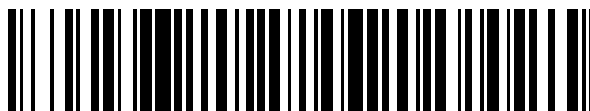


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 192**

51 Int. Cl.:

F04D 29/22 (2006.01)

F04D 29/24 (2006.01)

F04D 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.06.2004 PCT/AU2004/000784**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2004 WO04111463**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2004 E 04736829 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 1633983**

54 Título: **Impulsor de bomba mejorado**

30 Prioridad:

16.06.2003 AU 2003903024

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.07.2017

73 Titular/es:

**WEIR MINERALS AUSTRALIA LTD (100.0%)
1 MARDEN STREET
ARTARMON, NSW 2064, AU**

72 Inventor/es:

**WALKER, CRAIG, IAN y
WATERMANN, ANTON**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 621 192 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

Impulsor de bomba mejorado.

Campo técnico

5 La presente invención está relacionada con impulsores y más concretamente con impulsores adecuados para ser utilizados en bombas centrífugas tal como se definen en el preámbulo de la reivindicación 1. Tal impulsor se conoce, por ejemplo, de la patente de Estados Unidos US-A-4 664.592.

10 Las bombas centrífugas se usan comúnmente para manipular mezclas líquidas de sólidos particulados en el procesamiento de minerales y las industrias de dragado. Dichas bombas están sujetas a un desgaste severo por erosión causada por el flujo de partículas de los lodos, lo que tiene consecuencias económicas considerables para tales operaciones. Tanto los fabricantes como los usuarios están dedicando esfuerzos considerables a intentar solventar este problema.

15 Dichas bombas centrífugas incluyen una carcasa con una cámara de bombeo en la misma y un impulsor dispuesto dentro de la cámara de bombeo que rota alrededor de un eje de rotación. El impulsor está conectado operativamente en uno de sus lados a un árbol motor, y existe una entrada en el otro lado del mismo. El impulsor incluye un cubo al que está conectado el árbol motor y al menos un refuerzo. Hay numerosas paletas de bombeo en un lado del refuerzo. A menudo se disponen dos refuerzos entre medias de las paletas de bombeo. El refuerzo adyacente a la entrada se denomina comúnmente refuerzo anterior y el otro refuerzo se denomina refuerzo posterior.

20 Las bombas centrífugas, especialmente las usadas para transportar lodos, usan comúnmente las denominadas paletas «expulsoras» o paletas auxiliares en los refuerzos anterior y posterior del impulsor de la bomba para ayudar a rotar el fluido en el espacio situado entre el refuerzo y el revestimiento lateral. Dichas paletas auxiliares pueden ser de diferente forma en función de las preferencias de cada diseñador.

25 Al hacer girar el fluido en el espacio situado entre el impulsor y el revestimiento lateral, la presión estática en la entrada del impulsor se reduce debido al flujo centrífugo inducido (efecto vórtice), de tal forma que el fluido entre las paletas auxiliares se dirige hacia la periferia del impulsor. El fluido desciende de nuevo por la superficie del revestimiento lateral debido a la diferencia de presión conductora global entre la de la descarga del propulsor y su entrada. Las partículas presentes en el fluido pueden también purgarse de la abertura si la fuerza centrífuga es mayor que la fuerza de arrastre del fluido que tiende a atraer a las partículas a la abertura.

30 La principal finalidad de las paletas auxiliares del refuerzo anterior del propulsor es reducir la presión impulsora forzando el retorno del flujo desde la voluta al ojo del impulsor (flujo recirculante). Al reducir la velocidad del flujo recirculante, el desgaste en el impulsor y en el revestimiento lateral de la abertura en contacto con este último se reduce considerablemente.

Antecedentes de la técnica

Se han desarrollado y utilizado en los impulsores existentes múltiples formas diferentes de paletas auxiliares.

35 En un ejemplo, mostrado en la patente de Estados Unidos n.º 4664592, se utiliza una serie de paletas auxiliares radiales. Dichas paletas auxiliares están situadas en la superficie del refuerzo anterior o posterior, con una proyección anular alrededor de los extremos exteriores de las paletas auxiliares, y con un canal que se extiende a través de la proyección anular entre las paletas auxiliares adyacentes.

40 La patente de Estados Unidos US 6036434 describe una bomba centrífuga que tiene un impulsor giratorio cuya función es succionar líquido por la entrada de la bomba. Un paso de introducción de aire conecta con una región de presión subatmosférica en la parte posterior del impulsor. El aire introducido a través de este paso se mezcla con una parte del fluido bombeado, y la mezcla de aire y fluido se expulsa como descarga de la bomba.

