje x en el gráfico da el radio de un círculo 200 que aproxima la zona central sobre la cual fluye la pulpa.

Mediante el diseño de una placa 1 central dotada de tales primeras alas 11, se obtiene sorprendentemente una distribución más eficiente de pulpa a la zona de los segmentos de refinación en la parte exterior de la disposición de rotor-estator. Al final, se obtiene una trituración más eficiente de la pulpa. Además, los valores mayores de los

ángulos de alimentación de pulpa w para las primeras alas 11 dan un transporte más rápido de pulpa al borde de la placa 1 central. Esto, a su vez, reducirá la aparición de turbulencia. Un transporte más rápido de la pulpa al borde se logra, habitualmente, aumentando la velocidad de rotación del rotor. Sin embargo, esta es una operación que requiere mucha energía, de manera que una placa 1 central con primeras alas 11 según la invención proporciona una alternativa que consume menos energía para aumentar la velocidad con la que se transporta pulpa desde la zona central de la placa 1 central hasta el borde de la misma.

En la figura 3 se representa esquemáticamente otra realización ilustrativa de la placa central según la invención. En este caso, se proporciona una segunda ala 12 en la superficie 1' de la placa 1 central. El propósito de esta segunda ala 12 es mejorar aún más la distribución de la pulpa al crear más canales 17 al interior de los cuales se dirige la pulpa. La segunda ala tiene una primera sección 120 de contacto en la cual se conectan las alas 11, 12 primera y segunda. Después de la sección 120 de contacto, la segunda ala 12 sigue una forma de arco que puede tener más o menos la misma forma de arco que la primera ala. Sin embargo, es posible proporcionar la segunda ala con una forma de arco diferente, por ejemplo, una forma de arco con una curvatura mayor que la primera ala 11. En la figura 3, la segunda ala 12 tiene su punto 12c de extremo en la periferia de la placa central. Sin embargo, en determinadas realizaciones el ala 12 puede terminar en otro punto dentro de la zona de la superficie 1'. La segunda ala 12 y una primera ala 11 correspondiente adyacente constituyen los límites para un canal 17 al interior del cual se dirige la pulpa. Dado que habitualmente hay una pluralidad de primeras alas 11 y segundas alas 12 en la superficie, se proporciona una pluralidad de tales canales 17 en la superficie 1'. Estos canales 17 actuarán para dirigir la pulpa hacia el borde de la placa 1 central de manera uniforme.

En la figura 4 se muestra otra realización de la placa central dotada de la primera ala 11 y la segunda ala 12. En este caso, la segunda ala 12 comprende dos porciones 12a y 12b interconectadas. La porción 12a de lengüeta está unida a la primera ala 11 en una sección 120a de contacto. Desde esta sección, la porción 12a de lengüeta se extiende hacia una segunda sección 120b de contacto. En la segunda sección 120b de contacto, la porción 12a de lengüeta está conectada a una porción 12b en forma de arco. En esta realización, la porción 12a de lengüeta junto con la porción en forma de arco constituye la segunda ala 12. En la figura 4 la segunda ala 12 termina en la periferia de la placa 1 central. Como era el caso con respecto a la figura 2, sólo se muestra una primera ala 11 individual y una segunda ala 12 correspondiente para obtener un dibujo más claro. Normalmente, la placa 1 central incluiría varias primeras alas 11 y varias segundas alas 12 correspondientes. En la figura 5 se proporciona un ejemplo esquemático del aspecto que puede tener una placa 1 de este tipo. En este caso, la placa 1 está dotada de cuatro primeras alas 11 con las segundas alas 12 correspondientes. Esto es meramente ilustrativo; el número de primeras alas 11 puede ser más pequeño o más grande, y también es posible proporcionar solamente una subporción de las primeras alas 11 con segundas alas 12. Con respecto a las primeras alas 11, las segundas alas 12 también están formadas preferiblemente de manera solidaria en la placa 1 central de modo que se obtiene una única pieza. De esta manera, la placa central dotada de sus primeras alas 11 y segundas alas 12 no contiene partes sueltas.

En las figuras 10 y 11 se muestra con cierto detalle una realización alternativa a la descrita con respecto a la figura 5. En la figura 11, los primeros puntos 11a de las primeras alas 11 y la sección 120a de contacto de las segundas alas 12 están dispuestos simétricamente alrededor del punto 100 central. Además, en esta realización ilustrativa, los puntos 11b y 12c de extremo correspondientes, respectivamente, también están dispuestos simétricamente en la periferia de la superficie 1' de la placa 1 central. Dado que hay cinco primeras alas 11 y cinco segundas alas 12 en la figura 11, sus puntos de extremo correspondientes tienen un desplazamiento angular relativo de $360^\circ/5 = 72^\circ$. También se puede distinguir de la figura 11 que la porción 12a de lengüeta está conectada a la primera ala 11 en un punto de contacto o sección 120a de contacto, la porción de lengüeta se extiende desde esta sección 120a en una dirección ligeramente inclinada hacia el punto de contacto o sección 120b de contacto. Después de este punto 120b, la segunda ala 12 pasa hacia una forma 12b de arco que termina en un punto o un segmento 12c. La porción 12b en forma de arco de la segunda ala 12 puede tener esencialmente la misma forma que la primera ala 11, es decir, forma de arco circular u otras. Sin embargo, dada una forma de arco específica de la primera ala 11, es posible proporcionar una forma de arco diferente para la porción 12b en forma de arco de la segunda ala.

Una realización adicional ilustrativa de las segundas alas 12 descritas anteriormente con respecto a las figuras 3-5, se refiere a la forma de las segundas alas 12 en las inmediaciones de la sección 120, 120a de contacto con las primeras alas 11. Uno de los propósitos de las segundas alas 12 es determinar una distribución más uniforme de la pulpa. Las segundas alas 12 proporcionan un medio para obtener esto creando más canales 17 para que fluya la pulpa. Una mejora adicional es proporcionar las segundas alas con una altura variable por encima de la placa 1 central en la zona más cercana a la sección 120, 120a de conexión. De esta manera, se permitirá que la pulpa que se dirige desde la primera ala 11 pase parcialmente sobre las segundas alas 12 y entre en el canal 17 que está limitado por las alas 11 primera y 12 segunda adyacentes. Por lo tanto, parte de la pulpa fluirá sobre la segunda ala 12 y parte pasará a lo largo de la segunda ala 12. Esto conduce a una distribución uniforme de la pulpa en la superficie 1' de la placa 1 central.

