

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 708**

51 Int. Cl.:

F04D 7/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2003** **E 03445029 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018** **EP 1357294**

54 Título: **Bomba de aguas negras**

30 Prioridad:

26.04.2002 SE 0201254

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

15.11.2018

73 Titular/es:

XYLEM IP HOLDINGS LLC (100.0%)
1 International Drive
Rye Brook, NY 10573, US

72 Inventor/es:

ANDERSSON, PATRIK

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 689 708 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

Bomba de aguas negras

La invención concierne a una bomba rotatoria para bombear fluidos, principalmente aguas negras.

5 En la bibliografía se describen muchos tipos de bombas y rodets de bomba para esta finalidad, todos sin embargo tienen ciertas desventajas. Por encima de todo esto preocupan problemas con el taponamiento y la bajo eficiencia.

10 Las aguas negras contienen un montón de tipos diferentes de contaminantes, cuya cantidad y estructura dependen de la temporada y el tipo de área del que emana el agua. En ciudades son comunes el material plástico, artículos de higiene, textiles, etc., mientras que las zonas industriales pueden producir partículas de desgaste. La experiencia muestra que los peores problemas son los trapos y semejantes, que se pegan a los bordes de ataque de las palas y se enrollan alrededor del buje de rodete. Tales incidentes provocan frecuentes intervalos de servicio y una eficiencia reducida.

15 En la agricultura y la industria de pulpa se usan diferentes clases de bombas especiales, que deben gestionar paja, hierba, hojas y otros tipos de material orgánico. Para esta finalidad los bordes de ataque de las palas se extienden hacia atrás a fin de provocar que los contaminantes sean alimentados hacia fuera a la periferia en lugar de quedar atascados en los bordes. A menudo se usan diferentes tipos de medios de desintegración para cortar el material y hacer más fácil el flujo. Ejemplos se muestran en los documentos SE-435 952, SE-375 831 y US-4 347 035.

20 Como los contaminantes en las aguas negras son de otros tipos más difíciles de controlar y como los tiempos de funcionamiento para bombas de aguas negras normalmente son mucho más largos, las bombas especiales mencionadas anteriormente no cumplen los requisitos cuando bombean aguas negras, ni desde un punto de vista de fiabilidad ni de eficiencia.

Una bomba de aguas negras funciona bastante a menudo hasta 12 horas al día, lo que significa que el consumo de energía depende mucho de la eficiencia total de la bomba.

25 Las pruebas han acreditado que es posible mejorar la eficiencia hasta un 50 % para una bomba de aguas negras según la invención en comparación con bombas de aguas negras conocidas. Como el coste del ciclo vital de una bomba impulsada eléctricamente normalmente está dominado totalmente por el corte de la energía (c:a 80 %), es evidente que este tipo de aumento drástico será extremadamente importante.

En la bibliografía los diseños de los rodets de bomba se describen muy generalmente, especialmente en relación a la extensión de los bordes de ataque. No existe una definición no ambigua de dicha extensión.

30 Las pruebas han mostrado que el diseño de la distribución de ángulo de extensión en los bordes de ataque es muy importante a fin de obtener la capacidad necesaria de autolimpieza del rodete de bomba. La naturaleza de los contaminantes también reclama diferentes ángulos de extensión a fin de proporcionar un buen funcionamiento.

La bibliografía no da información acerca de lo que es necesario a fin de obtener un transporte deslizante de los contaminantes hacia fuera en una dirección radial a lo largo de los bordes de ataque de las palas. Lo que se menciona en general es que los bordes serán obtusos-angulados, extendidos hacia atrás etc. Véase el documento SE-435 952.

35 Cuando se bombean contaminantes más pequeños tales como hierba y otro material orgánico, pueden ser suficientes ángulos relativamente pequeños a fin de obtener el transporte radial y también para desintegrar los contaminantes en la ranura entre rodete de bomba y el alojamiento circundante. En la práctica se obtiene desintegración porque las partículas son cortadas mediante contacto con el rodete y el alojamiento cuando el primero rota con una velocidad periférica de 10 a 25 m/s. Este proceso de corte se mejora por las superficies que se proveen de dispositivos de corte, ranuras o algo semejante.