45 Un problema con las paletas auxiliares, con o sin proyecciones anulares en la periferia, es que se forman torbellinos de extremo de pala (similares a los torbellinos de los extremos de alas) que, cuando se arrastran partículas, pueden producir un desgaste severo por ranuramiento localizado en la periferia del impulsor y en los revestimientos laterales adyacentes.

A medida que las piezas se desgastan, el torbellino que se forma tras cada paleta sobresaliente aumenta y se intensifica, provocando un aumento cada vez mayor del desgaste en el revestimiento lateral adyacente.

50 Se conocen bombas que incluyen paletas auxiliares con un diámetro inferior al diámetro del refuerzo y la paleta principal (que suelen ser idénticos). La razón de que sea así no es reducir el desgaste, sino reducir el empuje hidráulico axial sobre el impulsor. El diámetro de las paletas auxiliares está dimensionado para equilibrar el empuje axial hidráulico.

Descripción de la invención

Según un aspecto de la presente invención, se dispone un impulsor para bomba centrífuga destinada al manejo de mezclas líquidas que contienen sólidos particulados, incluyendo el impulsor un refuerzo anterior con caras opuestas, una porción de borde periférico exterior y un eje de rotación, una serie de paletas de bombeo en una de las caras del refuerzo anterior que sobresalen del eje de rotación, cada una de las cuales tiene una porción de borde periférico exterior, y el impulsor incluye además un refuerzo posterior donde las paletas de bombeo están situadas entre los refuerzos anterior y posterior y hay una serie de paletas auxiliares en la otra cara del refuerzo anterior, estando dichas paletas de bombeo caracterizadas por que cada una de las paletas auxiliares cuenta con una porción de borde exterior cuya dimensión D_a desde el eje de rotación hasta la porción de borde periférico exterior del refuerzo anterior es mayor que la dimensión desde el eje de rotación hasta la porción de borde exterior de las paletas auxiliares D_b y mayor que la dimensión D_c desde el eje de rotación hasta la porción de borde periférico exterior de las paletas de bombeo.

En otra realización el refuerzo posterior se extiende más allá del diámetro de las paletas de bombeo auxiliares y principal. Preferiblemente, el diámetro de las paletas de bombeo y el de las paletas auxiliares son aproximadamente iguales, habiendo por ejemplo una diferencia de alrededor de 5 %.

Preferiblemente, las paletas de bombeo y auxiliares tienen un diámetro similar para garantizar una reducción adecuada de la presión y reducir el flujo recirculante mientras que el refuerzo del impulsor sobresale de ambas para mejorar el desgaste.

El beneficio de contar con un impulsor con refuerzo extendido es que el torbellino de extremo de pala que se forma en cada paleta auxiliar se traslada a la superficie del refuerzo extendido y queda contenido entre el hueco o espacio y el revestimiento lateral adyacente. Mediante esta construcción se reduce sustancialmente el desgaste del impulsor y el revestimiento. El efecto beneficioso parece derivarse de impedir la formación de los torbellinos de extremo de pala por medio de la presente invención.

Asimismo, en una realización de la presente invención se dispone un impulsor con un refuerzo de diámetro D_a y múltiples paletas auxiliares predominantemente radiales en la superficie del refuerzo anterior con un diámetro D_b , cuyo extremo más exterior en sentido radial tiene forma cónica hacia el refuerzo en ángulo Z . Se ha descubierto que el desgaste del refuerzo, el revestimiento lateral y las paletas auxiliares se reduce particularmente cuando D_b es inferior a $0,95 D_a$ y más preferiblemente tiene un valor entre $0,65$ y $0,95 D_a$, y más preferiblemente inferior a $0,9 D_a$. Esto parece que se debe al hecho de que hay suficiente espacio entre el extremo de la paleta auxiliar y la periferia del refuerzo para capturar los torbellinos marginales. El diámetro D_b es, preferiblemente, aproximadamente el mismo que el diámetro de la paleta de bombeo principal. Esta relación asegura que la capacidad de reducción de la presión de las paletas auxiliares no se deteriore significativamente comparada con la presión generada por las paletas de bombeo principales.

