

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 883**

51 Int. Cl.:

D21D 1/30 (2006.01)

B02C 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2013 E 13188661 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2016 EP 2722433**

54 Título: **Segmento de placa refinadora para refinar material lignocelulósico**

30 Prioridad:

18.10.2012 US 201261715398 P
02.10.2013 US 201314044145

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.09.2016

73 Titular/es:

ANDRITZ, INC. (100.0%)
One Namic Place
Glens Falls, NY 12801, US

72 Inventor/es:

ANTENSTEINER, PETER

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 581 883 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

Segmento de placa refinadora para refinar material lignocelulósico

5 Antecedentes de la divulgación

La presente divulgación se refiere, en general, a refinadores tales como, aunque sin limitación, refinadores de disco, refinadores cónicos, refinadores cilíndricos, refinadores de doble disco, refinadores cónicos dobles y refinadores cilíndricos dobles o equipos similares, y sus placas y segmentos de placa y, más particularmente, a la forma de las barras y surcos que definen los elementos de refinado de estas placas refinadoras o segmentos de placa refinadora.

El material lignocelulósico, por ejemplo, astillas de madera, aserrín y otro material fibroso de árboles o plantas, se refina mediante refinadores mecánicos o un equipo similar que separa las fibras de la red de fibras que forma el material lignocelulósico. Los refinadores para material lignocelulósico están equipados con placas refinadoras o segmentos de placa refinadora dispuestos para formar un relleno del refinador. Las placas refinadoras se denominan también "discos". En un refinador, dos superficies de refinado opuestas (placas) se sitúan de manera que al menos una placa refinadora gire respecto a la otra placa refinadora. En este sentido, puede haber una placa refinadora que se mantenga esencialmente fija; esta se denomina generalmente "estator". La otra placa refinadora que gira generalmente se denomina "rotor".

El material lignocelulósico que se va a refinar fluye a través de una entrada central de una de las placas refinadoras y hacia el interior de un hueco entre las dos placas o superficies refinadoras. A medida que una de las, o ambas, placas refinadoras rotan, las fuerzas centrífugas desplazan el material lignocelulósico hacia fuera a través del hueco y hacia la periferia de la placa refinadora.

Las superficies de refinado opuestas de las placas refinadoras incluyen secciones anulares que tienen barras y surcos. Los surcos proporcionan pasajes a través de los cuales el material se desplaza en un plano entre las superficies de las placas refinadoras. El material lignocelulósico también se desplaza fuera del plano desde los surcos y sobre las barras. A medida que el material lignocelulósico se desplaza sobre las barras, el material lignocelulósico entra en un hueco de refinado entre barras transversales de las placas refinadoras opuestas. El cruce de las barras aplica fuerzas al material lignocelulósico en el hueco de refinado que puede actuar para separar las fibras del material lignocelulósico. La aplicación repetida de fuerzas en el hueco de refinado refina el material lignocelulósico en una pasta de fibras separadas y refinadas, o ejerce deformación plástica sobre las fibras para aumentar su resistencia de enlace, o produce fibras finas y más cortas, según la aplicación.

Se conocen placas refinadoras para refinar material lignocelulósico en la técnica, tales como, por ejemplo, las descritas en las patentes de Estados Unidos N° 7.896.276; 7.712.694 y 6.032.888.

El documento DE 10 2008 025717 A1 divulga las placas refinadoras relacionadas y los segmentos de placa refinadora.

Sumario de la invención

El objeto subyacente de la presente invención es optimizar el comportamiento hidráulico de un refinador mecánico. Para conseguir este objeto, la invención proporciona un segmento de placa refinadora con barreras, una placa refinadora, un procedimiento de refinado mecánico de material lignocelulósico y un refinador mecánico de acuerdo a las reivindicaciones independiente adjuntas.

Una realización de la divulgación puede incluir una placa refinadora totalmente con barreras para el refinado mecánico de material lignocelulósico en un refinador que tiene placas refinadoras opuestas. La placa refinadora totalmente con barreras comprende al menos una zona de refinado sobre una superficie principal de la placa refinadora, al menos un tipo de surcos en la zona de refinado y al menos una barrera de altura completa en todos, o esencialmente todos, los surcos. Una barrera de altura completa es una barrera situada en un surco de manera que el fondo de la barrera sea la superficie inferior esencialmente plana del surco, y la parte superior de la barrera tenga esencialmente la misma altura que la parte superior de la barra o la superficie de la placa refinadora. Los surcos con barrera sobre la superficie de la placa refinadora forman segmentos de surco y cada segmento de surco tiene una longitud no mayor que aproximadamente 30 mm, aproximadamente 25 mm, aproximadamente 15 mm, aproximadamente 10 mm o aproximadamente 5 mm. Los términos "esencialmente" y "aproximadamente" se usan en esta divulgación para hacer referencia a variaciones de entre el 5% y el 10%, o menos.

Otra realización puede incluir una placa refinadora parcialmente con barreras para refinado mecánico de material lignocelulósico en un refinador que tiene placas refinadoras opuestas. La placa refinadora parcialmente con barreras comprende al menos una zona de refinado sobre una superficie principal de la placa refinadora, al menos un tipo de surcos en la zona de refinado y al menos una barrera de altura completa en al menos uno de los surcos. Los surcos con barrera sobre la placa refinadora forman segmentos de surcos, teniendo cada segmento de surco una longitud no mayor de aproximadamente 30 mm, aproximadamente 25 mm, aproximadamente 15 mm, aproximadamente

10 mm o aproximadamente 5 mm.

Un procedimiento ejemplar para usar una realización de la presente divulgación puede incluir suministrar material lignocelulósico en un hueco de refinado entre un conjunto de placas refinadoras opuestas desde un borde interno de las placas o superficies refinadoras, refinar el material lignocelulósico entre el conjunto de placas refinadoras específicas y recibir el material lignocelulósico refinado en un borde externo de las placas refinadoras, en el que el material lignocelulósico se refina mediante placas refinadoras que comprenden al menos un segmento de surco con una longitud de no más de aproximadamente 30 mm.

