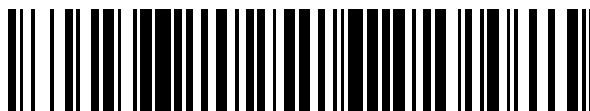


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 295**

51 Int. Cl.:

B63H 5/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2012** **E 12184282 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2016** **EP 2570341**

54 Título: **Hélice con tobera**

30 Prioridad:

14.09.2011 DE 102011053619

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

28.06.2017

73 Titular/es:

**BECKER MARINE SYSTEMS GMBH (100.0%)
Blohmstrasse 23
21079 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

SCHULZE, DR. REINHARD

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 620 295 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

Hélice con tobera

La presente invención se refiere a una hélice con tobera, particularmente para vehículos acuáticos, como por ejemplo buques.

5 Como hélices con tobera se denominan por ejemplo unidades de accionamiento de vehículos acuáticos, particularmente de buques, que comprenden una hélice, que está rodeada o revestida por un anillo de tobera o una tobera. Algunas formas de realización de anillos de tobera o toberas de este tipo también se llaman "toberas Kort". La hélice dispuesta en el interior de la tobera en el caso de toberas Kort normalmente está configurada de manera fija, es decir, la hélice solo se puede girar alrededor del eje de accionamiento o de portahélice. Para esto la hélice está unida
10 con el casco del buque por un árbol de hélice apoyado rígido que se puede girar, sin embargo, no pivotante, que transcurre a lo largo del eje portahélice. El árbol de hélice se acciona por un accionamiento dispuesto en el casco del buque. Por ello la hélice no es pivotante (horizontal o vertical).

En el caso de toberas Kort fijas la tobera que rodea la hélice también es fija, es decir, no pivotante, y la principal función es aumentar el empuje del accionamiento. En este sentido a menudo se emplean toberas Kort de este tipo en el caso
15 de remolcadores, buques de apoyo logístico, etc., que respectivamente deben aplicar un empuje alto. En el caso de toberas Kort fijas de este tipo para el control del buque o del vehículo acuático debe estar dispuesta otra disposición de maniobra adicional particularmente un timón, en la salida de hélice, es decir, visto en sentido de navegación detrás de la hélice con tobera.

Por el contrario, en el caso de toberas Kort pivotantes o controlables la tobera está configurada de manera pivotante
20 alrededor de la hélice fija. Por ello no solo se aumenta el empuje del vehículo acuático, sino al mismo tiempo también se emplea la tobera Kort para el control del vehículo acuático. Por ello las instalaciones de maniobra adicionales, como timones se pueden sustituir o convertirse en innecesarias. Al pivotar la tobera alrededor del eje de pivotado, que en estado montado normalmente transcurre vertical, la dirección del vector de empuje total (este se compone de la salida de hélice y vector de empuje de tobera) se puede cambiar y con ello se puede dirigir el vehículo acuático. Por ello las hélices con tobera pivotantes o dirigibles también se denominan como "toberas de rumbo". Por el término "pivotante"
25 aquí se debe entender, que la tobera se puede pivotar desde su posición inicial tanto a estribor como también a babor alrededor de un ángulo definido. Las toberas Kort dirigibles por norma general no se pueden girar totalmente alrededor de 360°.

Otra variante de hélices con tobera configuradas como toberas de rumbo son toberas de rumbo de tipo, en las que la tobera está fija relativamente a la hélice, sin embargo, toda la tobera de rumbo, inclusive tobera y hélice, se puede pivotar alrededor de 360°. Las hélices de tobera de este tipo parcialmente también se denominan como hélice de rumbo revestida con tobera.
30

La tobera o tobera Kort a este respecto normalmente es un tubo configurado por fuera casi cónico, preferentemente de simetría rotativa, que forma la pared de la hélice con tobera. Por el estrechamiento del tubo hacia la popa del buque las hélices con tobera pueden transmitir un empuje adicional al vehículo acuático, sin que el rendimiento de trabajo necesite ser aumentado. Junto a las propiedades mejoradas de propulsión además por ello se evitan movimientos de arfada en el caso de oleaje, por lo que con mar agitado se puede reducir la pérdida de velocidad y aumentar la estabilidad de rumbo. Ya que la resistencia interna de la hélice con tobera o una tobera Kort aumenta casi al doble con velocidad de buque creciente, sus ventajas son especialmente eficaces en buques lentos, que tienen que generar un empuje de hélice grande (por ejemplo, remolcadores, embarcaciones pesqueras, etc.).
35
40

Las hélices dispuestas en el interior de la hélice con tobera comprenden al menos una, preferentemente varias palas de la hélice (por ejemplo, 3, 4 o 5). Las palas de la hélice individuales sobresalen radiales hacia fuera del núcleo de hélice que se encuentra en el árbol de hélice y por norma general respectivamente están desmoladas iguales y distribuidas en distancias regulares alrededor del núcleo de hélice. Por el giro alrededor del árbol de hélice las palas de la hélice sujetan una superficie de hélice. Esto vale tanto para hélices de una entrada, es decir, hélices con tobera con solo una pala de la hélice, como también para variantes con varias palas de la hélice, sujetando entonces las varias palas de la hélice juntas la superficie de hélice. Contemplado en la vista en planta sobre la hélice esto es por norma general una superficie en forma de círculo, estando apoyado el reborde exterior de la superficie en forma de círculo respectivamente en las zonas de extremo de palas de la hélice o puntas de palas de hélice exteriores y su punto céntrico se encuentra en el árbol de hélice. Las zonas de extremo de palas de la hélice forman correspondiente el extremo libre de cada pala de la hélice, que contemplado en sentido radial es aquella pieza de la pala de la hélice, que presenta la mayor distancia al núcleo de hélice.
45
50

Para un funcionamiento seguro de la hélice con tobera es absolutamente necesario, que se deje una hendidura o distancia entre las zonas de extremo de palas de la hélice, es decir, de la punta de pala de la hélice exterior, y el lado interior o pared interior de la tobera. Al permanecer una hendidura mínima de este tipo se asegura, que las hojas de hélice individuales se puedan girar sin fallos y no se produzcan colisiones debido a vibraciones.
55