Diferentes tipos de hendiduras y medios de corte se describen en los documentos SE-435 952 y SE-375 831. Tienen todos en común que la pala se ubica por detrás de un hombro. Esto significa una considerable pérdida de eficiencia en comparación con un contorno uniforme, que se usa en bombas de alta eficiencia para agua limpia.

45 En el documento SE-435 952 se muestra una realización donde se ubica una abertura axial por detrás de un hombro. La teoría es que los contaminantes se alimentarán hacia fuera a dicha abertura por las palas que tienen bordes de ataque que se extienden fuertemente hacia atrás. Esta realización, descrita muy generalmente, sin embargo no es adecuada para bombear contaminantes contenidos en aguas negras.

50 En el documento SE- 375 831 se describe una solución que usa el principio opuesto de que los contaminantes son transportados hacia el centro, lejos de la ranura. Este hecho, en combinación con el hombro mencionado anteriormente, hace imposible la alimentación adentro de la ranura.

Como se ha mencionado anteriormente, es una condición que los bordes de ataque de las palas se extiendan fuertemente hacia atrás a fin de hacer posible un transporte de los contaminantes hacia fuera y adentro de la ranura en la periferia. Si no se obtiene esto, muy pronto ocurrirán averías graves. Rodets de bomba de este tipo se describen

en los documentos SE-512 154 y SE-9704223-9. Cuando los contaminantes deslizan hacia fuera y llegan a la ranura entre la pala y esa pared de alojamiento de bomba, sin embargo existe el riesgo de que se peguen a la periferia del borde de ataque y taponen dentro de la ranura.

5 En el documento DE-614 426 se muestra un dispositivo que pretende resolver tales problemas, sin necesidad del hombro mencionado anteriormente. La bomba es una bomba centrífuga que tiene una unión muy brusca desde la entrada axial a la parte radial del canal de flujo. La periferia del borde de ataque aquí se ubica aguas abajo de dicha unión en la parte radial del canal.

10 Además se menciona un dispositivo que tiene una hendidura sólida delante del borde de ataque con una altura decreciente hasta una cuchilla de corte, seguido por un surco formado en espiral con una sección transversal triangular y esquinas afiladas que se ensanchan hacia la periferia. Además se indica que el principio básico para este tipo de solución es que los medios de corte sustituibles desintegran los contaminantes. Si esto fallara, por ejemplo si los medios de corte están romos, la consecuencia será que la altura decreciente de la hendidura comprimirá los contaminantes que taponan donde el área tiene su mínimo, es decir, dentro del área de dichos medios de corte.

15 La patente mencionada anteriormente describe así una solución que, bajo ciertas condiciones, puede obtener una capacidad de autolimpieza, pero que tiene importantes desventajas concernientes a eficiencia, resistencia al desgaste y vida. Adicionalmente no se dan detalles acerca de las condiciones muy importantes en relación con los bordes de ataque de las palas y así no tiene significado intentar aplicar este dispositivo descrito cuando se bombean aguas negras.

20 En el documento SE-9704729-4 se muestra un diseño donde un rodete de bomba con bordes de ataque de pala de extendidos hacia atrás rota en un alojamiento de bomba provisto de varios surcos en la pared interior. Dichos surcos facilitan el transporte de contaminantes que van a través de la bomba y adicionalmente se aumenta la eficiencia y la resistencia al desgaste.

25 Esta solución normalmente proporciona un buen resultado, pero durante condiciones extremas, por ejemplo cuando es muy alta la concentración de contaminantes tales como trapos, todavía existe el riesgo de taponamiento de la bomba. Otra situación en la que pueden ocurrir problemas es cuando la bomba se instala en una posición seca y la entrada de bomba se forma como una tubería. El flujo entrante es entonces de manera que los contaminantes se concentran y enrollan sobre el buje de rodete debido a condiciones de simetría.