Ciertas realizaciones pueden incluir también dos tipos de surcos con barrera sobre la superficie de la placa refinadora. Pueden incluirse también otras realizaciones que tienen orificios en la placa refinadora para deshidratar la borra de fibra.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un dibujo de un segmento de placa refinadora totalmente con barreras de una placa refinadora;

La Figura 2 es una vista en sección transversal de un primer tipo de surcos que tiene forma esencialmente rectangular;

La Figura 3 es una vista tridimensional de un primer tipo de surcos que tienen forma esencialmente rectangular;

La Figura 4 es una vista ampliada de una sección de una placa refinadora totalmente con barreras;

La Figura 5 es un dibujo de un segmento de placa refinadora parcialmente con barreras de una placa refinadora;

La Figura 6 es una vista en sección transversal de un segundo tipo de surcos que tiene forma esencialmente trapezoidal;

La Figura 7 es una vista tridimensional de un segundo tipo de surcos que tiene forma esencialmente trapezoidal;

La Figura 8 es una vista ampliada de una sección de una placa refinadora parcialmente con barreras; y

La Figura 9 es un dibujo esquemático de una placa refinadora totalmente montada.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Los segmentos de placa refinadora pueden usarse, por ejemplo, en máquinas de refinado para refinar material lignocelulósico de baja consistencia (o alta libertad). La baja consistencia generalmente es menor del 6% (en peso) del contenido de sólidos de la composición del material lignocelulósico y líquido (compuesto acuoso) que se suministran al refinador, o incluso menor del 5% o el 2% (en peso) de contenido de sólidos del compuesto acuoso. Los segmentos de placa refinadora pueden usarse también para el refinado de consistencia media entre aproximadamente el 6% y aproximadamente el 12% (en peso) de contenido de sólidos de la composición de material lignocelulósico y líquido (compuesto acuoso) que se suministran al refinador. En ciertos aspectos, la configuración de barras y surcos puede aplicarse a diversas geometrías de refinador, por ejemplo, refinadores de disco, refinadores cónicos, refinadores de doble disco, refinadores cónicos dobles, refinadores cilíndricos y refinadores cilíndricos dobles o un equipo similar.

Esta divulgación se refiere a la creencia de que los refinadores (y las placas refinadoras usadas en los refinadores) pueden comportarse de forma similar a las bombas centrífugas, aunque de forma ineficaz, donde el rotor es comparable al impulsor de una bomba centrífuga y donde el estator actúa como el denominado manto de una bomba (por ejemplo, el espacio entre el impulsor y la carcasa de la bomba).

Ciertos aspectos de la presente divulgación pueden ser aplicables a cualquier diseño de placa refinadora, incluyendo diseños de barras rectas (o esencialmente paralelas) y diseños de barras espirales logarítmicas.

Convencionalmente, la gran mayoría de las placas refinadoras usan el mismo diseño sobre el rotor y el estator, lo que significa que el manto está formado como el impulsor de bombeo. Se cree que el diseño de espiral logarítmica para una placa refinadora es hidráulicamente superior (por ejemplo, un mayor aumento de presión al mismo caudal), un efecto atribuido a la naturaleza radial de la geometría espiral logarítmica; ninguna tecnología (diseño espiral logarítmico o recto) ha atribuido una importancia particular a la función y formación del manto (por ejemplo, el estator) y su influencia sobre el comportamiento de la máquina hidráulica, el refinador y la interacción entre el manto (por ejemplo, el estator) y el impulsor (por ejemplo, el rotor).

Esta divulgación puede referirse a una intuición derivada de bombas centrífugas. Los diseños de bomba centrífuga han atribuido importancia al comportamiento del flujo dentro del manto. El término para estos flujos es "fuga". El tamaño y forma del manto (holgura), así como la dirección del flujo, desempeñan un papel en los siguientes puntos:

