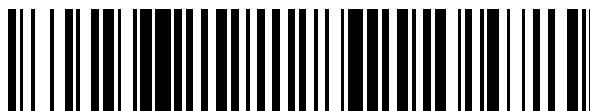


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 096**

51 Int. Cl.:

F04D 29/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.10.2010** **PCT/EP2010/065045**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2011** **WO11042515**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2010** **E 10766265 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018** **EP 2486283**

54 Título: **Impulsor de bomba**

30 Prioridad:

08.10.2009 SE 0901289

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

27.02.2019

73 Titular/es:

SULZER MANAGEMENT AG (100.0%)
Neuwiesenstrasse 15
8401 Winterthur, CH

72 Inventor/es:

BAJEET, JEAN-NOEL y
CULLEN, IAN

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 702 096 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

5 **Campo de la invención**

Esta invención se refiere a un impulsor de bomba, y en particular a un impulsor de bomba cuyo diseño reduce de forma significativa la obstrucción del impulsor ocasionada por jirones de tela u otro material fibroso arrastrado en el fluido bombeado, y dicho impulsor está adaptado para quitar activamente tales contaminantes del impulsor.

10 **Antecedentes de la invención**

Se usan impulsores en muchas aplicaciones diferentes, de las que una de las más exigentes es en bombas sumergibles usadas para bombear aguas residuales u otros líquidos que tienen un contenido de sólidos incluyendo jirones de tela u otros materiales contaminantes. Estos jirones de tela tienden a enrollarse alrededor del impulsor, degradando el rendimiento y obstruyendo en último término la bomba. Entonces hay que apagar la bomba y recuperarla para repararla, lo que da lugar a un tiempo de parada significativo. El principal problema de la obstrucción deriva de los jirones de tela enrollados alrededor o doblados sobre el borde de entrada del álabe de impulsor, lo que reduce el rendimiento de bombeo del álabe, y da lugar a una mayor retención de jirones de tela por el impulsor.

También hay otros problemas de obstrucción al usar impulsores para bombear líquidos que tienen jirones de tela u otro contenido sólido. Por ejemplo, el volumen interior definido por el álabe de impulsor puede desarrollar zonas de baja circulación de fluido o incluso de estancamiento, dentro de cuyas cavidades pueden acumularse sólidos, creando otro riesgo de obstrucción.

El documento US 1 754 992 describe un impulsor de álabe único o canal único con relación al problema de igualar el desequilibrio de masas en un impulsor de álabe único o canal único. La patente proporciona dos medidas para superar este problema: Primera: el álabe que forma el canal tiene un grosor que disminuye de forma constante a lo largo de su longitud de modo que, a pesar de la distribución asimétrica de masa, se produce un desequilibrio de masa que es relativamente pequeño en general. Segunda: un contrapeso que sirve para la igualación de masas está dispuesto en el lado trasero del impulsor. Además, la provisión de rebajes en el lado trasero del impulsor de álabe único se expone como una tercera medida posible. La posición de aplicación se puede variar para optimizar la igualación del desequilibrio.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un impulsor de bomba que reduce o elimina los problemas anteriores.

40 **Resumen de la invención**

Según un primer aspecto de la presente invención se facilita un impulsor de bomba para uso en combinación con una placa de desgaste, incluyendo el impulsor un solo álabe de impulsor que define un espacio interior a través del que se desplaza fluido, teniendo el álabe de impulsor un borde de entrada, un borde de salida y un borde superior para colocación, en el uso, junto a la placa de desgaste; y una envuelta de la que sobresale el álabe; donde el borde de entrada está perfilado para desplazar activamente material sólido que entra al impulsor en una dirección de alejamiento de la placa de desgaste, caracterizado porque el borde de entrada define una punta en el borde superior y una raíz en la envuelta, curvándose el borde de entrada hacia atrás tanto de la punta como de la raíz.

En una realización de la invención, el borde de entrada es de perfil sustancialmente cóncavo.

En una realización de la invención, el borde de entrada define un ángulo agudo tanto con la envuelta como con el borde superior.

En una realización de la invención, el borde de entrada aumenta de grosor desde la punta a la raíz.

En una realización de la invención, el álabe de impulsor incluye una pared interior inclinada.

En una realización de la invención, al menos una porción de la pared interior se inclina radialmente hacia fuera de la envuelta hacia el borde superior.