Breve descripción de los dibujos

Se describen a continuación realizaciones preferidas de la presente invención a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que la acompañan, en los cuales:

la Figura 1 es una vista en perspectiva de un impulsor de la técnica anterior tal como se muestra en la Figura 1 de la patente de Estados Unidos n.º 4.664.592;

la Figura 2 es una vista en corte parcial de un impulsor y expulsor convencionales o una paleta auxiliar de una bomba centrífuga;

la Figura 3 es una ampliación de la parte marcada con un círculo de la Figura 2 que muestra las trayectorias del flujo de lodos entre una paleta auxiliar y el revestimiento de la carcasa;

la Figura 4 muestra una serie de fotografías de perfiles de desgaste en paletas expulsoras típicas;

la Figura 5 es una vista en corte parcial similar a la Figura 2 pero que muestra una realización de un impulsor de acuerdo con la presente invención;

la Figura 6 es una fotografía que muestra el perfil de desgaste de las paletas auxiliares de un impulsor de la técnica anterior;

la Figura 7 es una fotografía que muestra el perfil de desgaste de las paletas auxiliares de un impulsor de acuerdo con una realización de la presente invención;

la Figura 8 es una vista axial o de extremo de otra realización de un impulsor de acuerdo con la presente invención;

la Figura 9 es una vista axial o de extremo de otra realización más de un impulsor de acuerdo con la presente invención.

Mejores modos

El impulsor 1 de la técnica anterior de la Figura 1 se describe por completo en la patente de Estados Unidos US 4.664.592 y se entenderá remitiéndose a dicha especificación.

5 Tal como se muestra en la Figura 2, un impulsor 20 se halla alojado en el revestimiento 21 de la carcasa. El lodo se desplaza a través del impulsor 20 desde la entrada 22 hasta la salida 23 de cada cámara de bombeo 24 a medida que el impulsor rota dentro del revestimiento 21 de la carcasa. Se produce de modo natural un flujo recirculante del lodo desde la salida 23 hasta la entrada 22 y causa desgaste abrasivo del revestimiento 25 lateral de entrada. La paleta expulsora o auxiliar 26 actúa para mover el lodo 27 recirculante hacia la salida del impulsor, representado por las partículas 28. La trayectoria del flujo de lodo entre el impulsor 20 y el revestimiento 25 se muestra con más detalle en la Figura 3.

10 Los perfiles de desgaste de las paletas auxiliares que pueden verse en las fotografías de la Figura 4 son demostrativos del problema al que se enfrenta la industria y que la aplicación de las realizaciones de la presente invención pretende mejorar.

15 La Figura 5 incluye los mismos números para partes similares a las designadas en las figuras 2 y 3. En esta realización de la presente invención las paletas auxiliares son rectas, con un diámetro al punto mostrado en la paleta auxiliar 26 de $Db=0,85Da$, donde Da es el diámetro del refuerzo, y donde el ángulo $Z = 45^\circ$. El diámetro de Db es aproximadamente igual al diámetro de la paleta de bombeo principal designada como Dc en la Figura 5.

Las pruebas efectuadas con esta realización de la presente invención y la comparación de sus resultados con un ejemplo de la técnica anterior del tipo mostrado en la Figura 4 muestran un desgaste muy reducido en los extremos de las paletas y el revestimiento lateral adyacente durante aproximadamente el mismo tiempo de funcionamiento.

20 Como puede verse en la fotografía de la Figura 6, hay un gran desgaste en las paletas auxiliares de este impulsor conocido.

En cambio, las paletas auxiliares del impulsor de la Figura 7 se hallan en estado considerablemente mejor que las mostradas en la Figura 6, pese a haber estado en funcionamiento en un entorno similar durante un periodo de tiempo similar.