- (a) pérdidas friccionales que provocan (i) un mayor consumo de potencia (por ejemplo, comparable a la potencia en reposo de un refinador) y (ii) una columna de presión reducida (Δp , aumento de presión a través del refinador), y (b) fuerzas sobre el impulsor, tales como (i) las que afectan a las fuerzas a consumir por el cojinete y que por tanto influyen en el diseño y el factor de seguridad del montaje de cojinetes y (ii) las que afectan a las fuerzas en el rotor en un refinador de baja consistencia que influyen en la estabilidad del hueco de refinado a través del movimiento inducido al rotor (refinado no uniforme en los refinadores de doble disco). Para refinadores de baja consistencia estos efectos pueden presentarse como una potencia en reposo aumentada, un menor aumento de presión y una acción de refinado desequilibrada debido a la inestabilidad del hueco.
- En un aspecto, ciertas realizaciones pueden optimizar el comportamiento hidráulico del refinador optimizando el manto de la bomba y optimizando por ello la interacción rotor-estator de los refinadores de baja consistencia con los beneficios pretendidos de uno o más entre (i) menor consumo de potencia, (ii) mejor eficacia hidráulica (mayor Δp) y (iii) estabilidad de hueco mejorada equilibrando el rotor en el caso de los refinadores de doble disco.
- Con respecto a las bombas centrífugas, se cree que el flujo hacia el interior sin alterar, a través del manto, puede ser una causa principal de efectos negativos. En carcasas de bomba, puede haber una capacidad limitada de responder a estos efectos negativos y los esfuerzos tienden a centrarse sobre la estimación de su influencia. Para refinadores de baja consistencia, sin embargo, el manto puede influir en el rendimiento y minimizar los efectos negativos relacionados con el flujo hacia el interior del material. Las barras de la placa del estator pueden actuar como el manto en una bomba centrífuga, más que como una pared llana; por lo tanto, la disposición y diseño de las barras, si bien son adecuados para suministrar la acción de refinado, también pueden usarse para influir en el rendimiento del manto. El mismo diseño y efecto puede ser aplicable a un refinador de consistencia media.
- Debido a que se cree que una causa fundamental de las cuestiones de mal rendimiento puede ser el flujo hacia el interior dentro del manto de la bomba, la presente divulgación se refiere a minimizar los trechos prolongados de los canales abiertos. Debería estar prohibido que el fluido cogiera velocidad en los surcos de la placa refinadora. Esto puede conseguirse implementando una serie de barreras de altura completa dentro de cada surco, así como controlando las longitudes de los surcos.
- En ciertas realizaciones, puede requerirse el diseño de la barra de la placa del rotor y el surco para una tarea diferente, en comparación con las placas de rotor convencionales. Debido a un aumento en el rendimiento hidráulico, una reducción en el consumo de energía y un mejor equilibrio del impulsor como resultado de optimizar el estator, el rotor puede diseñarse ahora para moderar y ajustar el potencial hidráulico de la placa refinadora a la aplicación. Puede haber disponibles tres opciones para esta tarea: (i) una placa de rotor totalmente con barreras (que puede ser adecuada para requisitos de flujo bajo), (ii) una placa de rotor parcialmente con barreras (que puede ser adecuada para requisitos de flujo medio) y (iii) una placa de rotor que no tiene barreras en absoluto (que puede ser adecuada para requisitos de flujo máximo). La placa de rotor sin barreras en absoluto puede ser esencialmente la misma que las placas refinadoras convencionales. En otra realización, una placa de estator puede diseñarse también con las tres mismas opciones que para la placa de rotor.
- Los diseños de rotor y estator pueden usarse en un refinador de baja consistencia en el que la pasta tiene un contenido de sólidos menor del 6% del contenido de sólidos de la composición del material lignocelulósico y líquido (compuesto acuoso) que se suministran al refinador, o incluso menos del 5% o el 2% de contenido de sólidos del compuesto acuoso. Los diseños pueden usarse también en un refinador de consistencia media que incluye un medio de tipo fluido, en el que la composición del material lignocelulósico y el líquido (compuesto acuoso) que se suministran a la pasta del refinador tienen un contenido de sólidos de entre aproximadamente el 6% y aproximadamente el 12%.
- En la Figura 1 se muestra una realización de un segmento de placa refinadora con barreras 100, en la que el segmento de placa refinadora 100 tiene un borde interno 110 y un borde externo 120. El segmento de placa refinadora con barreras 100 tiene también una serie de orificios para perno 130 que posibilita que los segmentos de placa refinadora se establezcan operativamente dentro de un refinador. El segmento de placa refinadora con barreras 100 tiene una zona de alimentación 101, una primera zona de refinado 102 y una segunda zona de refinado 103. Una alimentación a refinar mediante la placa refinadora se suministraría desde el borde interno 110 a la zona de alimentación 101, avanzando radialmente hacia el borde externo 120.
- La Figura 1 muestra un segmento ejemplar de placa refinadora con barreras 100 de una placa refinadora que comprende todos, o esencialmente todos, (por ejemplo más del 90% o del 95%) los surcos que tienen al menos una barrera de altura completa en la primera zona de refinado 102 o en la segunda zona de refinado 103, o tanto en la primera zona de refinado 102 como en la segunda zona de refinado 103. En la Figura 1, un primer tipo de surcos con barrera está marcado por la línea B, que se detalla adicionalmente en una vista en sección transversal, aumentada, en la dirección de A en la Figura 2.
- En una realización, un primer tipo de surco 150 está separado por barreras 160 y tiene una longitud X (como se muestra en la Figura 2) de no más de aproximadamente 30 mm, aproximadamente 25 mm, aproximadamente 15 mm, aproximadamente 10 mm o aproximadamente 5 mm. Una barrera de altura completa es una barrera situada

en un surco en el que el fondo de la barrera es la superficie inferior esencialmente plana del surco, y la parte superior de la barrera está esencialmente a la misma altura que la barra 140 o la superficie del segmento de placa refinadora. En esta realización, dos tipos de surco, un primer tipo de surco 150 y un segundo tipo de surco 180, y las barreras 160 se muestran como situadas consecutivamente en patrones de repetición. Las barras 140 están situadas entre las líneas de surcos (primer tipo de surco 150 y segundo tipo de surco 180) y las barreras 160.

En la Figura 3 se muestra una realización del primer tipo de surco 150 en una vista tridimensional. El primer tipo de surco 150 puede comprender una superficie inferior esencialmente plana 151 y, respecto a la superficie inferior 151, un primer lado corto en pendiente 152 con un reborde esencialmente vertical 153 sobre un borde del primer lado corto en pendiente 152 que está frente a un borde lindante con la superficie inferior 151, un primer lado largo esencialmente vertical 154, un segundo lado largo esencialmente vertical 155 y un lado corto esencialmente vertical 156. En una realización, el primer lado corto en pendiente 152 puede tener un ángulo θ_1 respecto a la superficie inferior 151. El ángulo θ_1 puede ser no mayor de aproximadamente 90 grados, aproximadamente 75 grados, aproximadamente 45 grados, aproximadamente 30 grados o aproximadamente 15 grados. Una sección transversal del primer tipo de surco 150 en la dirección de B es de forma esencialmente rectangular.

En la Figura 4 se muestra una vista ampliada de una sección del segmento de placa refinadora con barreras 100. El primer tipo de surco 150 y la barrera 160 se muestran como situados consecutivamente en patrones repetitivos a lo largo de las líneas logarítmicas, formando líneas logarítmicas de surcos. El segundo tipo de surco 150 y las barreras 160 están situados también en un patrón repetitivo a lo largo de líneas logarítmicas, paralelas a la serie de líneas logarítmicas del primer tipo de surco 150 y las barreras 160. Las barras 140 están situadas entre las líneas logarítmicas de los surcos (primer tipo de surco 150 y segundo tipo de surco 180).

Una realización de la divulgación puede incluir el uso de solo uno entre el primer tipo de surco 150 y el segundo tipo de surco 180 situado entre las barreras 160 en líneas de surcos logarítmicos. Las líneas de surco pueden estar también en un patrón de línea recta con barras paralelas 140. Una realización adicional de la divulgación puede tener un patrón de repetición alterno en el que el primer tipo de surco 150 y el segundo tipo de surco 180 están situados alternativamente entre las barreras 160 y a lo largo de líneas de surco rectas o logarítmicas.

Otra realización de la divulgación puede tener una barrera parcial, por ejemplo, un segmento de placa refinadora parcialmente con barreras 200, mostrado en la Figura 5 (los elementos similares a los de otras figuras llevan números similares). El segmento de placa refinadora parcialmente con barreras 200 tiene un borde interno 210 y un borde externo 220. El segmento de placa refinadora parcialmente con barreras 200 tiene también una serie de orificios para perno 230 que posibilitan que los segmentos de placa refinadora se estabilicen operativamente dentro de un refinador mecánico. El segmento de placa refinadora parcialmente con barreras 200 tiene una zona de alimentación 201, una primera zona de refinado 202 y una segunda zona de refinado 203. Una alimentación, refinada mediante la placa refinadora, se suministraría desde el borde interno 210 hacia la zona de alimentación 201, avanzando hacia fuera, hacia el borde externo periférico radial 220.