En una realización de la invención, al menos una porción de la pared interior se inclina axialmente hacia arriba de la envuelta hacia el borde superior.

En una realización de la invención, el impulsor de bomba incluye un agujero de alivio que se extiende a través del álabe de impulsor desde su lado inferior al espacio interior definido por el álabe de impulsor.

En una realización de la invención, el agujero de alivio se coloca para emitir, en el uso, un chorro de fluido al espacio interior definido por el impulsor con el fin de mejorar la circulación dentro del espacio interior.

5 En una realización de la invención, el impulsor de bomba incluye una cavidad formada en el impulsor con el fin de lograr el equilibrio dinámico durante el uso.

En una realización de la invención, el agujero de alivio se extiende desde la cavidad, a través del álabe de impulsor, al espacio interior.

10 En una realización de la invención, el impulsor de bomba incluye un perfil ondulado anular en un lado inferior de la envuelta.

En una realización de la invención, el borde de salida cuelga por encima de la envuelta.

15 En una realización de la invención, el borde de salida está ahusado.

Según un segundo aspecto de la invención, se facilita una bomba incluyendo un impulsor según el primer aspecto de la invención.

20 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra una vista en perspectiva de un impulsor de bomba según una realización de la presente invención.

25 La figura 2 ilustra una vista en alzado en sección del impulsor representado en la figura 1.

La figura 3 ilustra una vista en sección de un borde de entrada de un álabe de impulsor que forma parte del impulsor de las figuras 1 y 2.

30 La figura 4 ilustra el perfil radial del borde de entrada del álabe de impulsor, a varias alturas a través del impulsor.

Y la figura 5 ilustra una vista ampliada del borde de salida del álabe de impulsor.

Descripción detallada de los dibujos

35 Con referencia ahora a los dibujos acompañantes se ilustra un impulsor de bomba, indicado en general con 10, para uso dentro de una bomba sumergible (no representada) o análogos y para bombear líquidos, en particular líquidos que tienen un contenido sólido, tal como jirones de tela u otro material que se sabe que produce obstrucción de las bombas.

40 El impulsor 10 incluye un álabe de impulsor 12 que sobresale hacia arriba de una envuelta circular 14 y se forma preferiblemente integralmente con ella. En la realización ilustrada, todo el impulsor 10 se hace de metal, por ejemplo, hierro fundido, aunque se puede emplear cualquier otro material adecuado. El álabe 12 incluye un borde de entrada 16 y un borde de salida 18 situado radialmente hacia fuera del borde de entrada 16. El borde de salida 18 cuelga preferiblemente por encima de la envuelta 14, cuyas razones se exponen a continuación.

45 El álabe 12 incluye además un borde superior 20 que, en el uso, está situado en estrecha proximidad a una placa de desgaste (no representada) que forma parte de la bomba; esta disposición es bien conocida en la técnica de las bombas a base de impulsor. La placa de desgaste (no representada) tendrá normalmente una abertura central que forma la entrada a través de la que un fluido es aspirado al impulsor 10, y que después es descargado del impulsor 50 10 a través del canal definido entre el borde de entrada 16 y el borde de salida 18. La placa de desgaste (no representada) forma esencialmente una cubierta alrededor del borde superior 20, de tal manera que, en el uso, el álabe 12 está encapsulado entre la placa de desgaste y la envuelta 14, permitiendo por ello que el álabe 12 acumule una altura de presión de manera que sea capaz de bombear líquidos. Por esta razón, el intervalo entre la placa de desgaste y el borde superior 20 deberá mantenerse al mínimo. Sin embargo, esto presenta problemas durante la 55 operación, de los que uno es el problema de los jirones de tela u otros sólidos que quedan atrapados o alojados entre la placa de desgaste y el borde superior 20.

60 El álabe de impulsor 12 incluye una pared interior 22 y una pared exterior 24, teniendo la pared interior 22 un perfil inclinado de modo que defina a través del impulsor 10 un recorrido que se extiende helicoidalmente hacia abajo desde el borde superior 20 a la envuelta 14. Con referencia en particular a la figura 2, se puede ver que disponer este recorrido helicoidal a través del impulsor 10 desde la entrada a la salida requiere porciones significativas de relleno directamente sobre la envuelta 14. Esto elimina espacio muerto dentro del impulsor 10, lo que puede dar origen a obstrucción, en particular donde sólidos, por ejemplo, jirones de tela o análogos, son bombeados con el fluido, por ejemplo, en el caso de aguas residuales. Esto se logra inclinando la pared interior 22 radialmente hacia 65 dentro del borde superior 20, en particular en la región adyacente al borde de entrada 16, reduciéndose la inclinación de la pared interior 22 hacia el borde de salida 18, de tal manera que la pared interior 22 en la región del borde de