En la realización descrita con respecto a la figura 4, es la porción 12a de lengüeta de la segunda ala 12 la que tiene una altura variable sobre la placa 1 central. La altura es la más baja en las inmediaciones de la primera sección 120a de contacto y, después, se eleva para ser la más alta en las inmediaciones de la segunda sección 120b de contacto. De esta manera, se permitirá que parte de la pulpa pase sobre la lengüeta al interior del canal 17 definido por las

alas 11 primera y 12 segunda adyacentes. Esto puede entenderse estudiando la figura 10. Los valores posibles de las relaciones de altura para la porción de lengüeta son que la altura más baja sobre la superficie 1' sea aproximadamente la mitad del valor de la altura más alta sobre la superficie 1'.

5 Para la realización descrita con respecto a la figura 3, la segunda ala 12 en forma de arco tiene la altura más baja sobre la placa 1 central en las inmediaciones de la sección 120 de contacto. Después, la altura aumenta hasta el valor más alto en una ubicación en algún lugar a lo largo del arco 12 entre la sección 120 de contacto y el punto 12c de extremo. La ubicación precisa del punto más alto de las segundas alas depende del área del círculo 200 que se aproxima al área en la placa 1 central a la que fluye inicialmente la pulpa. Esta área es más o menos igual que el
10 área del orificio 21 pasante ubicado en el centro en el estator 20. Las ubicaciones posibles para el punto más alto de la segunda ala 12 están o bien a la misma distancia radial que la periferia del círculo 200 o bien a una distancia radial fuera del círculo 200, más cerca de la periferia de la placa 1 central.

15 Todas las realizaciones descritas anteriormente se refieren a las alas 11, 12 primera y segunda dispuestas en una superficie 1' de una placa 1 central para un rotor. La superficie 1' puede ser, en estas realizaciones, una superficie plana o una superficie esencialmente plana, una de tales realizaciones se muestra en una vista lateral en sección transversal en la figura 6. La figura 6 también muestra un posible perfil de altura de las primeras alas 11. La altura por encima de la placa central es más pequeña en la periferia de la placa 1 central y crece hacia el punto más alto. Después del punto más alto, el perfil de altura pasa a una forma de meseta que termina en el punto 11a. A manera de ejemplo, el valor más grande de la altura de las alas 11 primera y 12 segunda por encima de la superficie 1' puede ser de 1/10-1/3 del diámetro de la placa 1 central. Más específicamente, la altura puede ser de alrededor de 1/7-1/5 del diámetro de la placa central.

25 También es posible dotar la superficie 1' de una protuberancia 110 central o un resalto/bulto. Esto se ilustra en una vista lateral de la placa 1 central en la figura 7. El propósito de la protuberancia 110 central es reforzar la zona central de la placa 1 central. Dado que la pulpa caerá principalmente en la zona central de la placa 1 central y cambiará de dirección en la misma, desde un movimiento axial a lo largo del eje de alimentación hasta un movimiento radial a lo largo de la superficie 1' de la placa 1 central, se aplicarán fuerzas significativas en los lados de las primeras alas 11 a partir de la pulpa. Al dotar la placa 1 central de una protuberancia 110 central, se obtiene una
30 placa 1 central más robusta dado que la altura de las primeras alas 11 por encima de la protuberancia 110 es menor que la altura de las alas 11 por encima de una superficie esencialmente plana.

35 Preferiblemente, la protuberancia 110 es una protuberancia lisa sin extremos afilados, esto para evitar posibles irregularidades en el flujo que pueden conducir a un movimiento turbulento de la pulpa. Preferiblemente, la altura de la protuberancia por encima de la superficie 1' de la placa 1 central no debe superar el punto más alto del perfil de altura de las primeras alas 11. Esto es para determinar que la pulpa entrante se pondrá inicialmente en contacto con las primeras alas 11 y no con la protuberancia 110. De esta manera, la distribución de la pulpa comenzará en cuanto la pulpa caiga sobre la placa 1 central.

40 A través de los diseños descritos, se proporcionan placas 1 centrales que muestran enormes características de distribución de pulpa. Las placas 1 centrales tienen una construcción poco complicada que hace que sean más fáciles y menos costosas de producir. Dado que también son robustas, son menos propensas a dañarse. El hecho de que no contienen partes sueltas hace que sean fáciles de intercambiar si se desgastan.

45 Todas las realizaciones de una placa 1 central como se describió anteriormente pueden equiparse en una disposición de rotor de refinadores de pulpa bien conocidos. Un ejemplo de un refinador 30 de pulpa de este tipo se ha descrito anteriormente de manera esquemática con referencia a la figura 1.

50 Sin embargo, también son posibles otros refinadores. Tales refinadores incluyen refinadores equipados con dos rotores en lugar de una disposición de rotor-estator. Por ejemplo, dos rotores que pueden hacerse rotar de manera independiente.