Una hélice con tobera presenta tanto una zona de entrada de flujo como también una zona de salida de flujo, que juntas fijan un sentido de flujo, por el que el agua atraviesa la tobera de la hélice con tobera en la marcha hacia delante

del vehículo (acuático). El agua que fluye a lo largo de la zona de borde interior de la tobera, es decir, en la zona de la pared interior de la tobera, que en el curso de su paso de flujo por la hélice con tobera atraviesa la hendidura entre zonas de extremo de palas de la hélice y pared interior de la tobera, se denomina aquí como flujo lateral. Ya que la hendidura, para garantizar un funcionamiento de la hélice con tobera, tiene que estar configurada perimetral alrededor de la hélice, el flujo lateral también está dispuesto perimetral distribuido por todo el revestimiento interior de la tobera.

Por lo general se sabe, que en el caso de hélices de hélices con tobera particularmente en la zona de las zonas de extremo de palas de la hélice se generan turbulencias. Estas turbulencias se encuentran en el flujo lateral arriba descrito. Por estas turbulencias se generan pérdidas de circulación, que disminuyen el rendimiento de la hélice con tobera. Generalmente, cuanto más grande es la hendidura, más fuertes son las pérdidas de circulación que aparecen. De manera correspondiente las medidas de hendidura, es decir, la distancia de la zona de extremo de palas de la hélice hasta la pared interior de la tobera, se dimensionan lo más reducidas posible, debiendo cumplir por razones de seguridad una medida de hendidura mínima, que depende de las dimensiones de la respectiva hélice con tobera.

El documento US 4.509.925 B desvela una hélice de buque con hojas de hélice cuyos extremos exteriores están limitados por superficies exteriores configuradas en forma de esfera. Las superficies exteriores interaccionan con una zona esférica de una superficie esférica, que está dispuesta en el lado interior de una tobera que rodea la hélice de buque.

El documento DE 29 16 287 A1 desvela una tobera anular configurada como tobera de rumbo móvil, así como un anillo fijo. El anillo fijo está dispuesto dentro de la tobera de rumbo móvil y rodeando la hélice.

Es objeto de la presente invención, indicar una hélice con tobera pivotante, en la que se mantienen lo menor posible las pérdidas de rendimiento que aparecen por las turbulencias del flujo lateral al rodear las zonas de extremo de palas de la hélice.

Este objeto se resuelve por una hélice con tobera como en la reivindicación 1.

Los medios de conducción de flujo están configurados de tal manera, que al menos desvían una parte del flujo lateral del paso de flujo normal de la hendidura y a la superficie de hélice. En otras palabras, los medios de flujo al menos pueden desviar una parte del flujo lateral de la zona de la pared interior de la tobera y conducir a la superficie de hélice. Por ello se consigue, que una parte del flujo lateral, que normalmente circula alrededor de las zonas de extremo de palas de la hélice, en cambio, se conduzca a la superficie de hélice, donde se percibe por las palas de la hélice y vuelve a salir como flujo de salida de hélice con tobera de la hélice con tobera y con ello disminuye la formación de turbulencias en la hélice con tobera. De manera correspondiente los medios de conducción de flujo están configurados de tal manera, que al menos desvían una parte del flujo lateral de su paso de flujo normal a lo largo de la pared interior de la tobera y conducen a la superficie de hélice, es decir, conducen la propia hélice. En otras palabras, al menos una parte del flujo lateral se desvía por los medios de conducción de flujo de la zona de borde o pared interior de tobera. Por esto en total se reduce la cantidad de flujo del flujo lateral, que fluye por la hendidura. Esto lleva a turbulencias reducidas en la zona detrás de la zona de extremo de palas de la hélice contemplado en sentido de flujo y por ello a una mejora del rendimiento total de la hélice con tobera. Por los medios de conducción de flujo por ello se reduce la cantidad de agua, que fluye por la hendidura entre zona de extremo de palas de la hélice y pared interior de tobera en un período definido.

Los medios de conducción de flujo a este respecto pueden presentar cualquier conformación estructural, que sea adecuada, para desviar una parte del flujo lateral del paso de flujo normal de la hendidura y a la superficie de hélice. Particularmente los medios de conducción de flujo preferentemente se forman por una configuración adecuada del contorno de la pared interior de tobera.

De manera conveniente los medios de conducción de flujo están configurados de tal manera, que conducen una parte no pequeña del flujo lateral, por ejemplo, más de la mitad, más del 60 % o más del 75 % del flujo lateral, a la superficie de hélice.

Los medios de conducción de flujo por norma general no influyen las dimensiones de la hendidura o de las medidas de hendidura. Particularmente la hendidura de manera conveniente presenta también en la presente invención siempre al menos la medida de hendidura mínima necesaria para el respectivo tamaño de la hélice con tobera. Particularmente la hendidura presenta un espesor, es decir, una distancia entre zona de extremo de palas de la hélice y pared interior de la tobera, del 1% al 2 % del diámetro de hélice, preferentemente del 1,2 % al 1,8%. Ya que las palas de la hélice individuales por norma general están ajustadas opuestas al sentido de flujo de la hélice con tobera, la hendidura transcurre en sentido de flujo por la profundidad completa de la pala de la hélice ajustada.

La hélice con tobera controlable por ejemplo puede estar configurada como tobera Kort controlable o también como tobera de rumbo pivotante alrededor de 360°. En ambas variantes de acuerdo con la invención se dan las ventajas de las pérdidas de circulación reducidas. La hélice en la hélice con tobera de acuerdo con la invención preferentemente contempla en sentido de flujo está dispuesta entre el medio de la tobera y la zona de salida de flujo de la tobera. De manera especialmente preferente una disposición de la hélice está entre el 50% y el 70% de la longitud de tobera respecto al reborde de ataque de la tobera en la zona de entrada de flujo. Particularmente en el caso de toberas configuradas con simetría rotativa, la hélice con su eje portahélice se dispone de manera concéntrica al eje de tobera,

de modo que se genera una hendidura perimetral con una anchura constante.