salida 18 sea sustancialmente vertical. Así, el grosor del álabe 12 aumenta en la dirección axial desde el borde superior 20 hacia abajo hacia la envuelta 14, y de nuevo este aumento de grosor es más pronunciado en la región del borde de entrada 16. De esta forma, dado que el borde de entrada se extiende hacia abajo desde el borde superior 20 a la envuelta 14, se abre al flujo de fluido a través del impulsor 10.

Con referencia ahora en particular a las figuras 3 y 4, se puede ver que el borde de entrada 16, en particular cuando se ve de perfil, es de forma sustancialmente cóncava. El borde de entrada 16 se extiende hacia atrás al álabe 12 desde una raíz 26 en la envuelta 14, antes de curvarse hacia atrás hacia fuera hacia una punta 28 en el borde superior 20. Así, se puede afirmar que el borde de entrada 16 se curva hacia dentro, con respecto al álabe 12, tanto en la raíz 26 como en la punta 28. Con referencia a la figura 3, se puede ver que esto da lugar a que el borde de entrada 16 defina un ángulo agudo β_h con la superficie superior de la envuelta 14 en la raíz 26 y un ángulo agudo β_t con el borde superior 20 en la punta 28. El borde de entrada 16 tiene preferiblemente un radio de curvatura liso entre la raíz 26 y la punta 28, con el fin de evitar que se enreden jirones de tela u otros sólidos.

Este perfilado cóncavo del borde de entrada 16 tiene el efecto, en el uso, de hacer que los jirones de tela u otros sólidos que se enrollan alrededor del borde de entrada 16 sean empujados hacia abajo alejándolos del borde superior 20 y la placa de desgaste asociada (no representada) entre los que tales jirones de tela pueden quedar atrapados en caso contrario, dando lugar eventualmente a la obstrucción del impulsor 10. Dado que los jirones de tela bajan a lo largo del borde de salida 18 hacia la envuelta 14, entran en una zona de un flujo de fluido radial más grande que sale del impulsor 10, y así son arrastrados de nuevo en el flujo de fluido y salen del borde de entrada 16 libre de obstrucción. Además, dado que el borde de entrada aumenta de grosor desde la punta 28 a la raíz 26, cuando un jirón de tela sea arrastrado a lo largo del borde de entrada 16 hacia la raíz 26, se abrirá doblándose menos alrededor del borde de entrada 16. Esto reducirá la adherencia del jirón de tela al borde de entrada 16, lo que permite quitarlo del borde de entrada 16 y que salga del impulsor 10 en el flujo de fluido. Este aumento de grosor se puede ver claramente en la figura 4, que representa el perfil radial del borde de entrada 16 a varias alturas a través del impulsor 10.

El uso del borde de entrada perfilado 16 no solamente asegura que no se acumulen jirones de tela u otros sólidos en el borde de entrada 16, lo que reduciría el rendimiento del impulsor 10, sino que también asegura que tales jirones de tela no queden atrapados entre el borde superior 20 y la placa de desgaste (no representada), lo que aumenta el rozamiento entre el impulsor 10 y la chapa de desgaste, reduciendo así el rendimiento de la bomba asociada (no representada), y también aumenta el desgaste de la placa de desgaste, dando lugar a mayores pérdidas en la bomba. El perfil del borde de entrada 16 asegura que los jirones de tela que entran inicialmente en el impulsor 10 y se adhieren al borde de entrada 16 sean empujados inmediatamente hacia abajo a lo largo del borde de entrada 16 con el fin de evitar que tales jirones de tela se acumulen entre el borde superior 20 y la placa de desgaste. Entonces, dado que el grosor del borde de entrada 16 aumenta desde la punta 28 a la raíz 26, los jirones de tela serán liberados de alrededor del borde de entrada 16.