55 Todas las realizaciones descritas anteriormente deben entenderse como unos pocos ejemplos ilustrativos de la presente invención. Los expertos en la técnica entenderán que pueden realizarse diversas modificaciones, combinaciones y cambios en las realizaciones sin alejarse del alcance de la presente invención. En particular, diferentes soluciones de partes en las diferentes realizaciones pueden combinarse en otras configuraciones, cuando sea técnicamente posible. Sin embargo, el alcance de la presente invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Placa (1) central para un rotor en un refinador de pulpa, teniendo dicha placa (1) central una superficie (1') dotada de una pluralidad de primeras alas (11) para dirigir pulpa que fluye sobre el centro de la placa (1) central hacia la periferia (120) de dicha placa (1), en donde
- 5
- cada una de dichas primeras alas (11) son un saliente en forma de arco que se extiende entre un primer punto (11a) correspondiente y un segundo punto (11b) correspondiente en dicha superficie (1'), estando dicho primer punto (11a) desplazado con respecto al punto (100) central de la placa (1) y estando dicho segundo punto (11b) dispuesto más lejos del punto (100) central que dicho primer punto (11a),
- 10
- caracterizada porque** dicha superficie (1') es una superficie plana o una superficie con una protuberancia (110) central, y
- 15
- a dichas primeras alas (11), que se extienden entre puntos (11a, 11b) primero y segundo correspondientes, se les da una forma de arco que produce un ángulo de alimentación de pulpa más grande que un arco circular que interseca el punto (100) central de la placa (1) central y termina en el mismo segundo punto (11b) correspondiente y porque dicho segundo punto (11b) de cada una de dichas primeras alas (11) se encuentra en la periferia (110) de la placa (1) central.
- 20
2. Placa central según la reivindicación 1, en donde dicha forma de arco para cada una de dichas primeras alas (11) viene dada por un arco circular que se extiende entre un primer punto (11a) y un segundo punto (11b) correspondientes que tiene una cuerda que es más larga que la cuerda de un arco circular que comienza en el punto (100) central de la placa (1) central y termina en el mismo segundo punto (11b) correspondiente.
- 25
3. Placa (1) central según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde los primeros puntos (11a) de dichas primeras alas (11) están distribuidos simétricamente alrededor del punto (100) central de la placa (1) central.
- 30
4. Placa (1) central según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende además una pluralidad de segundas alas (12), en donde,
- 35
- cada una de dichas segundas alas (12) define un perfil en forma de arco que sobresale de dicha superficie (1');
 - estando cada una de dichas segundas alas (12) unida a una primera ala 11 correspondiente en una sección (120) de contacto y extendiéndose entre dicha sección de contacto y un punto (12c) de extremo.
- 40
5. Placa (1) central según la reivindicación 4, en donde cada una de dichas segundas alas (12) comprende además;
- 45
- una porción (12a) de lengüeta en contacto con una primera sección (120a) de contacto de una primera ala (11) correspondiente, y
 - una porción (12b) en forma de arco unida a la porción (12a) de lengüeta en una segunda sección (120b) de contacto y que tiene esencialmente la misma forma de arco que la primera ala (11) correspondiente.
- 50
6. Placa (1) central según la reivindicación 4 o 5, en donde la altura sobre la superficie (1') de la placa (1) central de cada una de dichas segundas alas (12) varía desde una altura más baja en las inmediaciones de la sección (120, 120a) de contacto hasta una altura más alta ubicada entre dicha sección (120, 120a) de contacto y dicho punto (12c) de extremo.
- 55
7. Placa (1) central según la reivindicación 6, en donde dicha altura más alta está ubicada en las inmediaciones de la sección (120b) de contacto.
8. Placa central según la reivindicación 5, en donde la segunda porción (12b) en forma de arco de dichas segundas alas (12) se extiende entre la segunda sección (120b) de contacto y la periferia (110) de la placa (1) central.
- 60
9. Refinador (30) de pulpa con un rotor (10) que comprende una placa (1) central según cualquiera de las reivindicaciones 1-8.