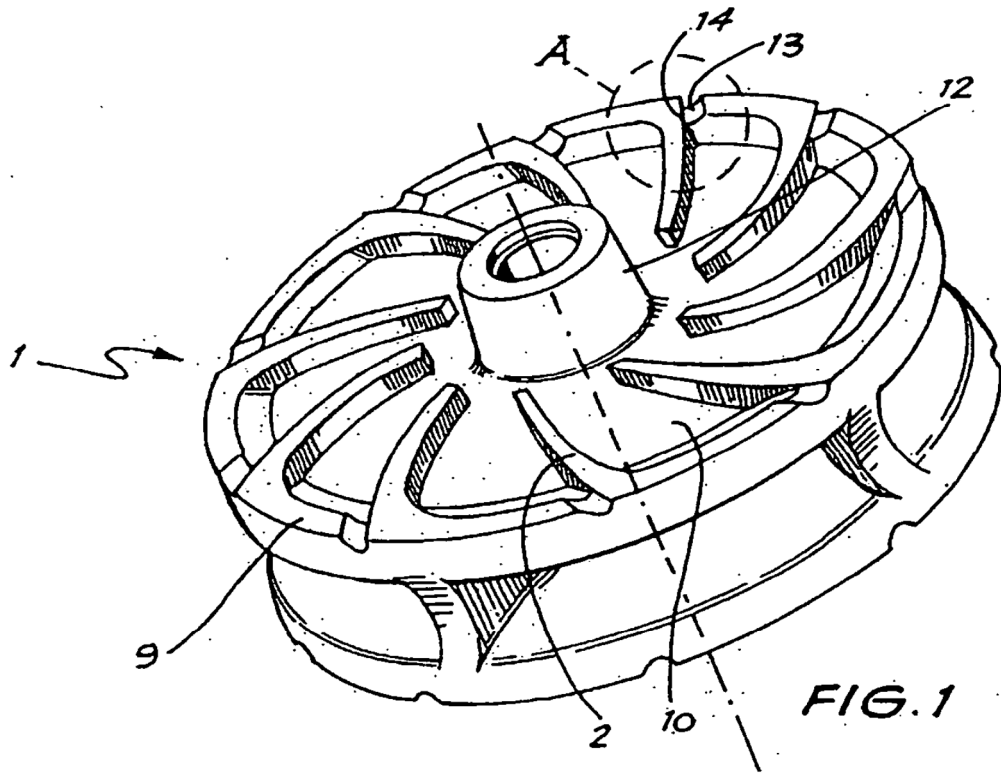
25 La realización 30 del impulsor de la Figura 8 está formada con paletas auxiliares 31 que tienen sus bordes delantero y terminal curvos en vez de rectos como en las realizaciones de las figuras 5 y 7. En la Figura 6 se muestra la disposición de la técnica anterior correspondiente. De nuevo, esta realización de la presente invención muestra un desgaste muy reducido en los extremos de las paletas si se compara con su equivalente de la técnica anterior para tiempos de funcionamiento similares.

30 La realización de la Figura 9 muestra otra variación más del perfil para las paletas auxiliares 41 del impulsor 40.

Finalmente, debe entenderse que pueden incorporarse diversas alteraciones, modificaciones o adiciones a las diversas construcciones y disposiciones de las partes sin desviarse de las reivindicaciones de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un impulsor para bomba centrífuga destinada al manejo de mezclas líquidas que contienen sólidos particulados, incluyendo el impulsor (20) un refuerzo anterior con caras opuestas, una porción de borde periférico exterior y un eje de rotación, una serie de paletas de bombeo en una de las caras del refuerzo anterior que sobresalen del eje de rotación, cada una de las cuales tiene una porción de borde periférico exterior, y el impulsor incluye además un refuerzo posterior donde las paletas de bombeo están situadas entre los refuerzos anterior y posterior y hay una serie de paletas auxiliares (26) en la otra cara del refuerzo anterior, estando dichas paletas de bombeo caracterizadas por que cada una de las paletas auxiliares (26) cuenta con una porción de borde exterior en donde la dimensión D_a desde el eje de rotación hasta la porción de borde periférico exterior del refuerzo anterior es mayor que la dimensión desde el eje de rotación hasta la porción de borde exterior de las paletas auxiliares D_b y mayor que la dimensión D_c desde el eje de rotación hasta la porción de borde periférico exterior de las paletas de bombeo.
- 10 2. Un impulsor según la reivindicación 1 en el que el impulsor incluye además paletas auxiliares 26 que se encuentran en la otra cara tanto del refuerzo anterior como el posterior.
- 15 3. Un impulsor según la reivindicación 1 en el que la dimensión D_a del refuerzo posterior es superior a las dimensiones D_b y D_c .
4. Un impulsor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que D_b y D_c son las mismas.
5. Un impulsor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que D_b y D_c se diferencian en un 5 %.
6. Un impulsor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que D_b es inferior a $0,95 D_a$.
- 20 7. Un impulsor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que D_b / D_a tienen un valor entre 0,65 y 0,95.
8. Un impulsor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que D_b / D_a tienen un valor entre 0,65 y 0,9.
- 25 9. Un impulsor según la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en el que la dimensión D_a desde el eje de rotación hasta la porción de borde periférico exterior de uno de los refuerzos es superior a la dimensión D_a desde el eje de rotación hasta la porción de borde periférico exterior del otro refuerzo.
10. Un impulsor según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que cada una de las paletas auxiliares cuenta con un borde exterior que está orientado en ángulo Z con respecto a una línea paralela al eje de rotación.
11. Un impulsor según la reivindicación 9 en el que el ángulo Z es de 45° .