La presente invención se puede emplear tanto en el caso de hélices con tobera con hojas de hélice fijas, como también en el caso de aquellas con hojas de hélice regulables.

5 Además, es preferente, que la hélice con tobera se emplea en el caso de vehículos acuáticos, por ejemplo, buques. Sin embargo, en principio, la hélice con tobera de acuerdo con la invención no está limitada a este uso y también son posibles otros sectores de aplicación, como por ejemplo en la aeronáutica.

La hélice con tobera presenta al menos una pala de la hélice. Sin embargo, en principio, se prefieren las variantes con varias palas de la hélice, por ejemplo, con 3, 4 o 5 palas de la hélice.

10 De manera conveniente los medios de conducción de flujo están configurados de tal manera, que o bien desvían el flujo lateral de la pared interior de la tobera en dirección al centro de tobera y con ello conducen a la superficie de hélice, o que hacen posible, insertar o introducir la superficie de hélice en la zona del flujo lateral. En la última alternativa mencionada se hace posible por los medios de conducción de flujo, en comparación con las hélices con tobera conocidas del estado de la técnica de iguales dimensiones, extender más hacia fuera las zonas de extremo de palas de la hélice, es decir, usar un(a) (diámetro de) hélice más grande. Por el desplazamiento más hacia fuera de la hélice o de la superficie de hélice, una parte del flujo lateral, que normalmente en el caso de hélices con tobera conocidas del estado de la técnica atravesaría la hendidura, se conduce a la superficie de hélice, sin que el flujo lateral tenga que desviarse de su paso de flujo normal o de su trayectoria de flujo normal. Además, por la ampliación de la hélice se sigue aumentando el rendimiento de la hélice con tobera. La desviación del flujo de la pared interior de la tobera por los medios de conducción de flujo de acuerdo con la primera alternativa anteriormente descrita debe entenderse de tal manera, que el flujo se desvía particularmente de manera oblicua del borde.

15 En una forma de realización preferente de la invención los medios de conducción de flujo están dispuestos en la zona de las zonas de extremo de palas de la hélice o muy cerca de la hendidura o de las zonas de extremo de palas de la hélice. El término "muy cerca de la hendidura" se debe entender aquí de tal manera, que los medios de conducción de flujo en la hendidura, en sentido de flujo pueden estar dispuestos delante de la hendidura y/o en sentido de flujo detrás de la hendidura. Es decir, los medios de conducción de flujo en principio se pueden extender de una posición inmediata o directa delante de la hendidura, por la hendidura hasta una posición directa o inmediata detrás de la hendidura. Cuando los medios de flujo están dispuestos delante y/o detrás de la hendidura, deben disponerse de tal manera adyacentes o con distancia de este tipo, que todavía puedan influir el flujo lateral de tal manera, que al menos se conduce parcialmente a la superficie de hélice.

20 Ya que los medios de flujo, que fluyen a lo largo de la pared interior de la tobera, están configurados para conducir el flujo lateral, es conveniente, disponer o configurar los medios de conducción de flujo también en la pared interior de la tobera. A este respecto los medios de conducción de flujo fundamentalmente pueden estar colocados como componentes separados en la pared interior de la tobera o también amoldados (de una pieza) en la pared o pared interior de la tobera.

25 En principio, los medios de conducción de flujo contemplados en dirección circunferencial de la tobera solo pueden estar dispuestos en una zona o varias zonas separadas de la tobera. Sin embargo, es preferente, que los medios de conducción de flujo estén dispuestos en sentido de un anillo en dirección circunferencial de la tobera perimetral. Por ello se garantiza, que se influya todo el flujo lateral en cada zona de la tobera por los medios de conducción de flujo. Por ello se sigue mejorando el rendimiento de la hélice con tobera. Como alternativa a la disposición perimetral de los medios de conducción de flujo, estos, particularmente en el caso de hélices con tobera controlables, también pueden estar dispuestos solo en ambas zonas laterales a babor o estribor de la hélice con tobera, ya que en estas zonas por el pivotado de la hélice con tobera la hendidura se puede agrandar y por lo tanto allí aparecer turbulencias más fuertes.

30 En otra forma de realización preferente los medios de conducción de flujo comprenden una o varias contracturas en la pared interior o la pared de la tobera. Por el término "contractura" en el presente contexto se entiende un estrechamiento de la tobera dirigido al interior del revestimiento de tobera o de pared de tobera en contemplación en corte longitudinal o disminución del espesor de tobera, que diverge del transcurso de perfil de toberas habituales. Contemplado en un corte longitudinal de la hélice con tobera por lo tanto en la zona de la contractura disminuye la solidez o espesor de la tobera o del revestimiento de tobera en un factor más grande inmediatamente antes y/o después. Particularmente el espesor de perfil de la tobera en la zona de la contractura puede estar reducido en comparación con el espesor de perfil de una tobera igual dimensionada sin contractura del 2% al 50% del espesor de tobera de perfil, preferentemente del 3 al 25%, especialmente preferente del 5 % al 15%.

En una contemplación en corte longitudinal la longitud de la contractura puede estar entre el 5% y 50%, preferentemente entre el 10% y 40%, especialmente preferente entre el 20% y 30% de la longitud total de la tobera.

35 La contractura solo puede estar configurada perimetral contemplada por zonas o en dirección circunferencial de la tobera. Por la configuración de una contractura en la tobera es posible, configurar la hélice de manera ampliada contemplada en la zona de la contractura o en sentido de flujo justo detrás. Una gran parte del flujo lateral que llega a la zona de la contractura no seguirá el transcurso de perfil de la tobera en la zona de la contractura, sino que en cambio continúan siguiendo su ruta de flujo normal, recta y se apartan en la zona de la contractura del borde de tobera. Por la

configuración ampliada de la hélice en la zona de la contractura por ello la superficie de hélice se introduce en la zona del flujo lateral, que entonces al menos parcialmente fluye recto hacia la superficie de hélice, en lugar de fluir por la hendidura ahora más desplazada hacia fuera, se percibe por las palas de la hélice. A este respecto hay que fijarse en que también en el caso de la ampliación de la hélice o de introducir las zonas de extremo de palas de la hélice en la zona de la contractura se siga garantizando la distancia mínima necesaria respectivamente entre zonas de extremo de palas de la hélice y pared interior de tobera. La contractura está dispuesta de manera conveniente inmediatamente delante o en la zona de las zonas de extremo de palas de la hélice o de la hendidura.