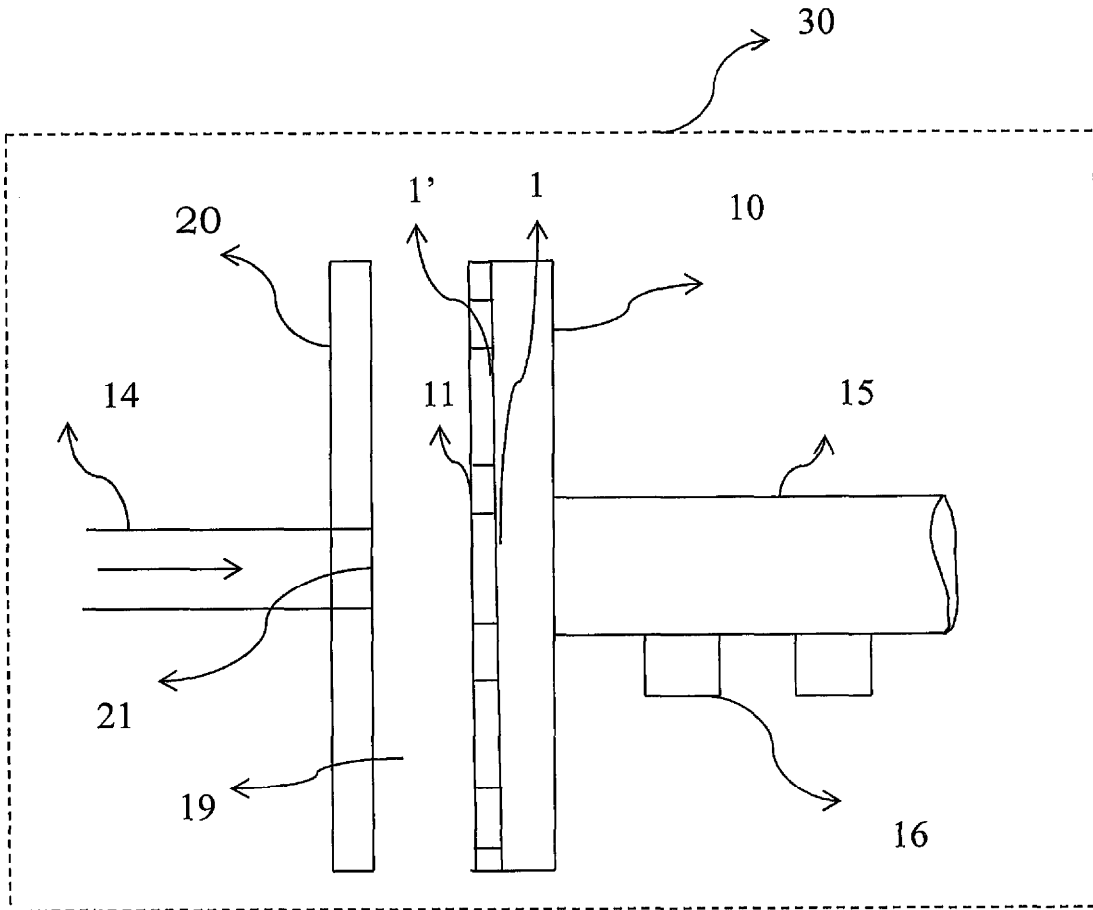


Fig. 1

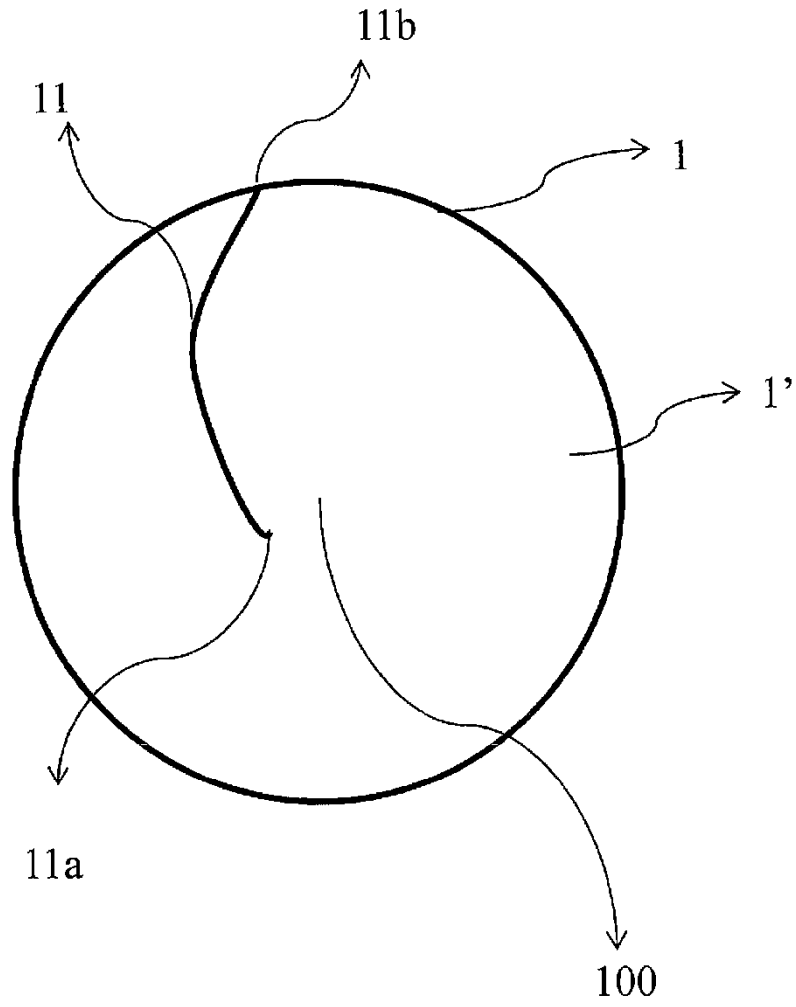


Fig. 2