El segmento ejemplar de placa refinadora parcialmente con barreras 200 comprende surcos parcialmente con barrera (por ejemplo entre aproximadamente el 10% y aproximadamente el 90% de los surcos tienen barrera, preferiblemente, entre aproximadamente el 25% y aproximadamente el 75%, más preferiblemente, entre aproximadamente el 35% y aproximadamente el 60%), surcos sin barrera en la primera zona de refinado 202 y surcos sin barrera en la segunda zona de refinado 203. Las barreras, cuando están presentes, son barreras de altura completa. En la Figura 5, el segundo tipo de surco 180 está marcado por la línea B, que se detalla adicionalmente en una vista ampliada, en sección transversal, en la dirección de A en la Figura 6. En una realización, el segundo tipo de surco 180 está separado por barreras 160 y tiene una longitud Y (como se muestra en la Figura 6) de no más de aproximadamente 30 mm, aproximadamente 25 mm, aproximadamente 15 mm, aproximadamente 10 mm o aproximadamente 5 mm.

En la Figura 7 se muestra una realización del segundo tipo de surco 180 en vista tridimensional. El segundo tipo de surco 180 puede comprender una superficie inferior esencialmente plana 181 y, respecto a la superficie inferior 181, un lado corto en pendiente 182, un primer lado largo en pendiente 183, un segundo lado largo en pendiente 184 y un reborde esencialmente vertical 185 a lo largo de los tres lados en pendiente (182, 183 y 184) en un borde de cada uno de los tres lados en pendiente que está frente a un borde de cada uno de los lados en pendiente lindante con la superficie inferior 181. El segundo tipo de surco 180 comprende también un lado corto esencialmente vertical 186.

En una realización, los lados en pendiente (182, 183 y 184) pueden tener ángulos con respecto a cada uno de los lados en pendiente: ángulo θ_2 del primer lado corto en pendiente 182 respecto a la superficie inferior 181, ángulo θ_3 del primer lado largo en pendiente 183 respecto a la superficie inferior 181 y ángulo θ_4 del segundo lado largo en pendiente 184 respecto a la superficie inferior 181. Cada uno de los ángulos puede estar en grados similares o distinguibles de pendiente de no más de aproximadamente 90 grados, aproximadamente 75 grados, aproximadamente 45 grados, aproximadamente 30 grados o aproximadamente 15 grados. Una sección transversal del segundo tipo de surco 180 en la dirección de B puede estar en forma esencialmente trapezoidal.

En la Figura 8 se muestra una vista ampliada de una sección del segmento de placa refinadora parcialmente con

barreras 200. El primer tipo de surco 150 y las barreras 160 se muestran situados consecutivamente en patrones repetitivos, siguiendo una forma logarítmica. El segundo tipo de surco 180 y las barreras 160 pueden estar presentes también en esta realización y pueden situarse consecutivamente en patrones repetitivos, siguiendo una forma logarítmica. Las barras 140 están situadas entre las líneas logarítmicas de surcos que incluyen un primer tipo de surco 150 con barreras 160 y un segundo tipo de surco 180 con barreras 160. Un primer tipo de surco sin barreras 260 y un segundo tipo de surco sin barreras 270 pueden ser paralelos a las líneas de surco que incluyen un primer tipo de surco 150, un segundo tipo de surco 180 y barreras 160. El segmento de placa refinadora parcialmente con barreras 200 puede proporcionar un caudal más rápido que el segmento de placa refinadora esencialmente con barreras 100.

Como alternativa, el diseño podría consistir en una serie de orificios perforados o moldeados en la placa refinadora en forma de, por ejemplo, círculos, rectángulos y triángulos, para crear huecos para deshidratar las borras de fibras en el proceso de refinado, mientras se rechaza el flujo continuo hacia el interior a través del estator. Los orificios pueden tener un diámetro o anchura no mayor de aproximadamente 15 mm, aproximadamente 10 mm, aproximadamente 5 mm, aproximadamente 3 mm o aproximadamente 2 mm.

La Figura 9 muestra un dibujo esquemático de una placa refinadora totalmente montada que comprende seis segmentos de placa refinadora. Los segmentos de placa refinadora pueden ser los segmentos de placa refinadora totalmente con barreras, o parcialmente con barreras, descritos anteriormente. Las placas refinadoras pueden tener más o menos segmentos que forman la placa refinadora incluyendo, por ejemplo, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 o 12 segmentos.

En ciertos aspectos, esta divulgación se refiere por tanto a paliar un problema relacionado con el equilibrio de un rotor en refinadores de doble disco. Esta divulgación puede conducir también a un menor consumo de energía y a mejorar la hidráulica en refinadores, por ejemplo, refinadores de baja consistencia y refinadores de consistencia media que incluyen un medio fluido.

La divulgación puede referirse a la formación especial de la placa de estator, que puede conseguirse usando barreras en las placas refinadoras con una separación no mayor que entre aproximadamente 25 mm y aproximadamente 30 mm de distancia, usando diseños de estator alternativos que producen un diseño con segmentos de surco no más largos que entre aproximadamente 25 mm y aproximadamente 30 mm. El diseño de estator puede requerir que un rotor se ajuste a las necesidades hidráulicas de la aplicación, lo que puede conseguirse usando diseños de placa, por ejemplo, diseños de placa refinadora totalmente con barreras, parcialmente con barreras o normales.

Los aspectos de esta divulgación pueden permitir una reducción de energía significativa de la potencia en reposo, pueden proporcionar las herramientas para gestionar la capacidad hidráulica de la combinación rotor-estator y pueden paliar problemas potenciales asociados a la cuestión de centrado del rotor en refinadores de baja consistencia de doble disco.