Con el fin de mejorar más la funcionalidad de antiatascamiento del impulsor 10, se ha dispuesto un agujero de alivio 30 en el álabe de impulsor 12, y se extiende desde una cavidad equilibradora 32 que se abre al lado inferior del impulsor 10, al espacio interior definido dentro del álabe 12. La cavidad equilibradora 32 se ha previsto con el fin de reducir la masa del impulsor 10 en su lado más pesado, con el fin de lograr el equilibrio dinámico del impulsor 10 durante el uso. Esto es necesario debido al relleno significativo usado para lograr el recorrido helicoidal inclinado a través del impulsor 10.

En el uso, el lado inferior del impulsor 10, en el que está formada la cavidad equilibradora 32, está a una presión mayor que el espacio interior definido dentro del álabe 12. Esta diferencia de presión da lugar, en el uso, a que salga un chorro de fluido del agujero de alivio 30 al espacio definido dentro del álabe 12. Este chorro de fluido ayuda a aumentar la circulación de fluido dentro del álabe 12 con el fin de reducir más la posibilidad de obstrucción. El agujero de alivio 32 puede estar colocado y/o dimensionado de modo que dirija el chorro de fluido hacia una región concreta del espacio definido por el álabe 12 con el fin de dirigirse a zonas en las que es más probable que se produzca obstrucción.

El agujero de alivio 30 también facilita la reducción de la diferencia de presión entre los lados de presión alta y baja del impulsor 10, reduciendo así la presión y, por lo tanto, el desgaste de los cojinetes, etc, y aumentando así el rendimiento y/o la duración de la bomba (no representada) de la que el impulsor 10 es una parte. En este punto se puede ver en la figura 2 que el impulsor 10 incluye un agujero central 34 en el que, en el uso, el eje principal de la bomba (no representada) está situado y termina, permitiendo que el impulsor 10 se emperne a él. La envuelta 14 también tiene un perfil ondulado anular 36 de forma conocida, que protege las juntas estancas mecánicas dentro de la bomba durante la operación.

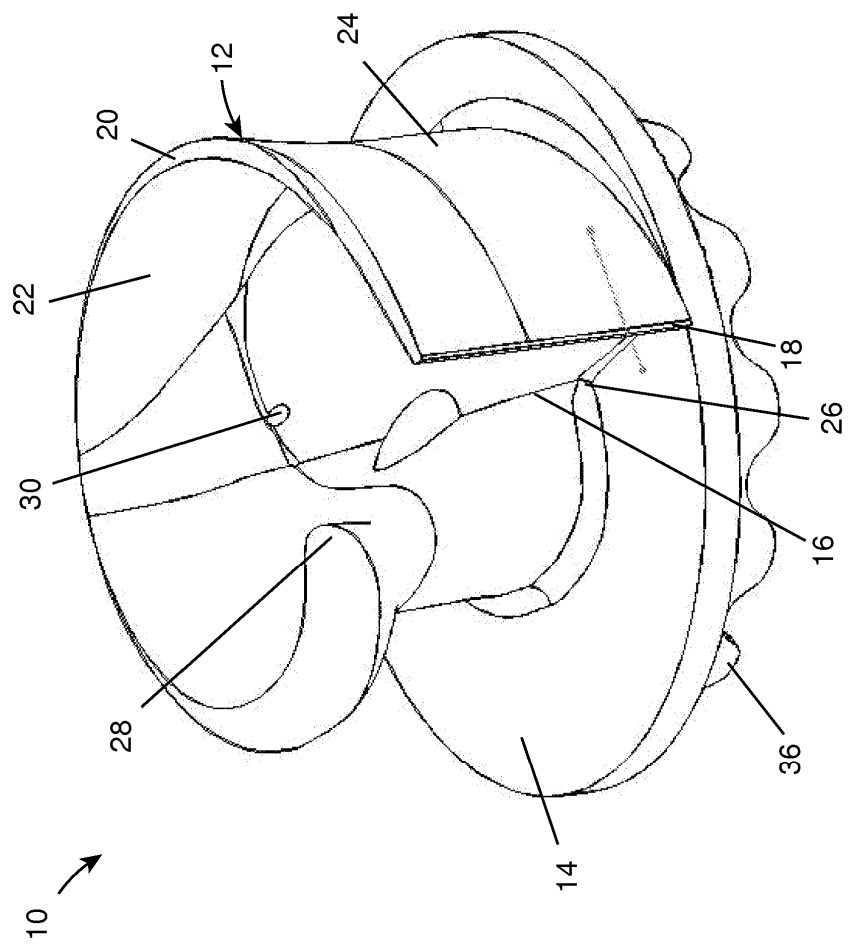
Finalmente, con referencia a la figura 5, el borde de salida 18 se representa en detalle. Como se ha mencionado anteriormente, es preferible que el borde de salida 18 cuelgue por encima de la envuelta 14, lo que permite que la envuelta 14 sea relativamente de diámetro más pequeño para un diámetro dado del álabe 12. Como resultado del diámetro más pequeño de la envuelta 14, el impulsor 10 tendrá un menor consumo de potencia para una capacidad

de bombeo dada. El borde de salida 18 también está preferiblemente ahusado con el fin de reducir la turbulencia y las pérdidas.