30 El documento WO 01/25640 describe una bomba centrífuga para bombear líquido y lodos que contienen materia sólida. La bomba comprende un alojamiento de bomba provisto de una entrada cilíndrica y un rodete de bomba que tiene un buje central y una o varias palas, cuyos bordes de ataque son rectos y se disponen en un plano principalmente perpendicular al eje de rotación en la entrada de la bomba. Para esto, el alojamiento de bomba comprende un surco ubicado en la pared interior del alojamiento de bomba en una superficie opuesta a las palas, dicho surco se ubica aguas abajo del área del borde de ataque y se extiende desde la entrada hacia la salida en la dirección de la rotación de rodete. Adicionalmente, se conecta al menos una barra cortadora al alojamiento de bomba y sobresale adentro de la entrada de la bomba, dicha barra cortadora tiene una superficie plana ubicada a una distancia de 0,038 a 0,127 mm desde dicho borde de ataque, a fin de cortar la materia sólida en pedazos más pequeños.

35 La invención concierne a un dispositivo para bombear aguas residuales sin cribar durante condiciones especiales, que elimina los problemas que surgen cuando se usa la técnica conocida.

40 La invención se describe más estrechamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos. La figura 1 muestra un corte a través de una bomba centrífuga, la figura 2 una vista de un alojamiento de bomba y la figura 3 una parte esencial de la invención.

45 En los dibujos, 1 representa un alojamiento de bomba centrífuga que tiene una entrada cilíndrica 2. 3 representa un rodete de bomba que tiene un buje central 4 y una pala 5. 6 representa el borde de ataque de la pala, 7 la pared interior del alojamiento de bomba, 8 un surco en la pared, 9 la dirección de rotación del rodete y 10 un dedo de raspado con medios de conexión 11, superficie de raspado 12 y punta central 13.

Un principio importante con la invención es que los contaminantes no se desintegran con la ayuda de medios de corte. En cambio se obtiene un diseño más robusto, donde los contaminantes son transportados hacia la periferia.

50 La solución mostrada en el documento SE-9704729-4, donde se proporcionan surcos en la pared interior del alojamiento de bomba, se completa según la invención mediante uno o varios dedos de raspado no rotatorios 10. Dichos dedos cooperan con los bordes de ataque de las palas de rodete y alimentan los contaminantes hacia fuera. El dedo 10, que se conecta a la pared de alojamiento de bomba, tiene una dirección principalmente radial y lineal hacia el buje de rodete 4 y tiene una superficie plana 12 orientada y en paralelo con el borde de ataque 6 de la pala. Durante la rotación, la extensión del borde de ataque alimentará los contaminantes hacia fuera a lo largo de uno de los bordes del dedo 10 hacia la periferia donde son chupados por los surcos 8.

55 Para estar seguro de que los contaminantes no se pegan entre las superficies paralelas, la ranura entre ellos debe ser relativamente estrecha. Es posible un intervalo de 0,05 a 1 mm, pero el mejor resultado se obtendrá normalmente

dentro de un intervalo de 0,1 a 0,5, preferiblemente de 0,2 a 0,4 mm. A fin de asegurar que se obtiene una anchura correcta, la conexión 11 se puede ajustar axialmente. Según una realización especial, el dedo 10 puede tener una extensión dirigida opuesta a la extensión del borde de ataque 6, lo que puede tener una influencia positiva en la alimentación.

5 A fin de obtener un funcionamiento óptimo es importante que el propio dedo 10 no provoque taponamiento del alojamiento de bomba. El dedo tiene por lo tanto un diseño con una altura decreciente en la dirección de la centro, permitiendo así que los contaminantes recogidos allí se deslicen fácilmente subiendo sobre el dedo. Adicionalmente el dedo se diseña con superficies redondeadas con la excepción de la superficie 12 orientada al borde de ataque 6.

10 Según la invención, se obtiene una solución muy favorable a los problemas que surgen cuando se bombean aguas negras y otros líquidos muy contaminados que contienen fibras largas. La invención es un desarrollo del principio de bombeo descrito en los documentos mencionados anteriormente SE-512 154, SE-9704223-8 y SE-9704729-4. Se ha descrito con referencia a dibujos que muestran una bomba centrífuga. La invención sin embargo no se limita a ser usada con este tipo de bomba, sino que se puede aplicar a otros tipos de bombas rotatorias, tales como bombas axiales, etc.