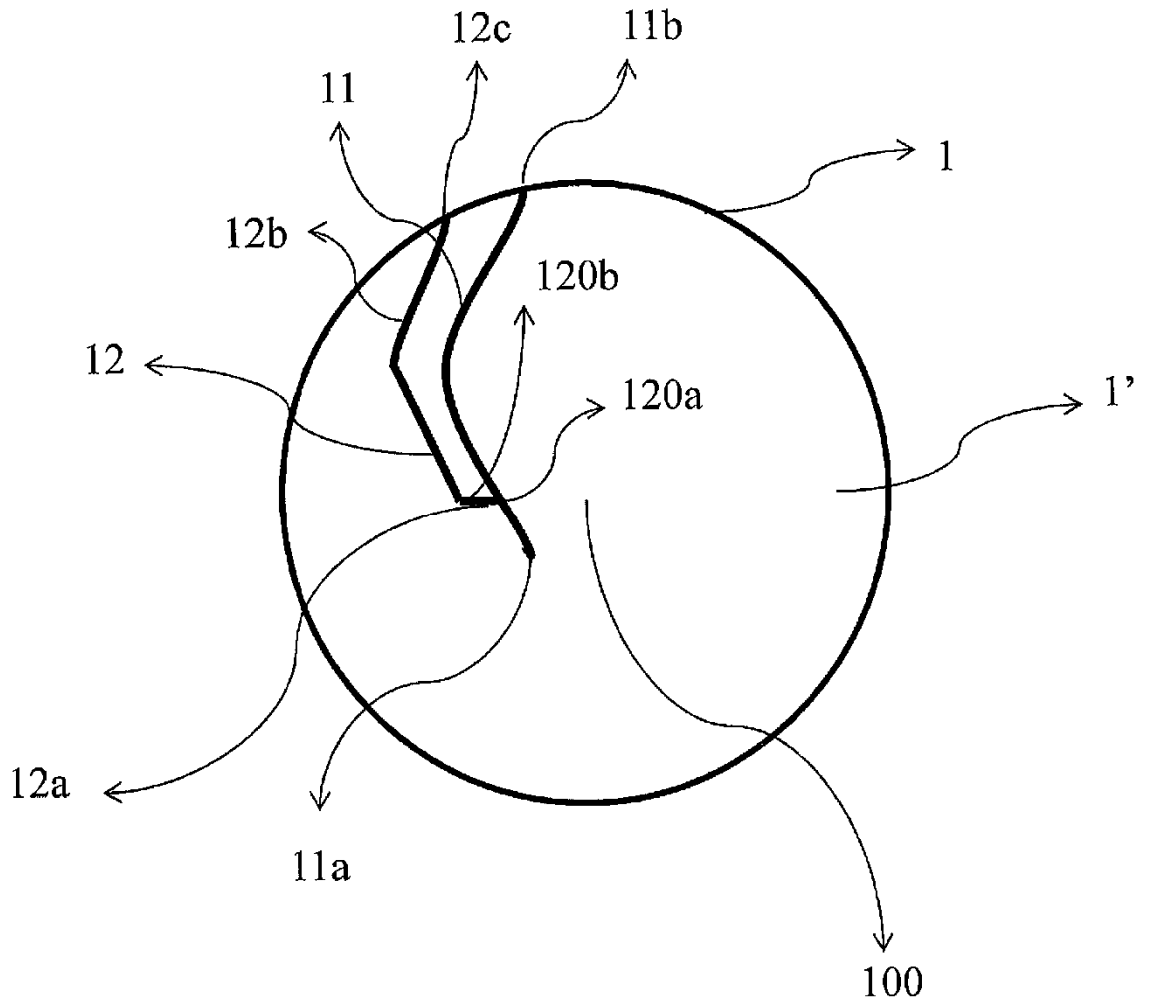


Fig. 4

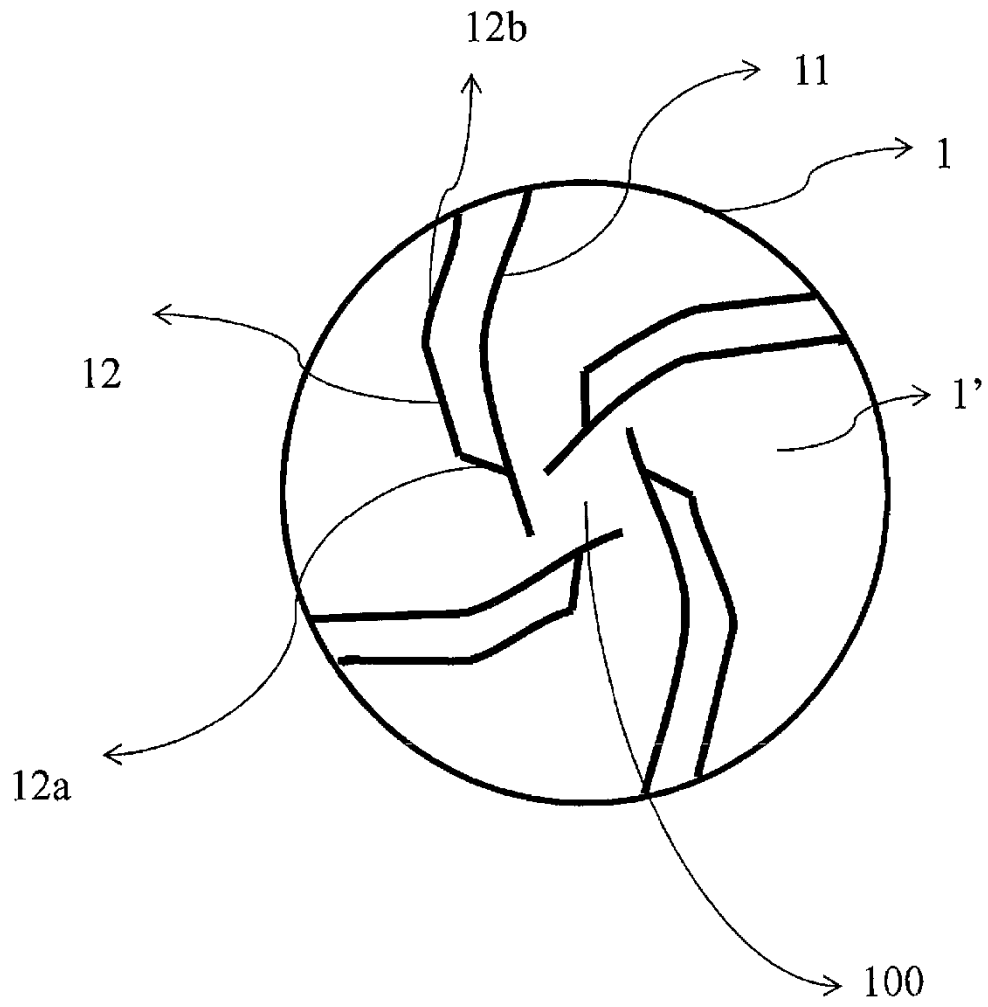


Fig. 5

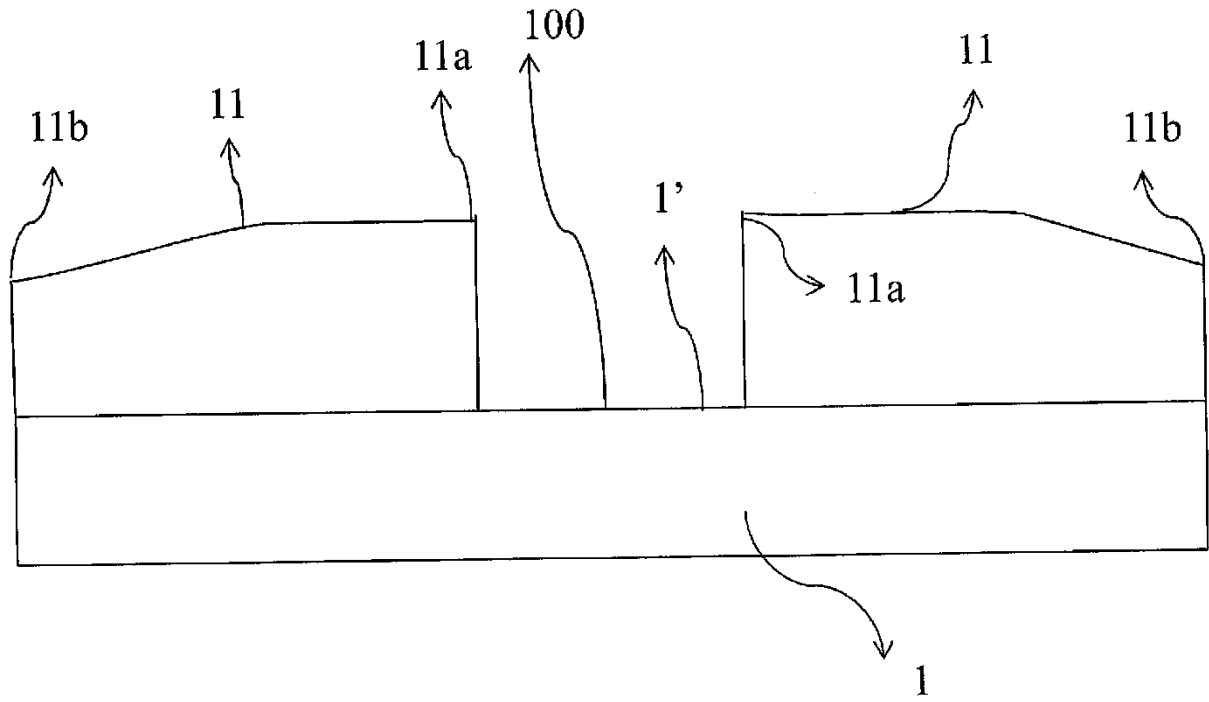