- 5 Por lo tanto, el impulsor 10 de la presente invención proporciona un mejor rendimiento antiatascamiento mediante el uso de un borde de entrada 16 especialmente perfilado, además del agujero de alivio 30, que conjuntamente reducen activamente la obstrucción al bombear fluidos que tienen un contenido sólido, en particular en forma de jirones de tela.

REIVINDICACIONES

1. Un impulsor de bomba (10) para uso en combinación con una placa de desgaste, incluyendo el impulsor un solo álabe de impulsor (12) que define un espacio interior a través del que se desplaza fluido, teniendo el álabe de impulsor (12) un borde de entrada (16), un borde de salida (18) y un borde superior (20) para colocación, en el uso, junto a la placa de desgaste; y una envuelta (14) de la que sobresale el álabe (12); donde el borde de entrada (16) está perfilado para desplazar activamente material sólido que entra en el impulsor en una dirección de alejamiento de la placa de desgaste, **caracterizado porque** el borde de entrada (16) define una punta (28) en el borde superior (20) y una raíz (26) en la envuelta (14), curvándose el borde de entrada (16) hacia atrás tanto de la punta (28) como de la raíz (26).
2. Un impulsor de bomba (10) según la reivindicación 1, en el que el borde de entrada (16) es de perfil sustancialmente cóncavo.
3. Un impulsor de bomba (10) según cualquier reivindicación precedente, en el que el borde de entrada (16) define un ángulo agudo (β_h , β_t) tanto con la envuelta (14) como con el borde superior (20).
4. Un impulsor de bomba (10) según la reivindicación 2 o 3, en el que el borde de entrada (16) aumenta de grosor desde la punta (28) a la raíz (26).
5. Un impulsor de bomba (10) según cualquier reivindicación precedente, en el que el álabe de impulsor (12) incluye una pared interior inclinada.
6. Un impulsor de bomba (10) según la reivindicación 5, en el que al menos una porción de la pared interior se inclina radialmente hacia fuera de la envuelta (14) hacia el borde superior (20).
7. Un impulsor de bomba (10) según la reivindicación 5 o 6, en el que al menos una porción de la pared interior se inclina axialmente hacia arriba de la envuelta (14) hacia el borde superior (20).
8. Un impulsor de bomba (10) según cualquier reivindicación precedente, incluyendo un agujero de alivio (30) que se extiende a través del álabe de impulsor (12) desde su lado inferior al espacio interior definido por el álabe de impulsor (12).
9. Un impulsor de bomba (10) según la reivindicación 8, en el que el agujero de alivio está colocado para emitir, en el uso, un chorro de fluido al espacio interior definido por el impulsor con el fin de mejorar la circulación dentro del espacio interior.
10. Un impulsor de bomba (10) según cualquier reivindicación precedente, incluyendo una cavidad (32) formada en el impulsor con el fin de lograr equilibrio dinámico durante el uso.
11. Un impulsor de bomba (10) según la reivindicación 10, en cuanto dependiente de la reivindicación 8 o 9, en el que el agujero de alivio se extiende desde la cavidad (32), a través del álabe de impulsor (12), al espacio interior.
12. Un impulsor de bomba (10) según cualquier reivindicación precedente, incluyendo un perfil ondulado anular en un lado inferior de la envuelta (14).
13. Un impulsor de bomba (10) según cualquier reivindicación precedente, en el que el borde de salida (18) cuelga por encima de la envuelta (14).
14. Un impulsor de bomba (10) según cualquier reivindicación precedente, en el que el borde de salida (18) está ahusado.
15. Una bomba incluyendo un impulsor (10) según alguna de las reivindicaciones 1 a 14.