15

REIVINDICACIONES

1. Una bomba rotatoria para bombear de agua contaminada tal como aguas negras sin cribar, que comprende un alojamiento de bomba (1) provisto de una entrada cilíndrica (2) y un rodete de bomba (3) que tiene un buje central (4) y una o varias palas (5) cuyos bordes de ataque (6) de se extienden hacia atrás y se ubican dentro de la parte de entrada (2) en un plano principalmente perpendicular al eje de rotación (z), uno o varios surcos de alimentación (8) que se ubican en la pared interior del alojamiento de bomba (1) en una superficie (7) opuesta a los bordes de ataque de las palas, dichos surcos se ubican aguas abajo del área de dichos bordes de ataque y se extienden desde la entrada hacia la salida en la dirección de la rotación de rodete, caracterizado por que al menos unos medios (10) se conectan en el alojamiento de bomba (1) para raspar contaminantes en los bordes de ataque (6) y alimentarlos hacia la periferia dentro del área del surco o surcos (8) en la pared de alojamiento de bomba, dichos medios (10) tienen una superficie plana (11) orientada y en paralelo con el borde de ataque (6) y ubicada a una distancia de 0,05 a 1 mm desde dicho borde.
2. Una bomba rotatoria según la reivindicación 1, caracterizada por que los medios (10) se dirigen de manera principalmente radial.
3. Una bomba rotatoria, según la reivindicación 1, caracterizada por que los medios (10) se forman con una extensión opuesta a la extensión de los bordes de ataque (6) de las palas.
4. Una bomba rotatoria según la reivindicación 1, caracterizada por que los medios (10) se diseñan con una altura axialmente decreciente en la dirección del centro y que termina con una punta cerca del buje central (4).
5. Una bomba rotatoria según la reivindicación 4, caracterizada por que las partes de los medios (10) que se giran alejándose del borde de ataque (6) son redondeadas.
6. Una bomba rotatoria según la reivindicación 1, caracterizada por que la ranura entre el borde de ataque (6) y la superficie plana de los medios (10) tienen una anchura dentro del intervalo de 0,1 a 0,5 mm, preferiblemente de 0,2 a 0,4 mm.