Fig. 6

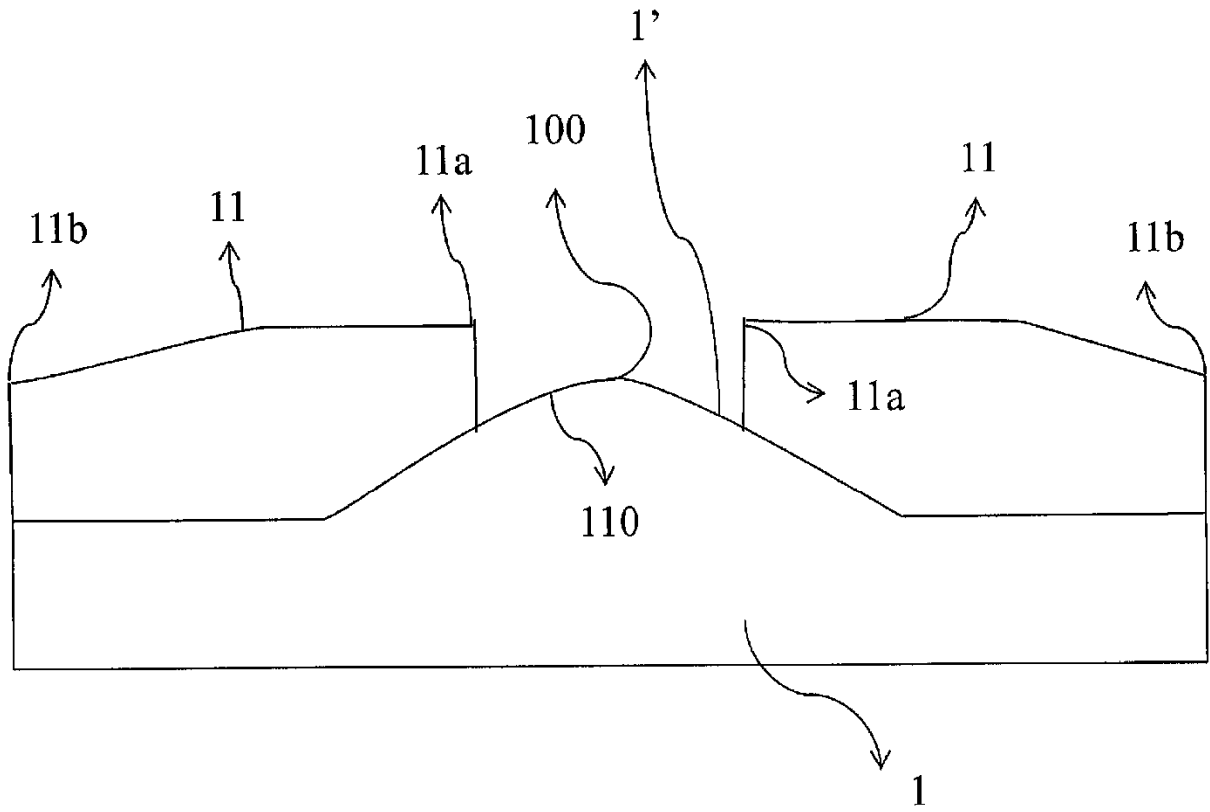


Fig. 7

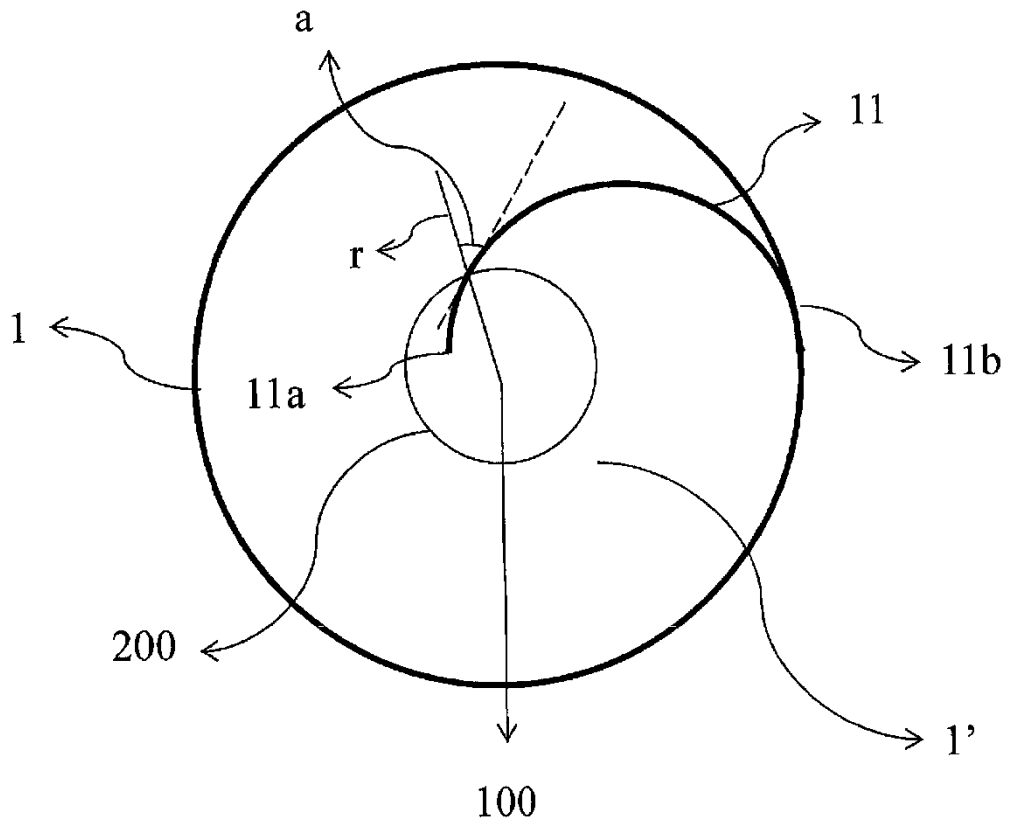