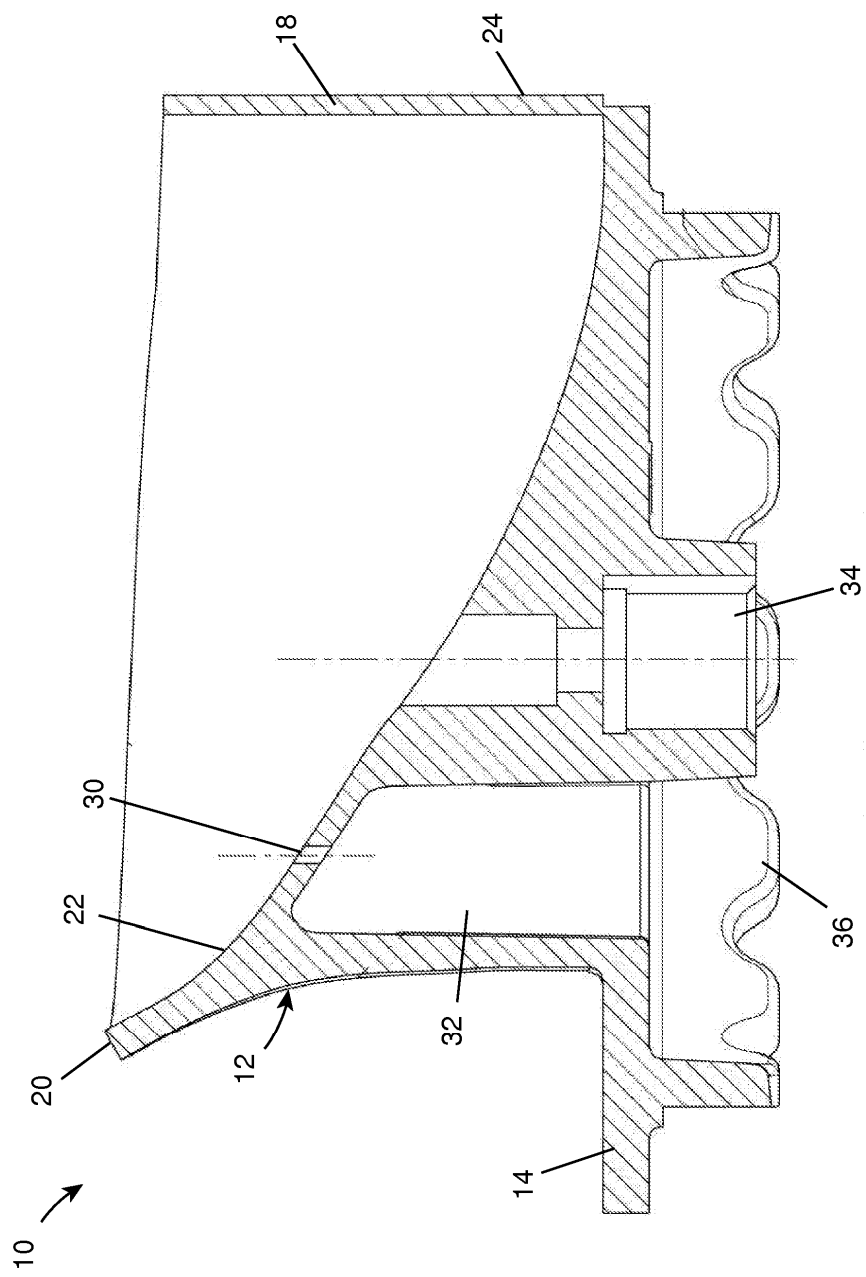
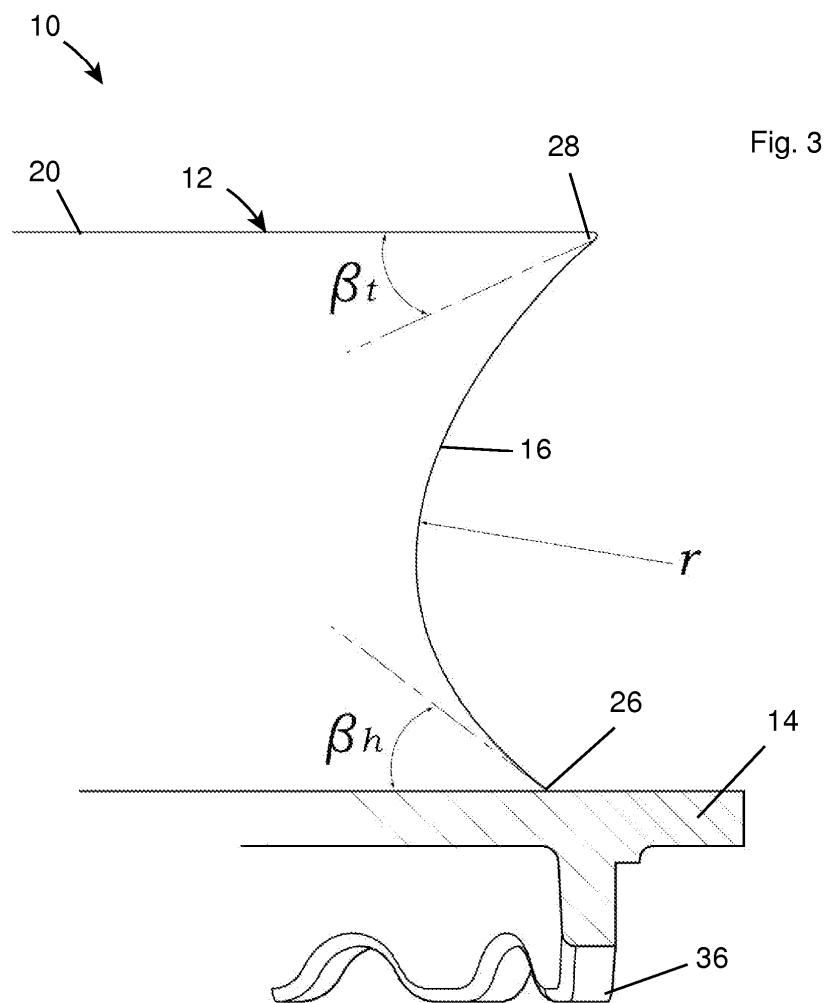