Por la contractura la pared interior de la tobera en la zona de la contractura en una vista de perfil transcurre relativamente rápida hacia fuera con respecto a la tobera. Es decir, el espesor de perfil de la tobera disminuye en la zona de la contractura relativamente rápido. Por ello se consigue, que solo una parte del flujo lateral siga este transcurso dirigido hacia dentro y por tanto la cantidad de flujo en la zona de la hendidura se disminuya notablemente. En total con ello por la contractura se genera un efecto hermético de la zona de borde de la tobera o de la hendidura. Además, respecto al estado de la técnica se hace posible usar una hélice con un diámetro algo más grande, por lo que el rendimiento de la hélice con tobera se sigue mejorando.

En principio, la contractura puede presentar cualquier forma, siempre y cuando por ello se disminuya el perfil de tobera en la zona de la contractura. Preferentemente la contractura en una contemplación en corte longitudinal de la tobera presenta un transcurso por escalones, un transcurso biselado o un transcurso curvado. Particularmente en el caso de hélices con tobera configuradas pivotantes o en el caso de usar hélices de paso ajustable la configuración de la contractura con línea de perfil curvada puede tener sentido, ya que entonces el transcurso de la contractura se puede adaptar de tal manera al recorrido de pivotado de la tobera, que la distancia entre pared interior de tobera y zona de extremo de palas de la hélice, al menos hasta un cierto ángulo de pivotado, permanece lo más constante (pequeño) posible.

Contemplado en sentido de flujo de la tobera detrás de la hendidura o detrás de la zona de extremo de palas de la hélice la contractura puede volver a convertirse en el transcurso de perfil normal de la tobera o seguir transcurriendo de otra manera, por ejemplo, en línea recta, hasta el extremo de tobera. Cuando el perfil de tobera detrás de la hendidura o las zonas de extremo de palas de la hélice contemplado en sentido de flujo se vuelve a agrandar, es decir, el espesor de pared de tobera vuelve a aumentar, o el diámetro interior de tobera disminuye, la contractura está configurada como ahondamiento. La configuración de un ahondamiento de este tipo particularmente es ventajosa en hélices con tobera pivotantes, ya que por ello en cada uno de los dos sentidos de pivotado la hendidura se puede mantener lo más pequeña posible. Esto vale para tales ángulos de pivotado, en los que la zona de extremo de palas de la hélice todavía se encuentra en la zona del ahondamiento. Además, por el ahondamiento se genera un efecto hermético mejorado, ya que el ahondamiento en sentido de una junta laberíntica hermetiza la zona de hendidura y solo una cantidad de flujo muy reducida atraviesa la hendidura. Este efecto hermético sucede con más fuerza particularmente entonces, cuando la hélice está configurada y dispuesta de tal manera, que solo existe la distancia mínima entre zona de extremo de palas de la hélice y pared interior (con punto más profundo del ahondamiento), es decir, la zona de extremo de palas de la hélice se introduce en la zona del ahondamiento. Además, por el ahondamiento se logra, que en comparación a la hélice con tobera según el estado de la técnica se reduzca el perfil de la pared de tobera solo por zonas y por lo tanto esencialmente no se presente ningún o solo una disminución reducida de la estructura de tobera. Contemplado en sentido circunferencial de la tobera el ahondamiento configurado por zonas o también perimetral, generándose en una configuración perimetral una especie de ranura anular cerrada o perimetral.

Preferentemente el perfil del ahondamiento en una contemplación en corte longitudinal de la tobera transcurre como arco circular con curvatura que se queda igual. De manera ventajosa la curvatura se debe ajustar al pivotado de la tobera de tal manera, que la hendidura o la distancia entre zona de extremo de palas de la hélice y pared interior dentro del ahondamiento sea esencialmente siempre constante. En casos concretos también puede ser deseado, que la curvatura esté configurada de manera no constante, sino que particularmente transcurre más plana hacia el lado de salida de flujo de la hélice con tobera, ya que la hélice en el montaje a menudo se puede introducir desde este lado hacia dentro de la tobera y tiene que estar asegurado, que quede suficiente espacio para introducir la hélice en la tobera.

Particularmente en esta forma de realización es conveniente, que el ahondamiento esté configurado como esfera o en forma de esfera. Esto es particularmente ventajoso con respecto a que las palas de la hélice por norma general están ajustadas y por lo tanto pivotan más allá de una cierta longitud respecto al ahondamiento.

Además, a este respecto es conveniente, que las zonas de extremo de palas de la hélice presentan una forma que corresponde con la forma de los medios de conducción de flujo o del ahondamiento. De manera correspondiente también en este ejemplo de realización la zona de extremo de palas de la hélice está provista de una forma con forma de esfera, debiendo presentar la esfera de la zona de extremo de palas de la hélice la misma curvatura, como la esfera del ahondamiento, de modo que hasta un cierto ángulo de pivotado definido de la tobera la medida de hendidura se mantiene constante. Cuando una hélice de paso ajustable se usa en la hélice con tobera, hay que configurar las zonas de extremo de palas de la hélice o las contracturas de tal manera correspondientes ajustadas unas con otras o unas a otras, que también en caso de regulación de las hojas de pala de hélice (regulación del ángulo de colocación) se garantice una configuración correspondiente o la medida de hendidura se mantiene constante.