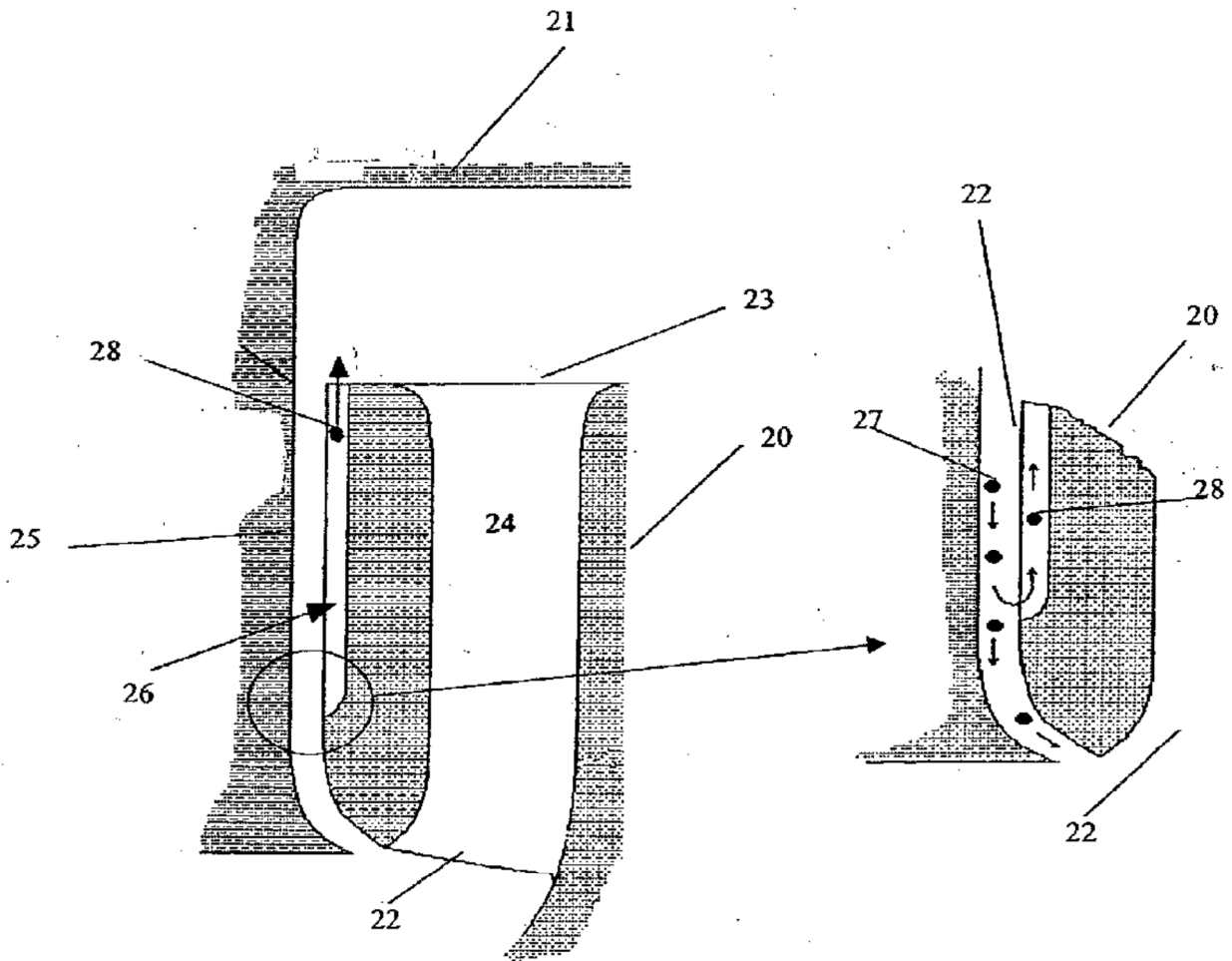


FIGURA 2

FIGURA 3

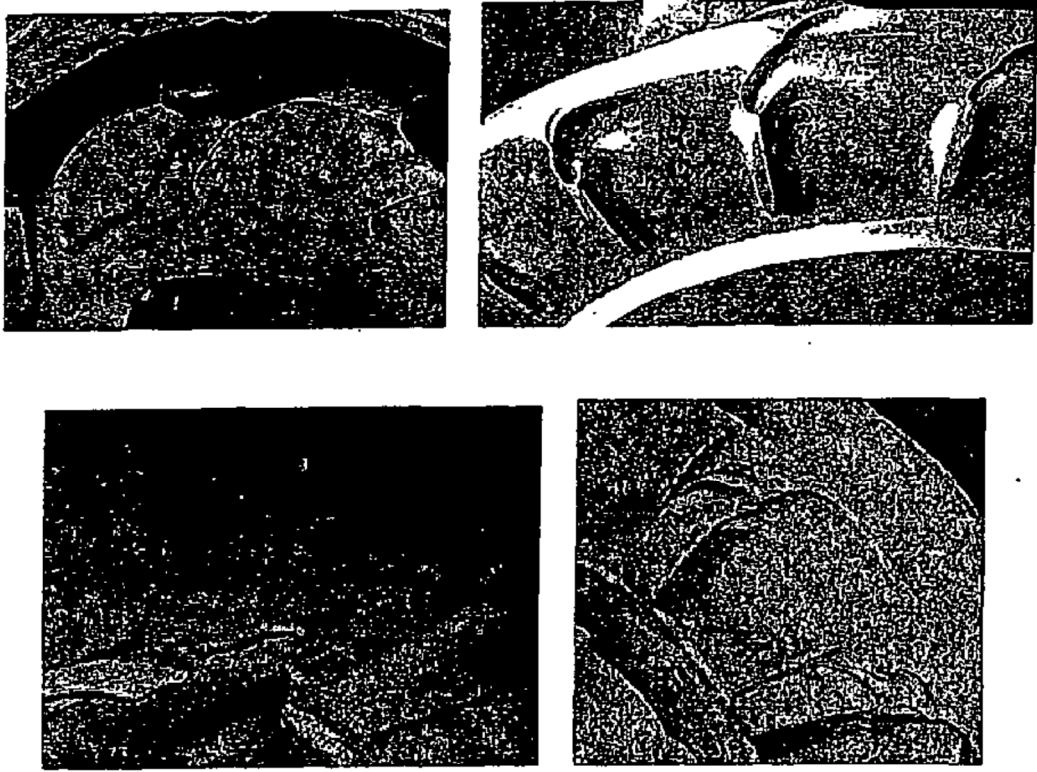