Si bien la invención se ha descrito en relación con lo que actualmente se considera que es la realización más práctica y preferida, debe entenderse que la invención no ha de limitarse a la realización divulgada sino que, al contrario, pretende abarcar diversas modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas dentro del alcance de la invención, tal como se define por las reivindicaciones adjuntas. Los diseños de las placas refinadoras y los segmentos de placa refinadora no están limitados a las realizaciones descritas. Otras realizaciones pueden incluir surcos y barras esencialmente rectos y/u otras combinaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un segmento de placa refinadora con barreras (100) para refinado mecánico de material lignocelulósico en un refinador que tiene placas refinadoras opuestas, comprendiendo el segmento de placa refinadora (100):
- 5 al menos una zona de refinado (102, 103);
múltiples surcos (150, 180) en la al menos una zona de refinado (102, 103); y
al menos dos barreras de altura completa (160) en al menos uno de los surcos (150, 180), siendo una barrera de altura completa una barrera situada en un surco (150, 180), de manera que el fondo de la barrera (160) sea la
- 10 superficie inferior esencialmente plana del surco (150, 180), y la parte superior de la barrera (160) tenga esencialmente la misma altura que la parte superior de una barra (140) del segmento de placa refinadora (100) o la superficie del segmento de placa refinadora (100),
- 15 en el que las barreras de altura completa (160) definen segmentos de surco entre las barreras de altura completa (160), caracterizado porque cada segmento de surco tiene una longitud (X, Y) no mayor de aproximadamente 30 mm en una dirección desde una periferia interna hasta una periferia externa del segmento de placa refinadora (100).
2. El segmento de placa refinadora con barreras (100) en la reivindicación 1, en el que entre aproximadamente el 10% y aproximadamente el 90%, preferiblemente, entre aproximadamente el 25% y aproximadamente el 75%, más preferiblemente, entre aproximadamente el 35% y aproximadamente el 60% de los surcos (150, 180) en la zona de refinado (102, 103) incluyen múltiples barreras de altura completa (160).
- 25 3. El segmento de placa refinadora con barreras (100) en la reivindicación 1, que comprende múltiples barreras de altura completa (160) en todos, o esencialmente todos, los surcos (150, 180), en el que las barreras de altura completa (160) en todos, o esencialmente todos, los surcos (150, 180) definen los segmentos de surco entre las barreras de altura completa (160).
- 30 4. El segmento de placa refinadora con barreras (100) en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el segmento de placa refinadora (100) comprende al menos un segmento de surco que tiene un lado corto definido por una primera cara de una primera barrera adyacente (160), que es esencialmente rectangular, y que tiene un lado corto en pendiente definido por una segunda cara de una segunda barrera adyacente (160).
- 35 5. El segmento de placa refinadora con barreras (100) en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el segmento de placa refinadora (100) comprende al menos un segmento de surco que tiene un lado corto definido por una cara de una primera barrera adyacente (160), que es esencialmente trapezoidal, y que tiene un lado corto en pendiente definido por una cara de una segunda barrera adyacente (160).
- 40 6. El segmento de placa refinadora con barreras (100) en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además uno o más orificios perforados o moldeados en el segmento de placa refinadora (100) para crear huecos para deshidratar las borras de fibra en el proceso de refinado, teniendo los uno o más orificios un diámetro no mayor de aproximadamente 15 mm.
- 45 7. El segmento de placa refinadora con barreras (100) en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los surcos y barreras (160) están situados consecutivamente en patrones repetitivos y en el que los surcos (150, 180) y las barreras (160) forman al menos un patrón en línea recta con barras (140) situadas en paralelo entre las líneas rectas de los surcos (150, 180) y las barreras (160), o forman un patrón logarítmico con barras (140) situadas entre el patrón logarítmico de los surcos (150, 180) y las barreras (160).
- 50 8. Una placa refinadora para refinado mecánico de materiales lignocelulósicos que comprende:
múltiples segmentos de placa refinadora (100) de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, fijados operativamente para formar una forma circular;
en la que cada uno de los segmentos de placa refinadora (100) comprende las barras (140), los surcos (150, 180) y las múltiples barreras de altura completa (160) en los surcos (150, 180) para definir segmentos de surco entre dos barreras de altura completa (160).
- 55 9. La placa refinadora en la reivindicación 8, en la que los surcos (150, 180) en los segmentos de placa refinadora (100) de las placas refinadoras son unos esencialmente con barreras de altura completa (160), o unos parcialmente con barreras de altura completa (160).
- 60 10. La placa refinadora en la reivindicación 9, en el que un segmento de placa refinadora parcialmente con barreras (100) comprende segmentos de surco definidos por dos barreras de altura completa (160) y entre aproximadamente el 10% y aproximadamente el 90% de los surcos (150, 180) en la zona de refinado (102, 103) incluyen múltiples barreras de altura completa (160).
- 65

- 5 11. La placa refinadora de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en la que los surcos (150, 180), las barreras (160) y las barras (140) están situadas consecutivamente en patrones repetitivos, y en el que los surcos (150, 180) y las barreras (160) forman al menos un patrón de líneas rectas con barras (140) situadas en paralelo entre las líneas rectas de los surcos (150, 180) y las barreras (160), o forman un patrón logarítmico con barras (140) situadas entre el patrón logarítmico de los surcos (150, 180) y las barreras (160).
12. Un procedimiento de refinado mecánico de material lignocelulósico en un refinador que tiene placas refinadoras opuestas, comprendiendo las etapas:
- 10 suministrar material lignocelulósico en un hueco de refinado entre un conjunto de placas refinadoras opuestas a través de un borde interno de las placas refinadoras, en el que el conjunto de placas refinadoras incluye al menos una placa refinadora que comprende al menos un segmento de placa refinadora (100) de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, comprendiendo el segmento de placa refinadora (100) al menos un segmento de surco definido por dos barreras de altura completa (160) con una longitud de no más de aproximadamente 30 mm;
- 15 refinar el material lignocelulósico entre el conjunto de placas refinadoras; y
recibir el material lignocelulósico refinado desde un borde externo de las placas refinadoras.
13. El procedimiento en la reivindicación 12, en el que los surcos (150, 180) en al menos una de las placas refinadoras opuestas son unos esencialmente con barreras de altura completa (160), o unos parcialmente con barreras de altura completa (160).
- 20 14. El procedimiento en la reivindicación 13, en el que el segmento de placa refinadora parcialmente con barreras (100) comprende entre aproximadamente el 10% y aproximadamente el 90% de los surcos (150, 180) en la zona de refinado (102, 103) que incluyen múltiples barreras de altura completa (160).
- 25 15. Un refinador mecánico para refinar materiales lignocelulósicos, que tiene placas refinadoras opuestas, comprendiendo el refinador:
- 30 una placa refinadora de rotor; y
una placa refinadora de estator con una superficie principal opuesta a la placa refinadora del rotor;
en el que una entre la placa refinadora de rotor y la placa refinadora de estator comprende al menos un segmento de placa refinadora (100) de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