- En otra forma de realización preferente los medios de conducción de flujo presentan uno o varios cuerpos de resalte que sobresalen de la pared interior de la tobera. El o los cuerpos de resalte de manera conveniente hay que disponerlos o configurarlos muy cerca, particularmente al menos contemplado en sentido de flujo delante de la hendidura de tal manera, que desvían el flujo lateral o al menos una parte del flujo lateral de la pared de tobera en dirección centro de tobera o superficie de hélice. Por ejemplo, los cuerpos de resalte pueden estar configurados como bulbo perimetral en dirección circunferencial de la tobera. Un bulbo de este tipo habría que disponerlo aproximadamente paralelo a la hendidura. Además, detrás de la hendidura puede estar dispuesto un bulbo adicional. Como alternativa el contorno de la pared interior de tobera puede seguir transcurriendo recto detrás de la hendidura contemplado en sentido longitudinal de la tobera o sin cuerpos de resalte. Por ello se genera un efecto hermético más fuerte en sentido de una junta laberíntica. También los cuerpos de resalte pueden estar provistos de una curvatura, de modo que la hendidura se mantiene lo más constante (pequeña) posible hasta un cierto ángulo de pivotado también al pivotar la tobera. La configuración del cuerpo de resalte preferentemente está amoldada al flujo de tal manera, que por el cuerpo de resalte no se genera ninguna o turbulencias reducidas. Los cuerpos de resalte se adentran en el interior de la tobera, y están configurados para conducir el flujo lateral.
- Es especialmente preferente, que la conformación de los medios de conducción de flujo y la conformación de las zonas de extremo de palas de la hélice estén ajustadas una a otra de tal manera, que la hendidura sea esencialmente constante hasta un ángulo de pivotado de la tobera de hasta 10°, esencialmente preferente de hasta 20°. De manera conveniente todas las palas de la hélice se deben configurar iguales. En otras palabras, el espesor de la hendidura en una zona de ángulo de pivotado definida se mantiene igual, es decir, la distancia entre zona de extremo de palas de la hélice y pared interior de tobera.

A continuación, se explicará más en detalle la invención mediante varios ejemplos de realización representados en el dibujo. Muestran de manera esquemática:

- | | |
|-----------------|--|
| la figura 1 | una vista cortada de una hélice con tobera pivotante, |
| la figura 1A | una vista ampliada de un recorte de la representación de la figura 1, |
| 25 la figura 2 | una vista en corte de la hélice con tobera pivotante de la figura 1 con tobera pivotada alrededor de 5°, |
| la figura 3 | una vista en corte de la hélice con tobera pivotante de la figura 1 con tobera pivotada alrededor de 10°, |
| la figura 4 | una vista en perspectiva de la hélice con tobera pivotante de las figuras 1 a 3, |
| la figura 5 | una vista cortada de una hélice con tobera no pivotante, |
| la figura 5A | una vista ampliada de un recorte de hélice con tobera no pivotante de la figura 5, |
| 30 la figura 6 | una vista en conjunto de la hélice con tobera no pivotante de la figura 5, |
| la figura 7A | una vista de un recorte de otra forma de realización de una hélice con tobera pivotante con un bulbo delantero, |
| la figura 7B | una vista de un recorte de otra forma de realización de una hélice con tobera pivotante con un bulbo delantero y trasero, |
| 35 la figura 8A | una vista de un recorte de otra forma de realización de una hélice con tobera no pivotante con un bulbo delantero, y |
| la figura 8B | una vista de un recorte de otra forma de realización de una hélice con tobera no pivotante con un bulbo delantero y trasero. |

En las formas de realización representadas a continuación los componentes iguales están designados con las mismas referencias.

En las figuras 1, 1A, 2, 3 y 4 está representada una hélice con tobera 100 pivotante en diferentes vistas. La hélice con tobera 100 comprende una tobera 10, en cuyo interior está dispuesta una hélice 20. La hélice 20 comprende un núcleo de hélice 21, que se encuentra en el medio sobre el eje portahélice 24. Desde el núcleo de hélice 21 sobresalen en sentido radial cuatro palas de la hélice 22 (véase la figura 4). En las representaciones en corte de las figuras 1 a 3 solo están representadas dos palas de la hélice 22 por motivos de claridad.

La tobera 10 se atraviesa en dirección principal de flujo 30 desde principio de tobera 13 hasta el extremo de tobera 14 con agua. En ese contexto están señaladas con las referencias 31 y 32 la zona de entrada de flujo o la zona de salida de flujo de la tobera 10.

En la pared interior 12 de la tobera 10 contemplado en dirección principal de flujo 30 aproximadamente en el medio entre principio de tobera 13 y extremo de tobera 14 está dispuesto un ahondamiento 15. Desde un principio de ahondamiento 151 disminuye el corte transversal o el espesor del perfil de tobera hasta un punto más profundo del ahondamiento 15, desde el que el corte transversal o el espesor de la tobera 10 se vuelve a agrandar hasta un extremo de ahondamiento 152. Después del extremo de ahondamiento 152 la pared interior 12 vuelve a pasar al perfil de tobera normal. El punto más profundo del ahondamiento 15 se encuentra en el centro entre el principio de ahondamiento 151 y el extremo de ahondamiento 152. El ahondamiento 15 está configurado perimetral en dirección circunferencial de la tobera 10 y por ello se genera una ranura anular. El ahondamiento 15 está configurado como transcurso en forma de arco circular en la superficie de la pared interior 12 de la tobera 10 y presenta una curvatura relativamente plana. Como se puede reconocer por el círculo 16 dibujado en las figuras 1, 2 y 3, el ahondamiento 15 presenta una curvatura que se queda igual por todo el perímetro de la tobera 10.

Las palas de la hélice 22 individuales están ajustadas oblicuas respecto a un eje radial. La zona de extremo de palas de la hélice 23, es decir, el extremo libre de las palas de la hélice 22, también está conformado en forma de arco circular o esférico, presentando la esfera o el arco circular la misma curvatura que el ahondamiento 15, de modo que la forma de la zona de extremo de palas de la hélice 23 corresponde con la forma del ahondamiento 15. En las vistas laterales de las figuras 1, 1A, 2 y 3 la curvatura del arco circular transcurre desde el principio 231 de la zona de extremo de palas de la hélice hasta el extremo 232 de la zona de extremo de palas de la hélice 23. Ya que las palas de la hélice 22 en sí mismas, es decir, alrededor de su eje longitudinal, están giradas o unidas, se genera una configuración esférica de la zona de extremo de palas de la hélice 23.