FIGURA 4

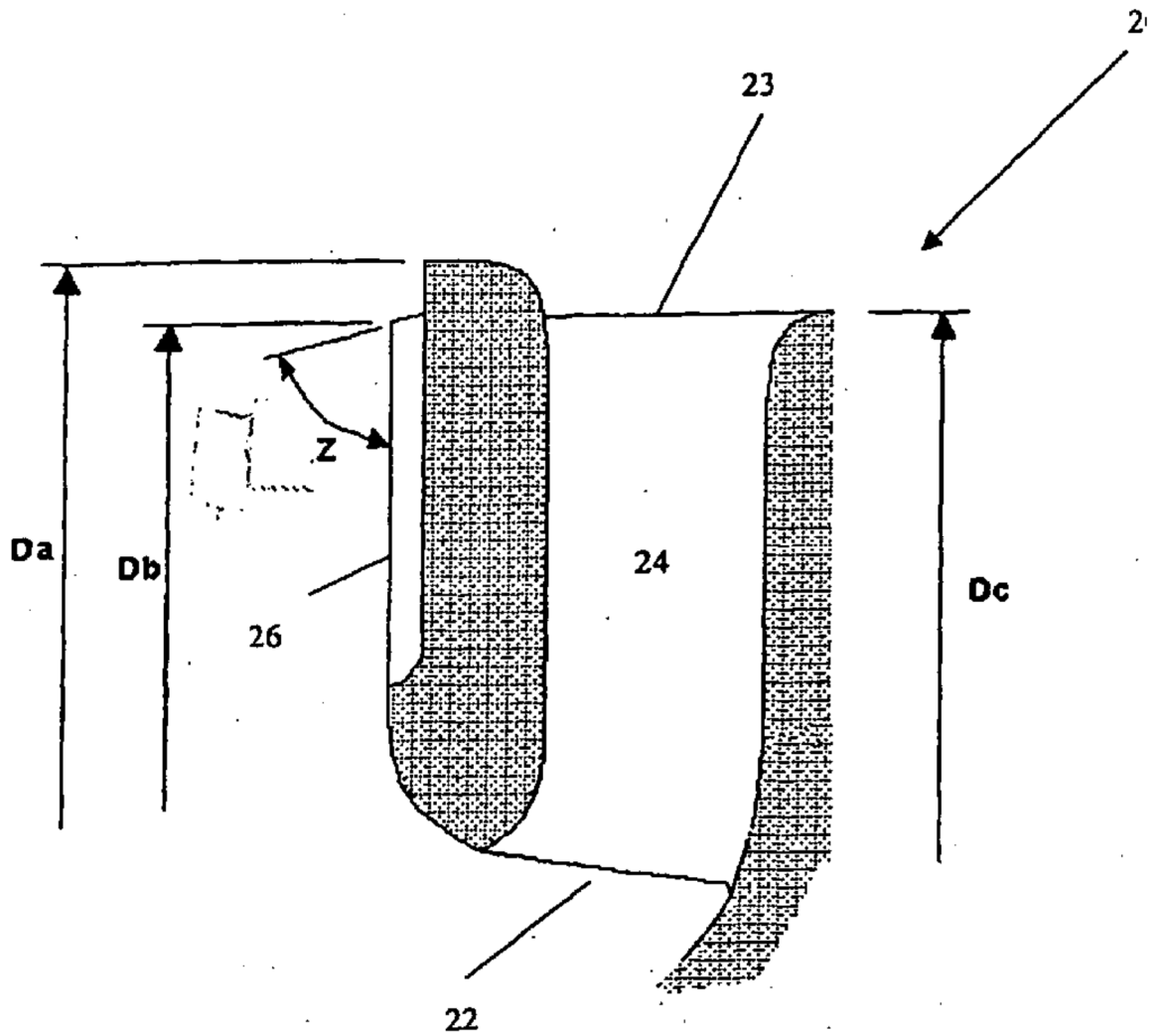


FIGURA 5

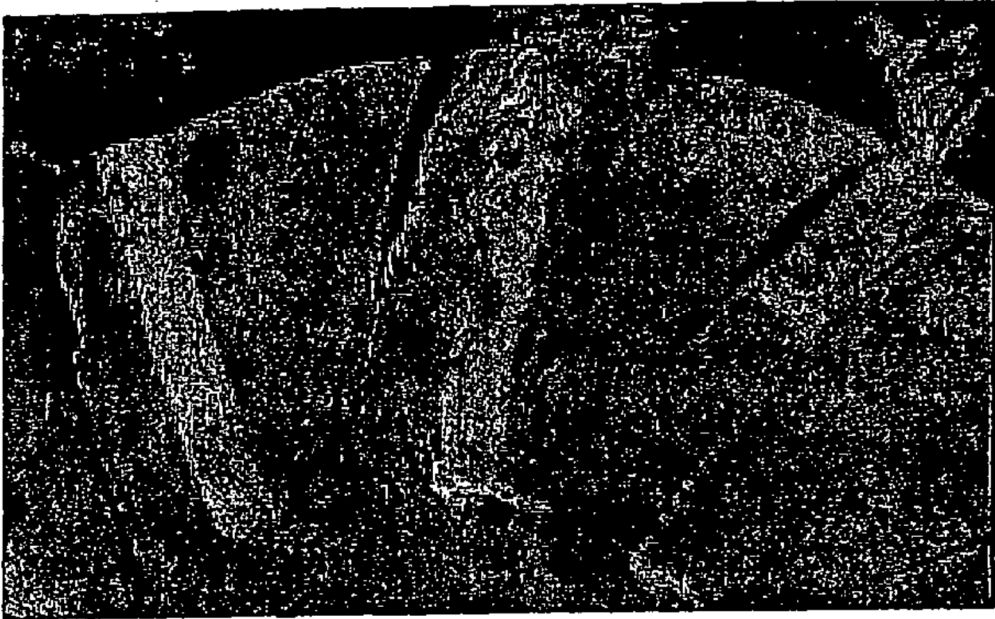