Fig. 2



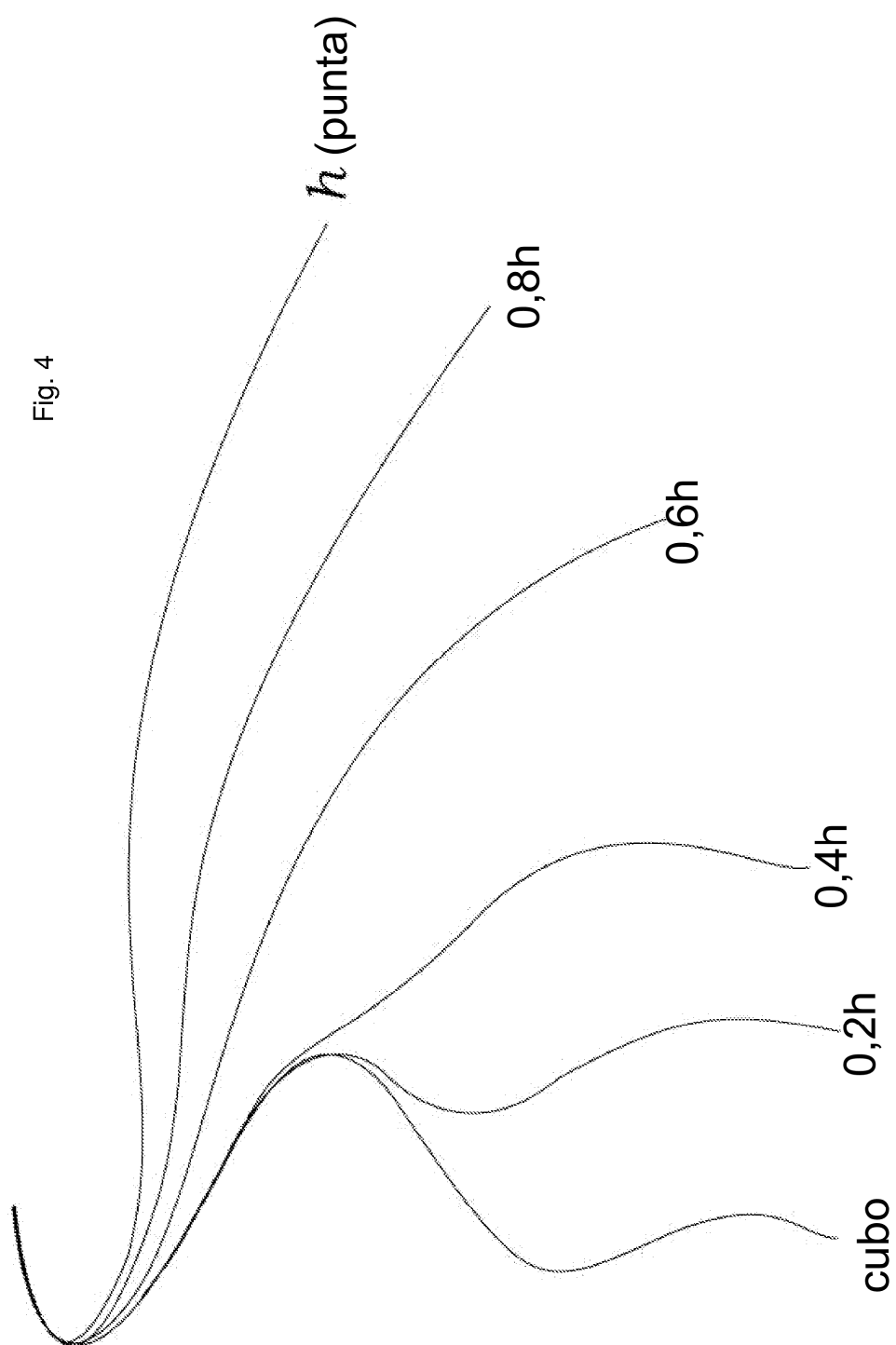