La hélice con tobera 100 en la figura 1 se encuentra en la situación cero, es decir, no está pivotada. En un estado montado en un buque, el buque se encontraría por lo tanto en marcha hacia delante. De manera correspondiente el eje de tobera 11, que transcurre por el medio por la tobera en sentido longitudinal, es decir, en sentido de flujo 30, y el eje portahélice 24 se encuentran uno sobre otro. En las representaciones de las figuras 2 y 3 la tobera 10 respectivamente está pivotada alrededor de un ángulo de pivotado α alrededor del eje portahélice 24. En la representación en la figura 2 el ángulo de pivotado α asciende a 5° y en la figura 3 a 10° . En la figura 3 se reconoce, que las zonas de extremo de palas de la hélice 23 con un pivotado de 10° se encuentran opuestas al principio de ahondamiento 151 o extremo de ahondamiento 152. Es decir, que con un pivotado de más de 10° las zonas de extremo de palas de la hélice 23 se encuentran fuera del ahondamiento 15. Hasta un ángulo de pivotado α de 10° en cambio las zonas de extremo de palas de la hélice 23 se encuentran dentro del ahondamiento 15. Por la configuración esférica del ahondamiento 15 y de las zonas de extremo de palas de la hélice 23 con la misma curvatura, la distancia entre zona de extremo de palas de la hélice 23 y de la pared interior de la tobera 12 o del espesor de la hendidura 40 respectivamente es igual de grande o inalterada (constante).

En la representación de la figura 1A marcadas flechas provistas de la referencia 33, que representan el transcurso del flujo lateral. Por el transcurso de la pared interior de tobera 12 que se curva hacia fuera en la zona del principio de tobera 13, el flujo fluye desde distintas direcciones a la zona del borde, es decir, a la zona cercana o adyacente a la pared interior de tobera 12. En el transcurso posterior el flujo lateral 33 fluye a lo largo de la pared de tobera 12 hasta el principio de ahondamiento 151. La mayor parte del flujo lateral 33 entonces ya no sigue el transcurso de la pared interior 12 hacia dentro del ahondamiento 15, sino que sigue fluyendo recto de manera laminar y llega a la pala de la hélice 22. Por la hendidura 40 entre zona de extremo de palas de la hélice 23 y ahondamiento 15 entonces ya solo fluye una cantidad de flujo 331 muy reducida respecto a la cantidad de flujo del flujo lateral 33 antes del ahondamiento 15, por lo que la zona de la hendidura 40 "casi" se hermetiza. Como resultado de esto sigue, que aparecen menos turbulencias en el flujo posterior de hélice. El flujo lateral 33 percibido por la pala de la hélice 22 sigue fluyendo desde la hélice 20 hasta en dirección extremo de tobera 14 o bien en la zona del flujo principal en el medio de la tobera o también se coloca en el transcurso de la tobera 20 que sigue de nuevo como flujo lateral en la pared interior de tobera 12. Esto sucede esencialmente después del extremo de ahondamiento 152.

Las figuras 5, 5A y 6 muestran otra forma de realización de la invención, es decir, una hélice con tobera 200 no pivotante. La hélice 20 y la tobera 10 de la hélice con tobera 200 esencialmente están configuradas similares a la hélice con tobera 100 de las figuras 1 a 4. Con respecto a la tobera 10 la diferencia consiste en aunque el ahondamiento 15 en la hélice con tobera 200 también tiene un transcurso en forma de arco circular, el transcurso de arco circular sin embargo tiene una curvatura mucho más fuerte que en la hélice con tobera 100. Por ello el ahondamiento 15 contemplado en sentido de flujo 30 es mucho más corto, es decir, la distancia entre principio de ahondamiento 151 y extremo de ahondamiento 152 en la hélice con tobera 200 es mucho menor que en la hélice con tobera 100. También este ahondamiento 15 está configurado como ranura anular perimetral (véase la figura 6). La zona de extremo de palas de la hélice 23 de las palas de la hélice 22 presenta un transcurso en forma de arco circular en las vistas de la figura 5 y 5A, correspondiendo la curvatura del arco circular aproximadamente al transcurso del ahondamiento 15, es decir, también aquí zonas de extremo de palas de la hélice 23 y ahondamiento 15 están configuradas de manera que corresponden unas con otras. Ya que la tobera 10 de la hélice con tobera 200 no se puede pivotar, la zona de extremo de palas de la hélice 23 puede afluir mucho más puntiaguda, es decir, estar configurada más estrecha, como aquella en las palas de la hélice de la hélice con tobera 100. Parecido como en el caso de la hélice con tobera 100, también en el caso de la hélice con tobera 200 una gran parte del flujo lateral 33 no fluye por la hendidura 40, sino que se percibe en la zona del principio de ahondamiento 151 de la pala de la hélice 22 (véase la figura 5A).

Tanto en la hélice con tobera 100 como también en la hélice con tobera 200 las zonas de extremo de palas de la hélice están introducidas profundas en el ahondamiento 10 de tal manera, que sobresalen hacia fuera por la zona de pared interior delante del principio de ahondamiento 151 o después del extremo de ahondamiento 152. Por ello es posible, que de la hélice 20 respecto a las hélices con tobera del estado de la técnica puede presentar en el caso de medidas exteriores de tobera iguales un diámetro más grande.