FIGURA 6

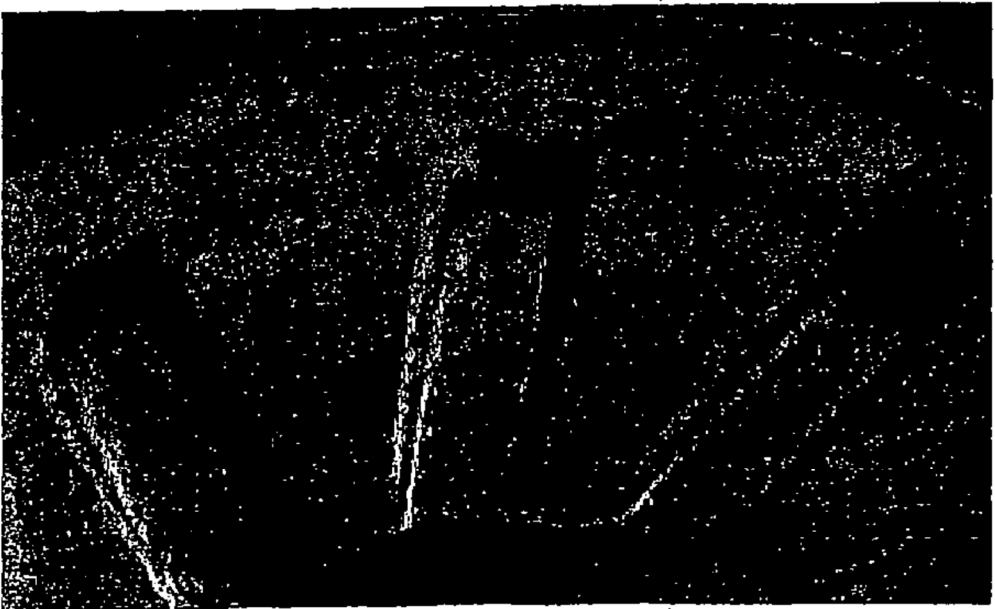


FIGURA 7