Fig. 8

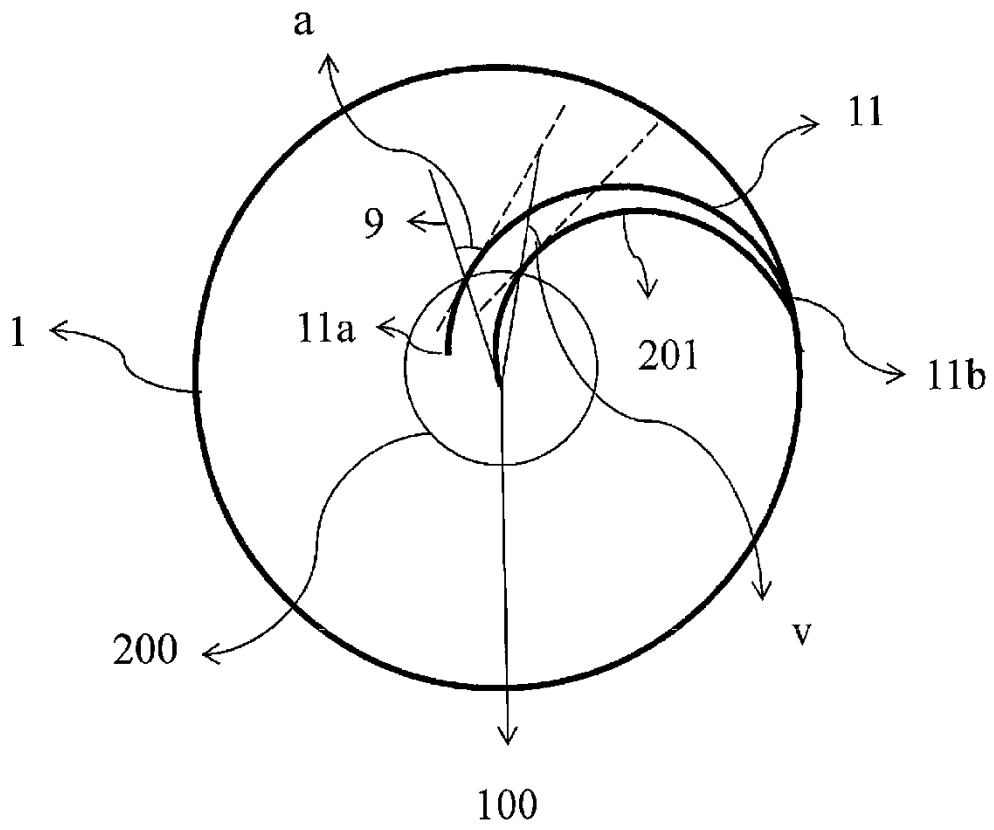


Fig. 9

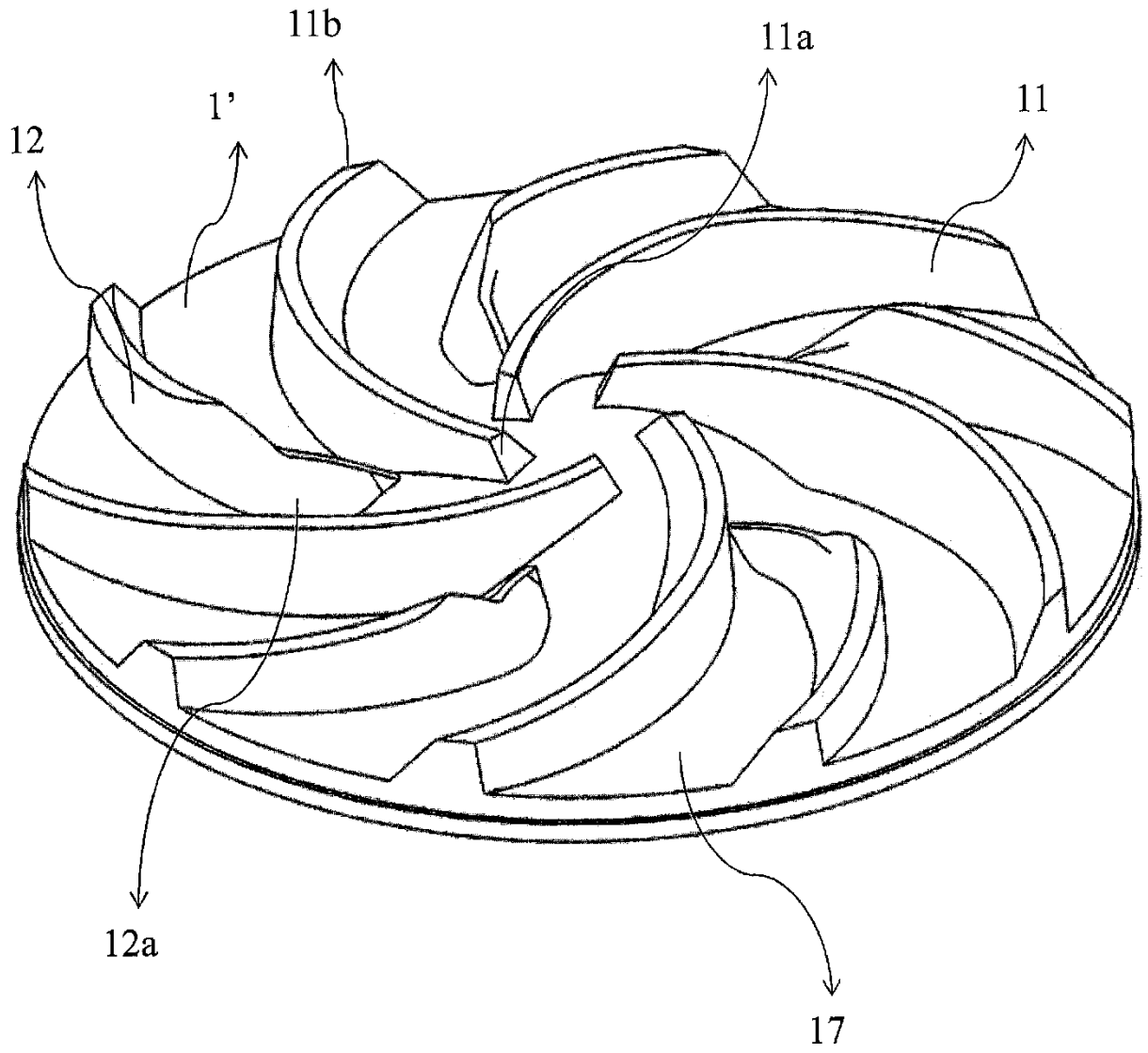