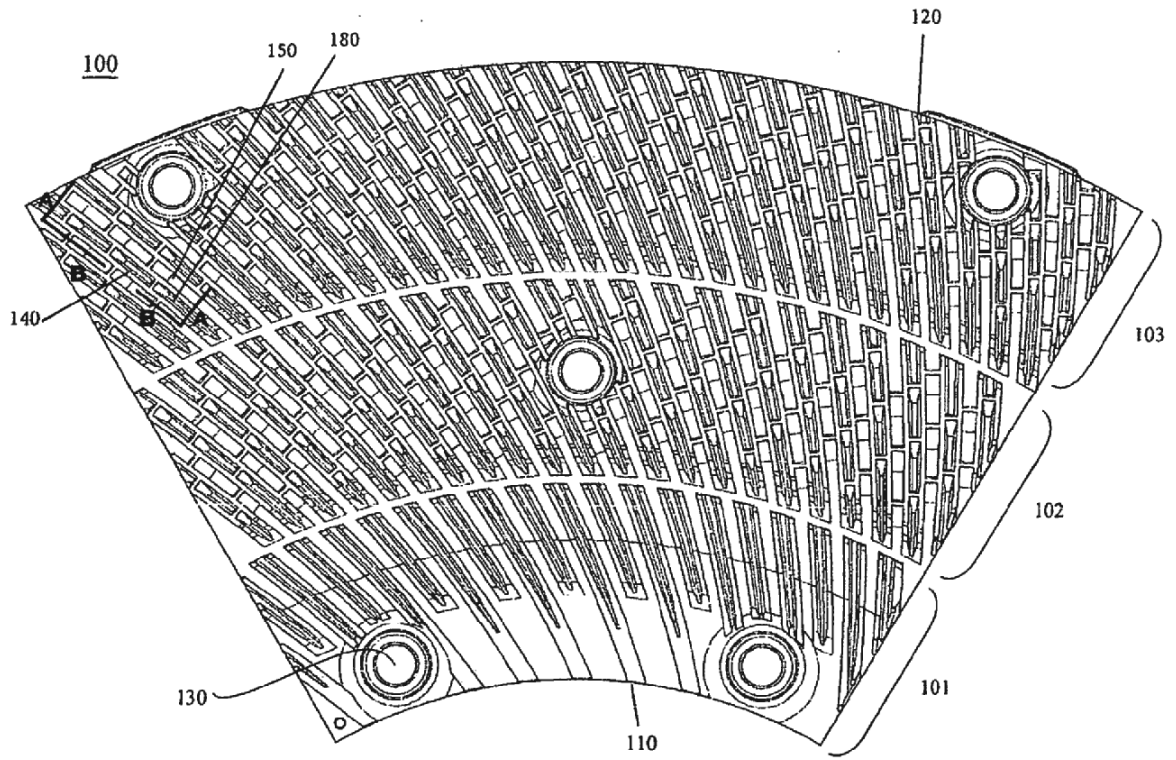


Figura 1.

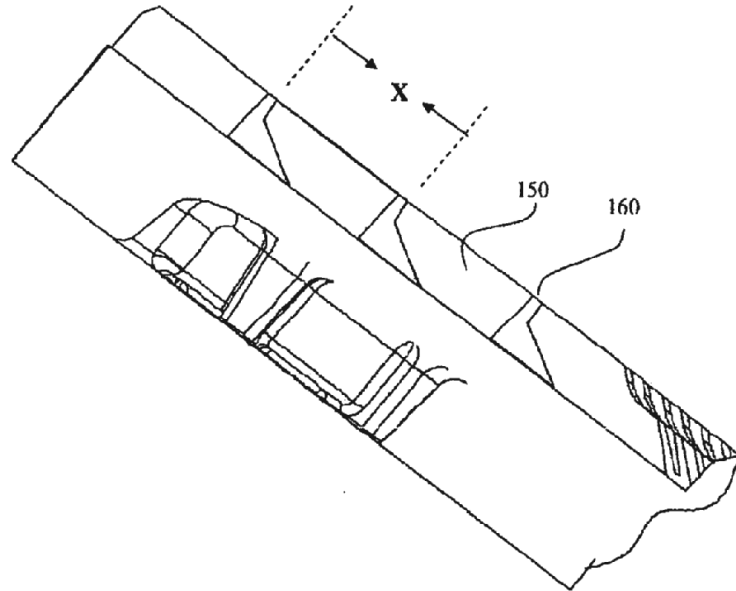


Figura 2.

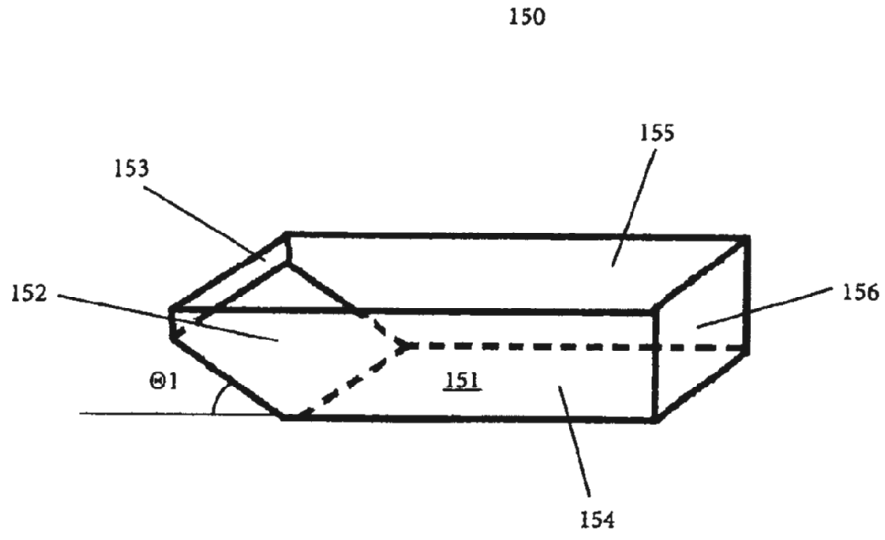


Figura 3.