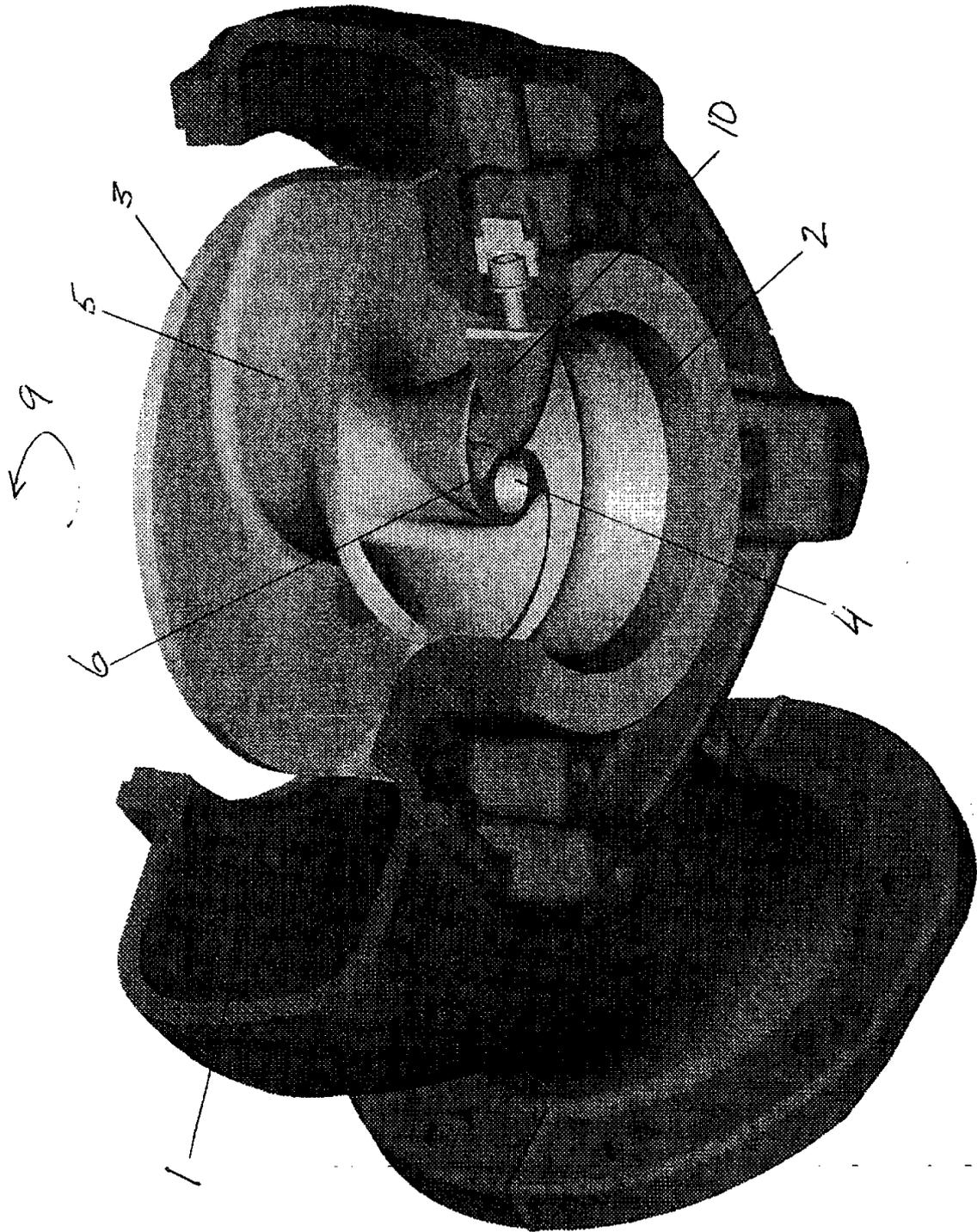


Fig 1

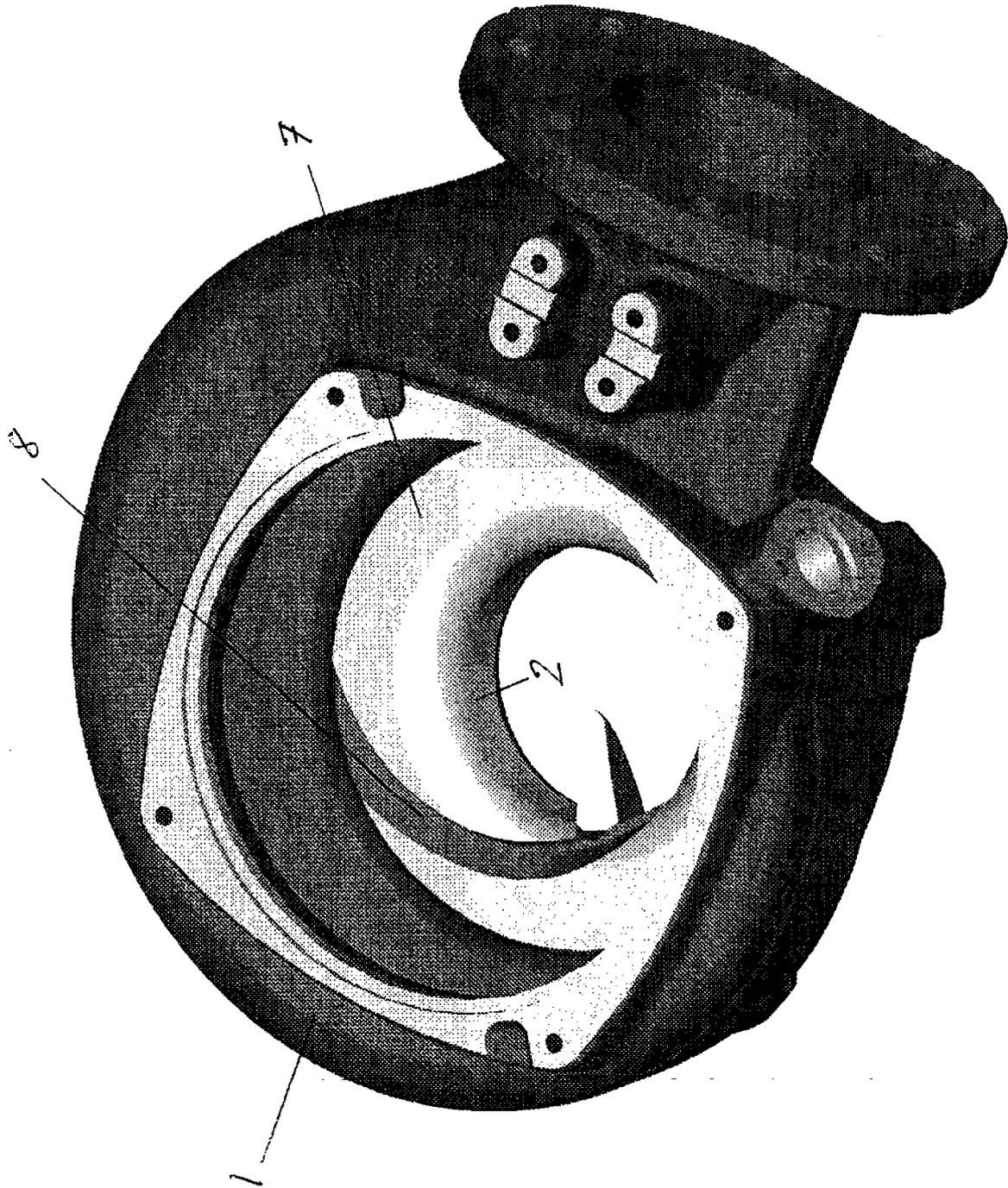