Fig. 10

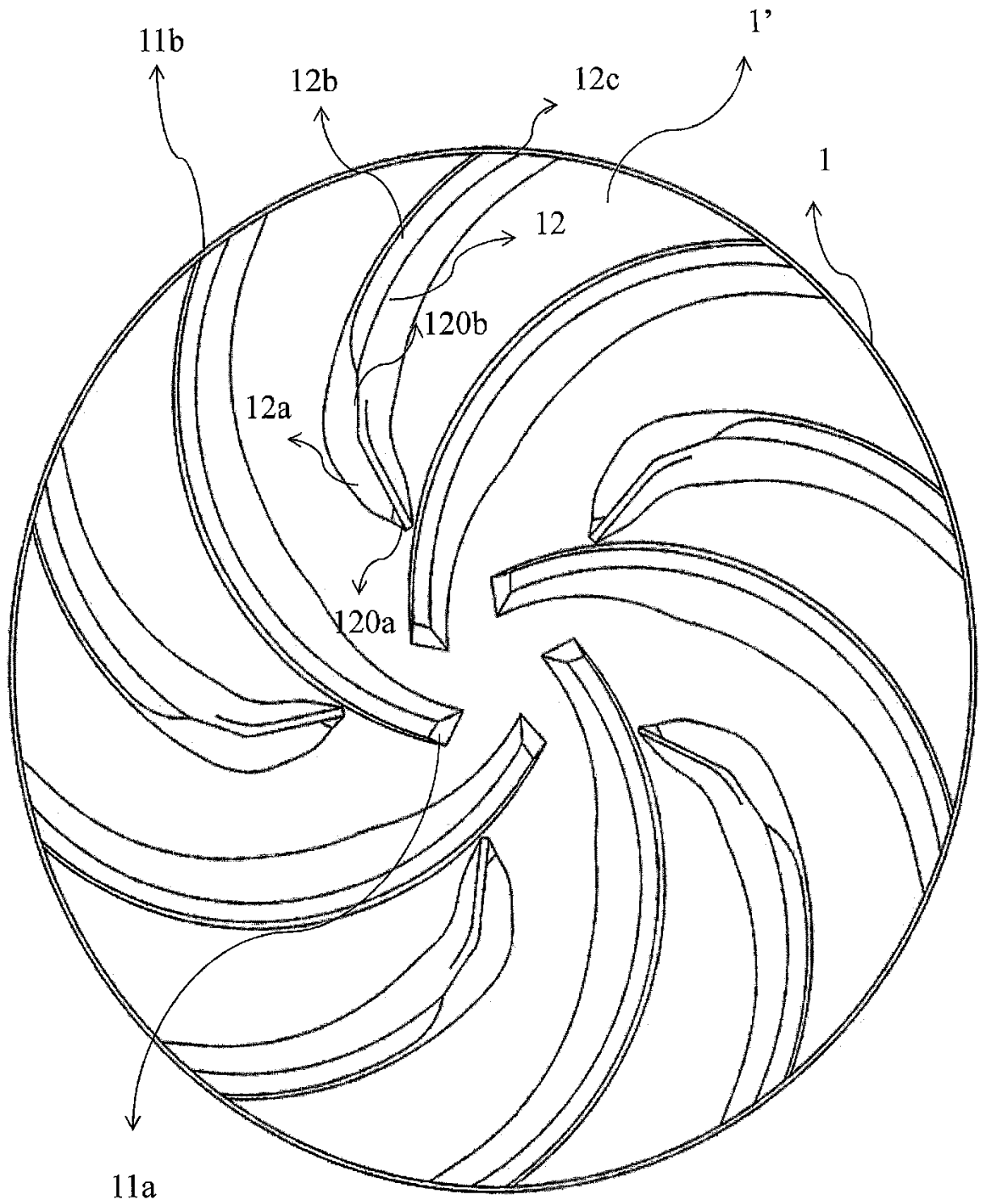


Fig. 11

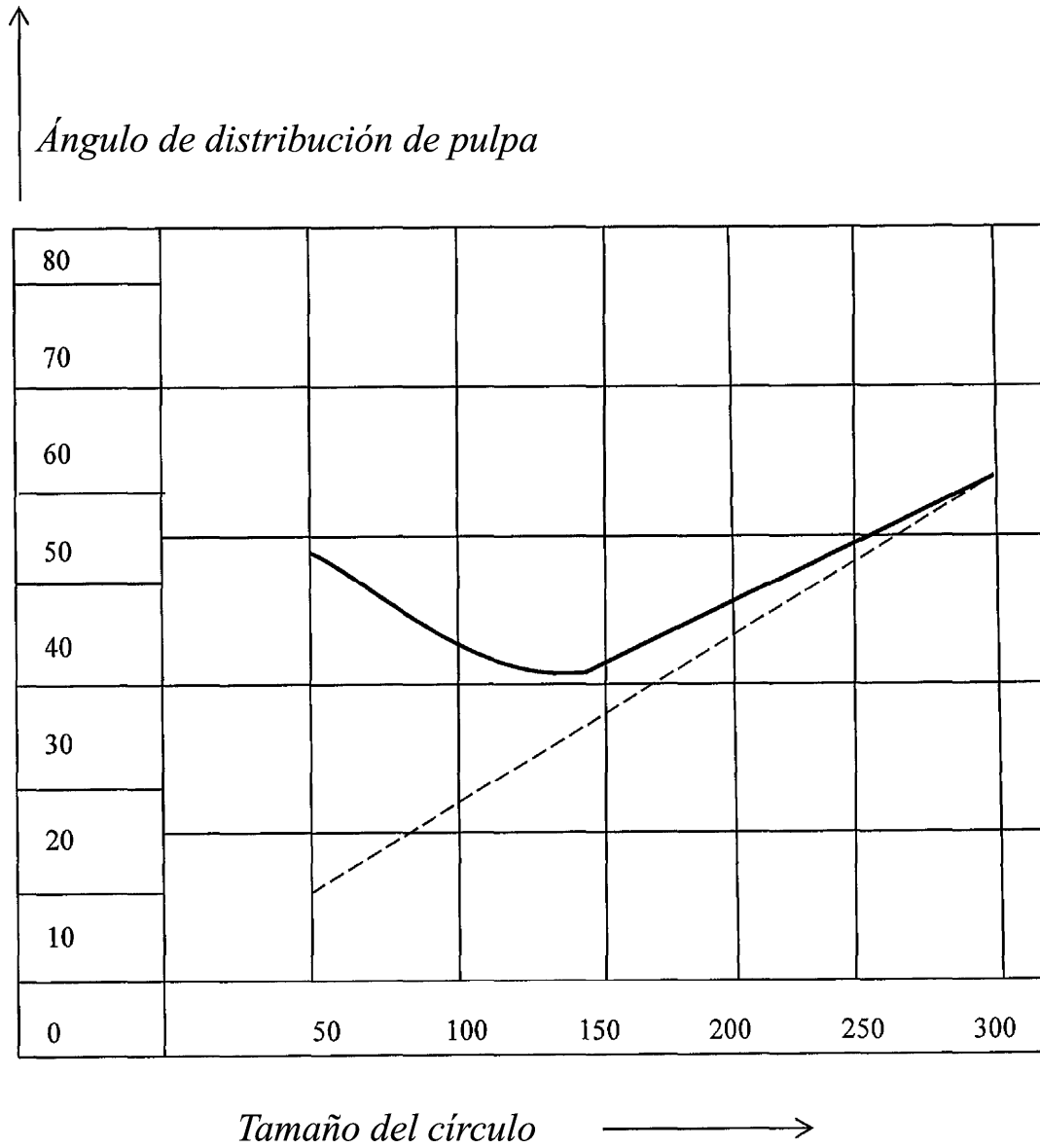


Fig. 12