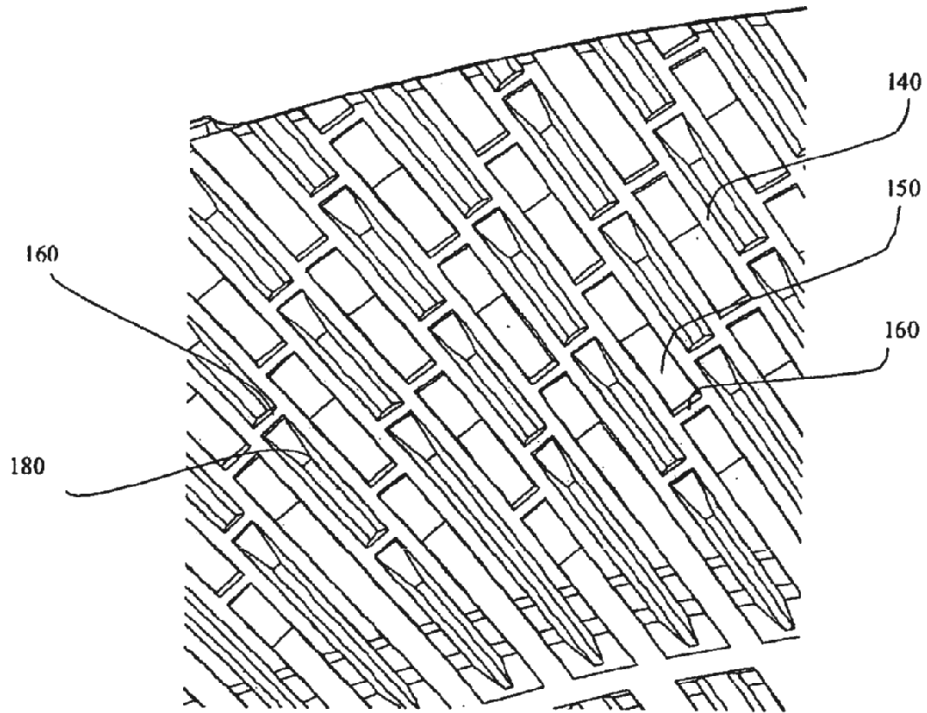


Figura 4.

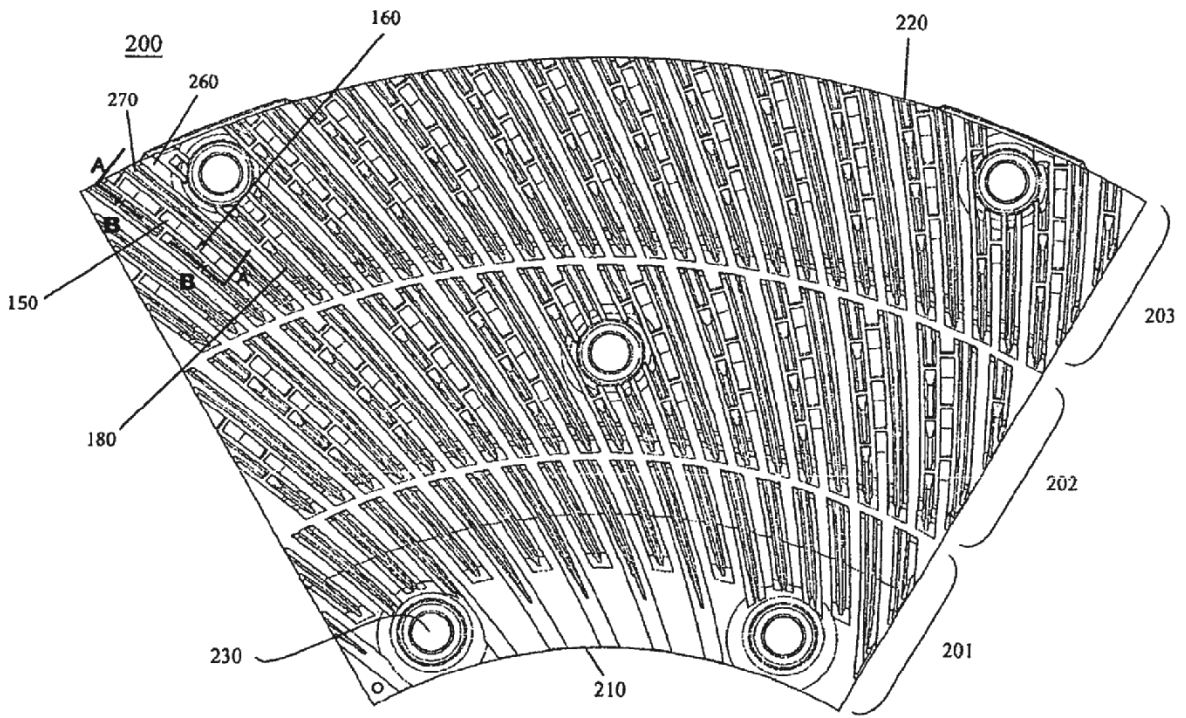


Figura 5.