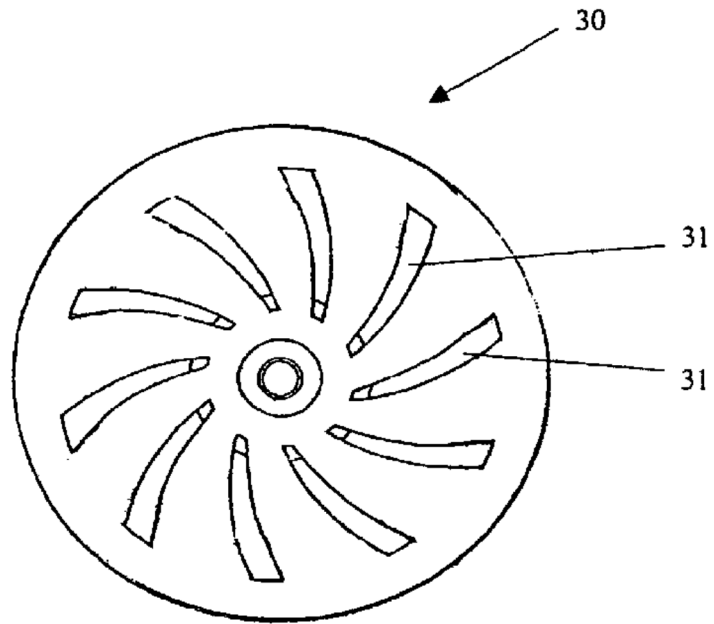


FIGURA 8

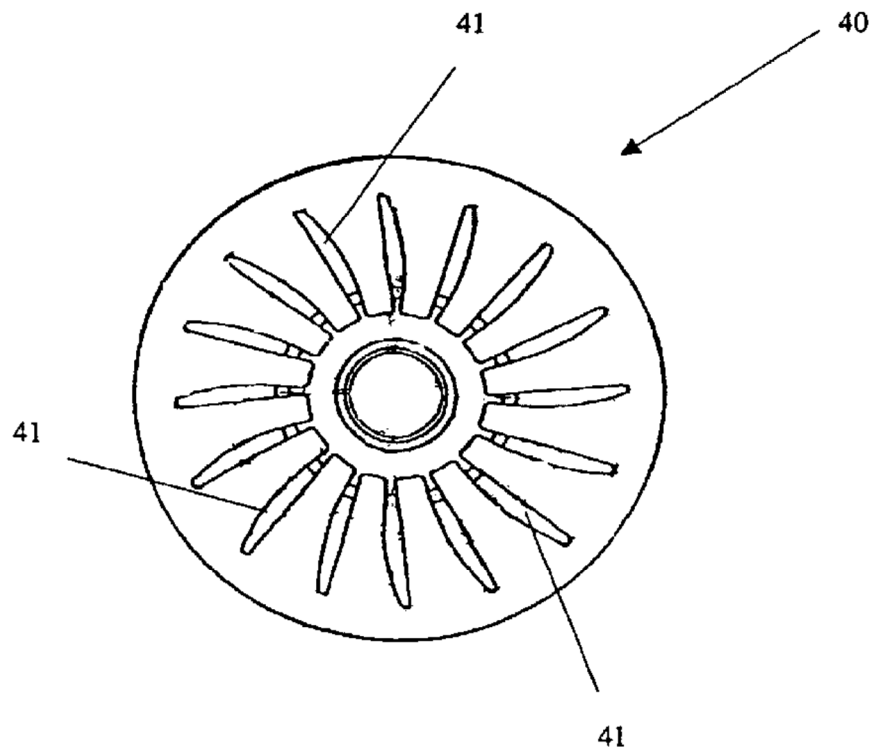


FIGURA 9