Fig 2

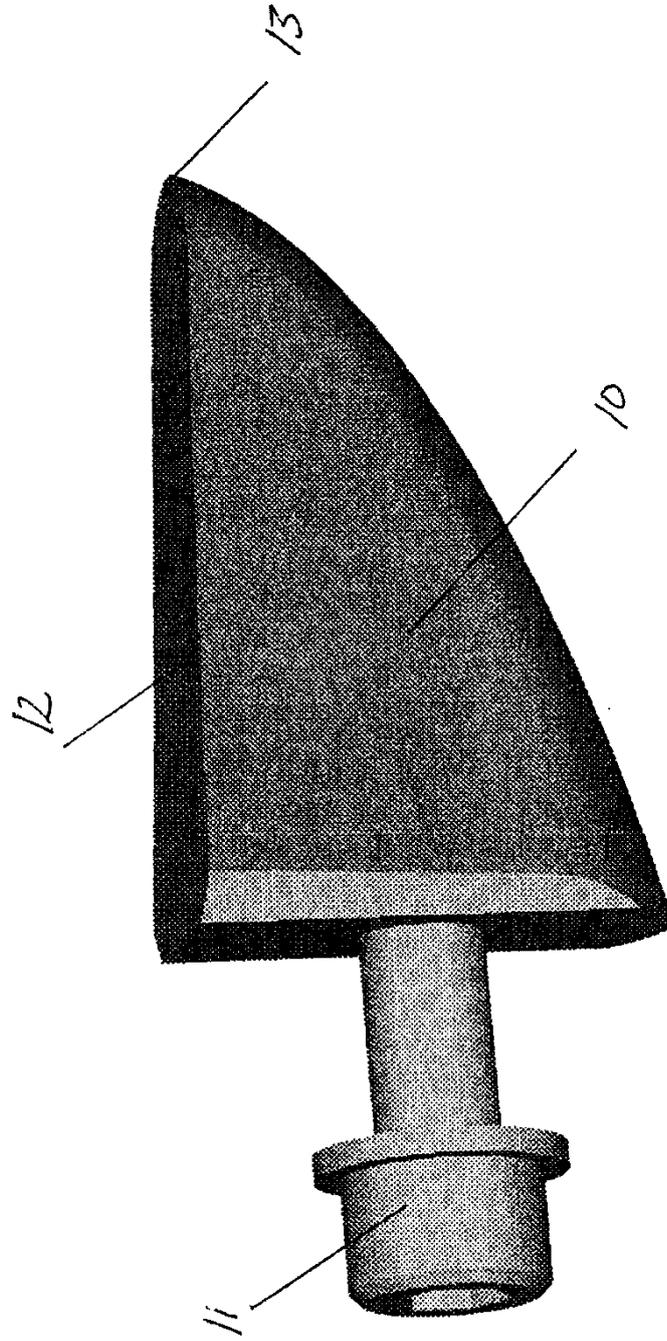


Fig 3