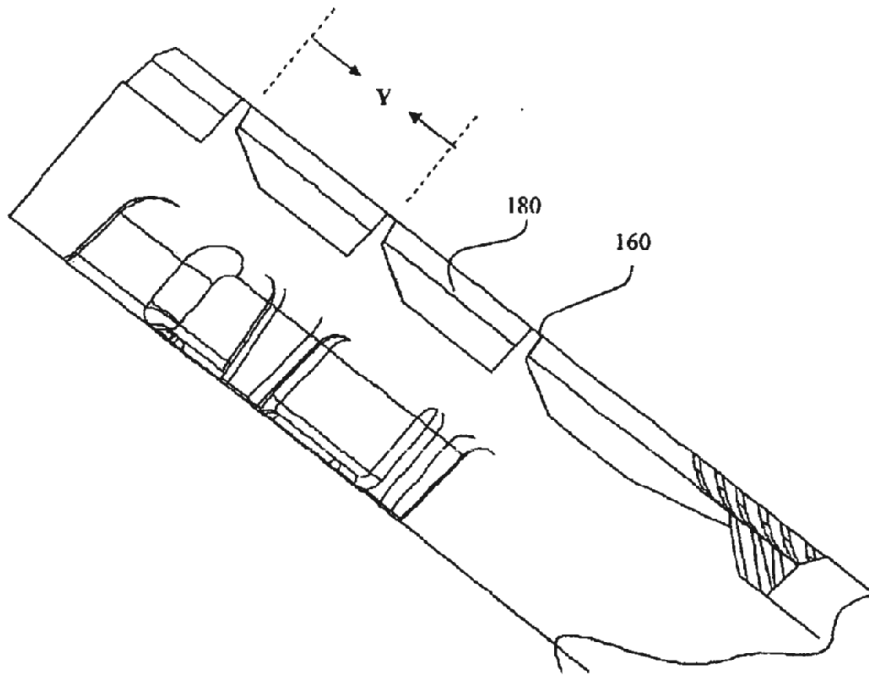


Figura 6.

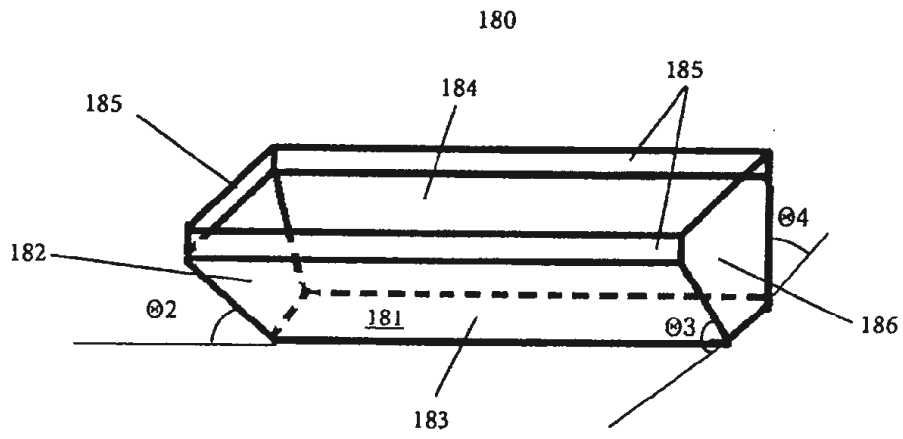


Figura 7.

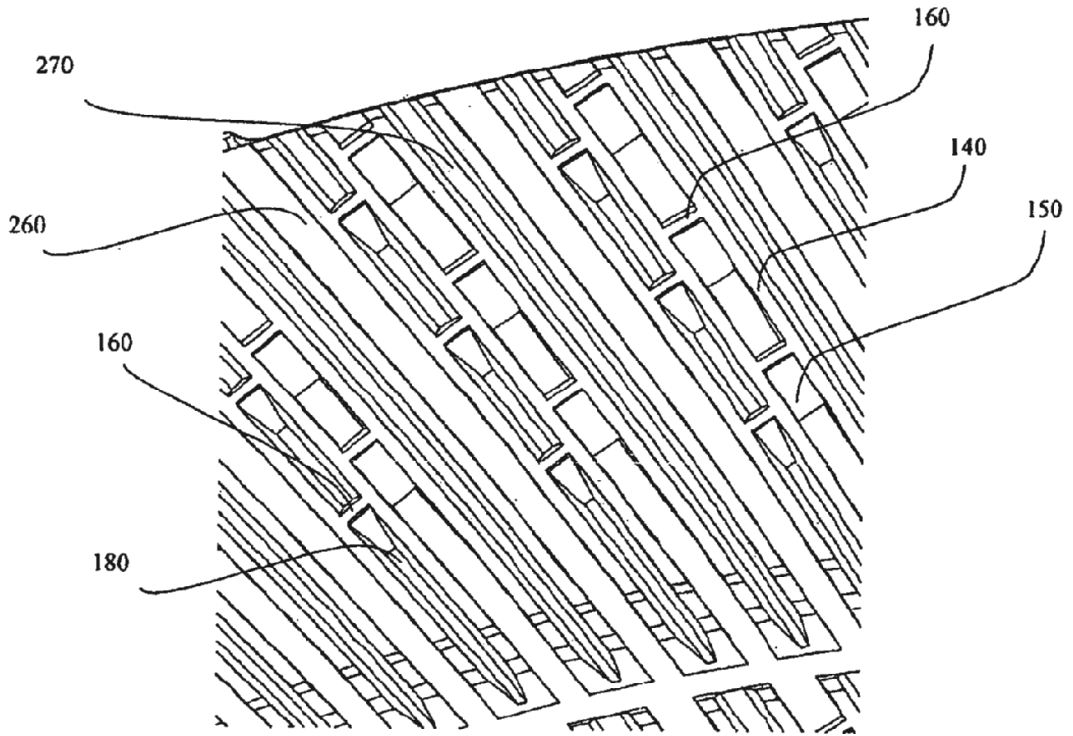


Figura 8.

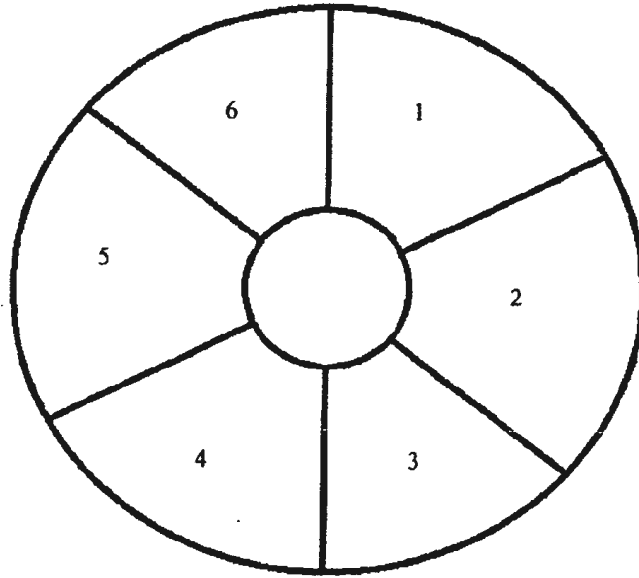


Figura 9.