En las figuras 7A y 7B está representada otra forma de realización de una hélice con tobera pivotante, estando representados solo una sección de una pala de la hélice 22, así como un corte por la tobera 10. Al contrario que la hélice con tobera pivotante de las figuras 1, 1A, 2, 3 y 4 hélice con tobera pivotante representada en la figura 7A no está provista de un ahondamiento en la pared interior 12 de la tobera 10. En cambio, en sentido de flujo delante de la pala de la hélice 22 en la pared interior de tobera 12 está previsto un cuerpo de resalte, que está configurado como bulbo 17 delantero. El bulbo 17 transcurre perimetral en dirección circunferencial a lo largo de la pared interior de tobera 12 de y por lo tanto forma un bulbo anular. En la vista de la figura 7A el reborde exterior del bulbo 17 transcurre

5 casi en forma de arco. El flujo lateral 33, que fluye a lo largo de la pared interior de tobera 12, se desvía por el bulbo 17 delantero, al menos parcialmente, hacia dentro al interior de tobera y por lo tanto se conduce a la pala de la hélice 22. De manera correspondiente el flujo lateral 33, al menos parcialmente, se desvía de la hendidura 40 entre la zona de extremo de palas de la hélice 23 y la pared interior de tobera 12. El bulbo 17 delantero está dimensionado igual en todo su transcurso circunferencial.

10 Por la configuración curvada del bulbo en vista de corte transversal con radio de arco constante no se genera ninguna o turbulencias muy reducidas en la desviación del flujo lateral 33. También se asegura, que un pivotado de la hélice 22 siga siendo posible y que este procedimiento de pivotado no se bloquee por el bulbo 17 delantero, lo que está señalado por el círculo representado parcialmente en la figura 7A. También por esta forma del bulbo 17 delantero la hendidura 40 es lo más pequeña posible entre zona de extremo de palas de la hélice 23 y pared interior de tobera 12 en todas las posiciones de pivotado entre la posición cero y el bulbo 17 delantero.

15 En la representación de la figura 7B está mostrada una forma de realización, en la que en comparación a la realización de la figura 7A en una hélice pivotante adicionalmente al bulbo 17 delantero está previsto un bulbo 18 trasero. El bulbo 18 trasero en el caso de tobera 10 no pivotada está dispuesto en sentido de flujo detrás de la pala de la hélice 22. El bulbo 18 trasero esencialmente está configurado igual en comparación al bulbo 17 delantero, es decir, también como bulbo anular perimetral en dirección circunferencial. Por la disposición adicional del bulbo 18 trasero se genera un efecto de obturación aumentado en forma de una junta laberíntica.

20 La presentación en las figuras 8A y 8B muestra respectivamente una hélice con tobera no pivotante, estando previstos en la representación de la figura 8A, un bulbo 17 delantero y en la realización de la figura 8B adicionalmente un bulbo 18 trasero. Ya que la hélice con tobera no es pivotante, los bulbos 17 o 18 están dispuestos con distancia reducida a la pala de la hélice 22, como es el caso en los bulbos 17, 18 de la hélice con tobera pivotante de las figuras 7A y 7B. También la altura de los bulbos 17, 18 de las figuras 8A y 8B es más grande que en el caso de los bulbos 17, 18 de las figuras 7A y 7B. El contorno exterior de los bulbos 17, 18 de las figuras 8A, 8B, aunque también transcurre curvado, sin embargo, el grado de curvatura no es constante. Por ello a forma de los bulbos 17, 18 de la figura 8A, 8B se puede
25 adaptar a la forma de la zona de extremo de palas de la hélice 23, de modo que se ajusta una hendidura 40 lo más pequeña posible y con ello un efecto de obturación lo más grande posible. También en estas formas de realización según las figuras 8A y 8B el flujo lateral 33 se desvía por el bulbo 17 delantero de la pared interior de tobera 12 hacia dentro a las palas de la hélice 22.

Lista de referencias

30	100	Hélice con tobera (pivotante)
	200	Hélice con tobera (no pivotante)
	10	Tobera
	11	Eje de tobera
	12	Pared interior de tobera
35	13	Principio de tobera
	14	Extremo de tobera
	15	Ahondamiento
	151	Principio de ahondamiento
	152	Extremo de ahondamiento
40	16	Círculo
	17	Bulbo delantero
	18	Bulbo trasero
	20	Hélice
	21	Núcleo de hélice
45	22	Pala de la hélice
	23	Zona de extremo de palas de la hélice
	231	Principio de zona de extremo de palas de la hélice
	232	Extremo de zona de extremo de palas de la hélice
	24	Eje portahélice
50	30	Dirección principal de flujo
	31	Zona de entrada de flujo
	32	Zona de salida de flujo
	33	flujo lateral
	331	flujo lateral reducido
55	40	Hendidura
	α	Ángulo de pivotado