Fig. 4

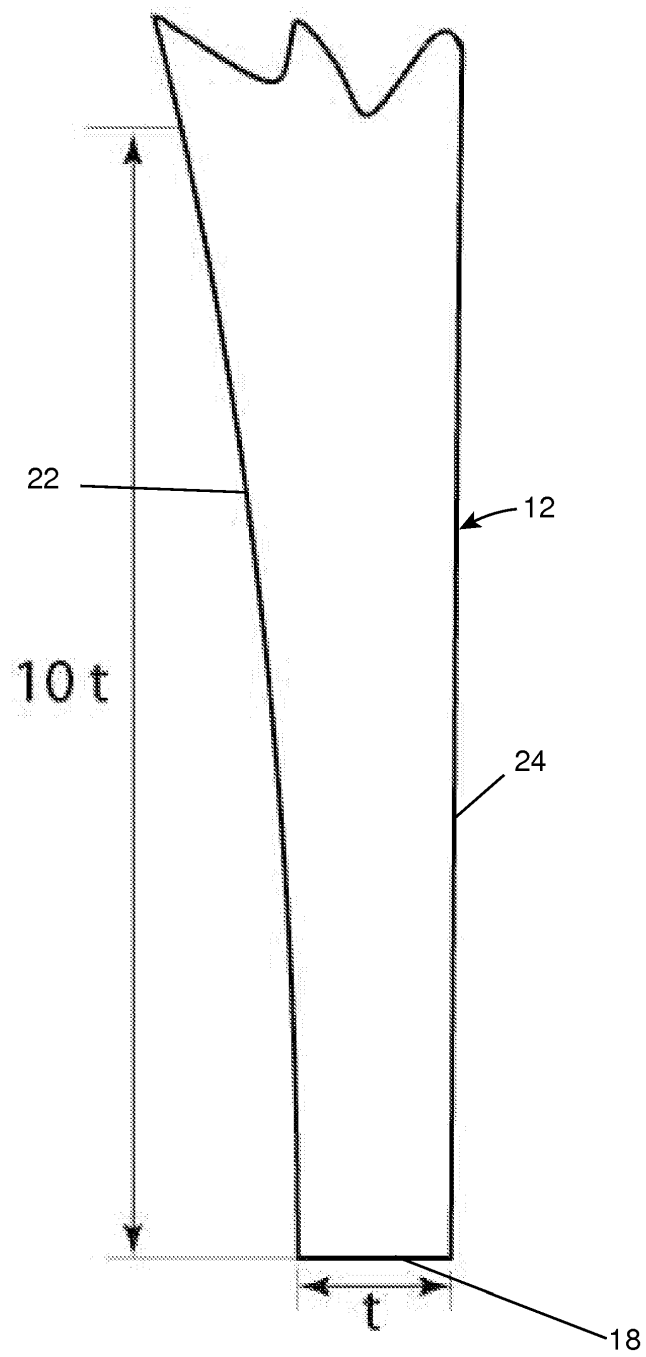


Fig. 5