REIVINDICACIONES

1. Hélice con tobera (100, 200), particularmente para vehículos acuáticos, que comprende una tobera (10) y una hélice (20) con al menos una pala de la hélice (22) que se puede girar alrededor de un eje portahélice, preferentemente varias palas de la hélice, que mediante el giro, fija a presión una superficie de hélice alrededor del eje portahélice, presentando la al menos una pala de la hélice (22) una zona de extremo de palas de la hélice (23), estando la hélice (20) dispuesta de tal manera dentro de la tobera (10) que entre la zona de extremo de palas de la hélice (23) y la pared interior de la tobera (12) se genera una hendidura (40) que rodea la hélice con tobera (100, 200) en dirección circunferencial, pudiendo ser atravesada la hendidura (40) por un flujo lateral (33) que transcurre en la zona de la pared interior de la tobera (12), estando previstos medios de conducción de flujo para conducir al menos una parte del flujo lateral (33) a la superficie de hélice, estando los medios de conducción de flujo dispuestos en la pared interior de la tobera (12), **caracterizada porque** la tobera (10) está realizada alrededor de la hélice (20) de manera que se puede pivotar, porque los medios de conducción de flujo y la zona de extremo de palas de la hélice (23) están configurados y ajustados unos a la otra de tal manera que la hendidura (40) es esencialmente constante hasta un ángulo de pivotado (α) de la tobera de 5° .
2. Hélice con tobera de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** los medios de conducción de flujo están dispuestos muy cerca de la hendidura (40), particularmente en sentido de flujo inmediatamente delante de la hendidura (40).
3. Hélice con tobera de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque** los medios de conducción de flujo están configurados perimetrales en dirección circunferencial de la tobera (10).
4. Hélice con tobera de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los medios de conducción de flujo están configurados de tal manera, que o bien desvían el flujo lateral (33) de la pared interior de la tobera (12) en dirección al centro de tobera o que hacen posible introducir la superficie de hélice en la zona del flujo lateral (33).
5. Hélice con tobera de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los medios de conducción de flujo comprenden una contractura en la pared interior de la tobera (12).
6. Hélice con tobera de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada porque** la contractura en una vista en corte longitudinal de la tobera (10) presenta un recorrido escalonado, un recorrido biselado o un recorrido curvado.
7. Hélice con tobera de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizada porque** la contractura está configurada como ahondamiento (15) en la pared interior de la tobera (12).
8. Hélice con tobera de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada porque** el ahondamiento (15) en una vista en corte longitudinal de la tobera (10) está configurado como arco circular con curvatura constante.
9. Hélice con tobera de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizada porque** el ahondamiento (15) está configurado en forma de esfera.
10. Hélice con tobera de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** los medios de conducción de flujo comprenden uno o varios cuerpos de resalte, dispuestos particularmente visto en sentido de flujo inmediatamente delante y/o detrás de la hendidura (40), que sobresalen de la pared interior de la tobera (12), estando el cuerpo de resalte preferentemente configurado como bulbo, particularmente perimetral en dirección circunferencial de la tobera (10).
11. Hélice con tobera de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la zona de extremo de palas de la hélice (23) de la al menos una pala de la hélice (22) presenta una forma que corresponde a la forma de los medios de conducción de flujo, particularmente una curvatura correspondiente.
12. Hélice con tobera de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la hendidura (40) es esencialmente constante hasta un ángulo de pivotado (α) de la tobera de 10° , preferentemente de 20° .
13. Hélice con tobera de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la zona de extremo de palas de la hélice (23) está configurada adentrándose en la zona de los medios de conducción de flujo.
14. Hélice con tobera de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los medios de conducción de flujo están configurados de tal manera que al interactuar con la zona de extremo de palas de la hélice (23) tienen efecto de junta laberíntica.

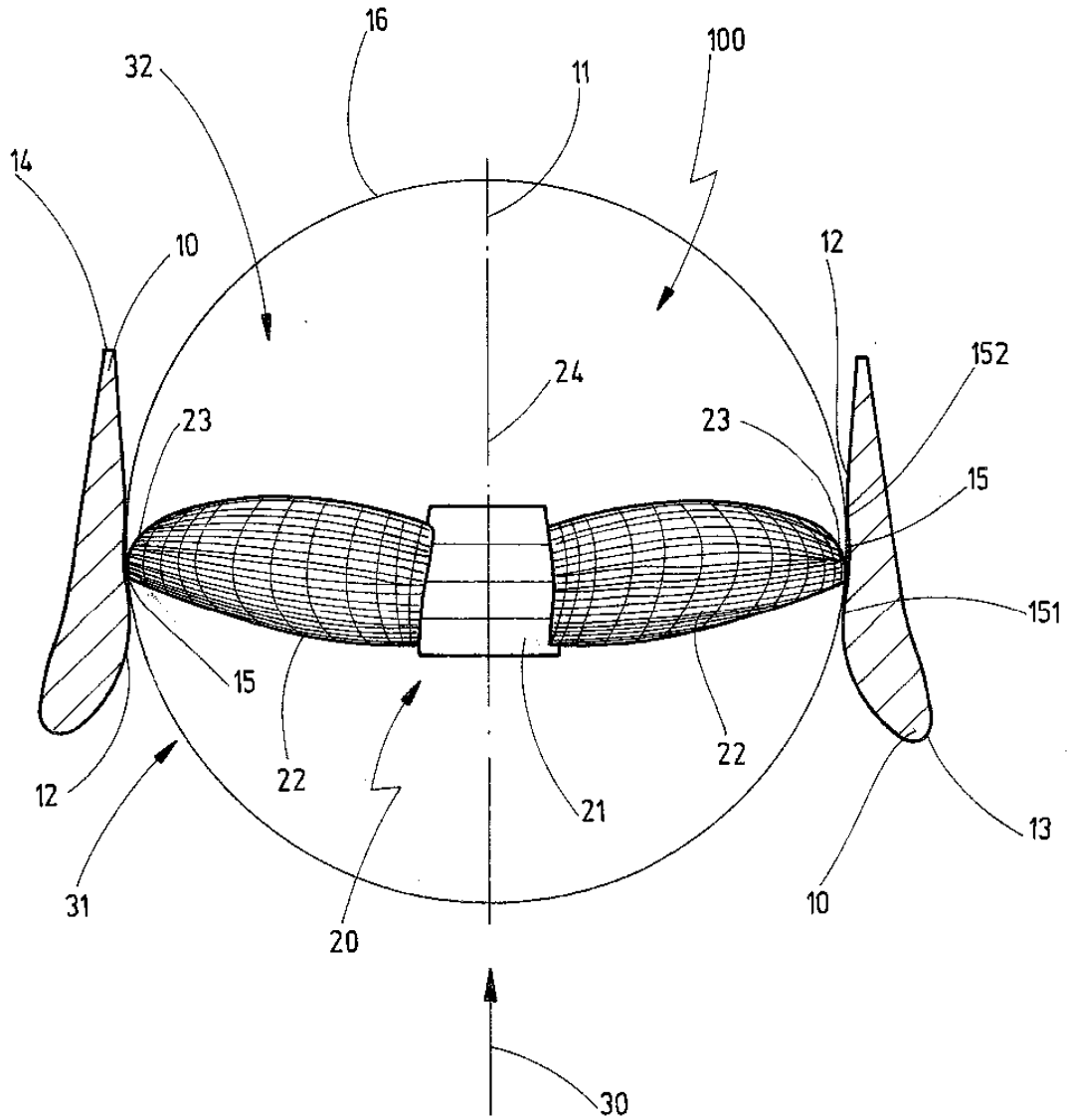
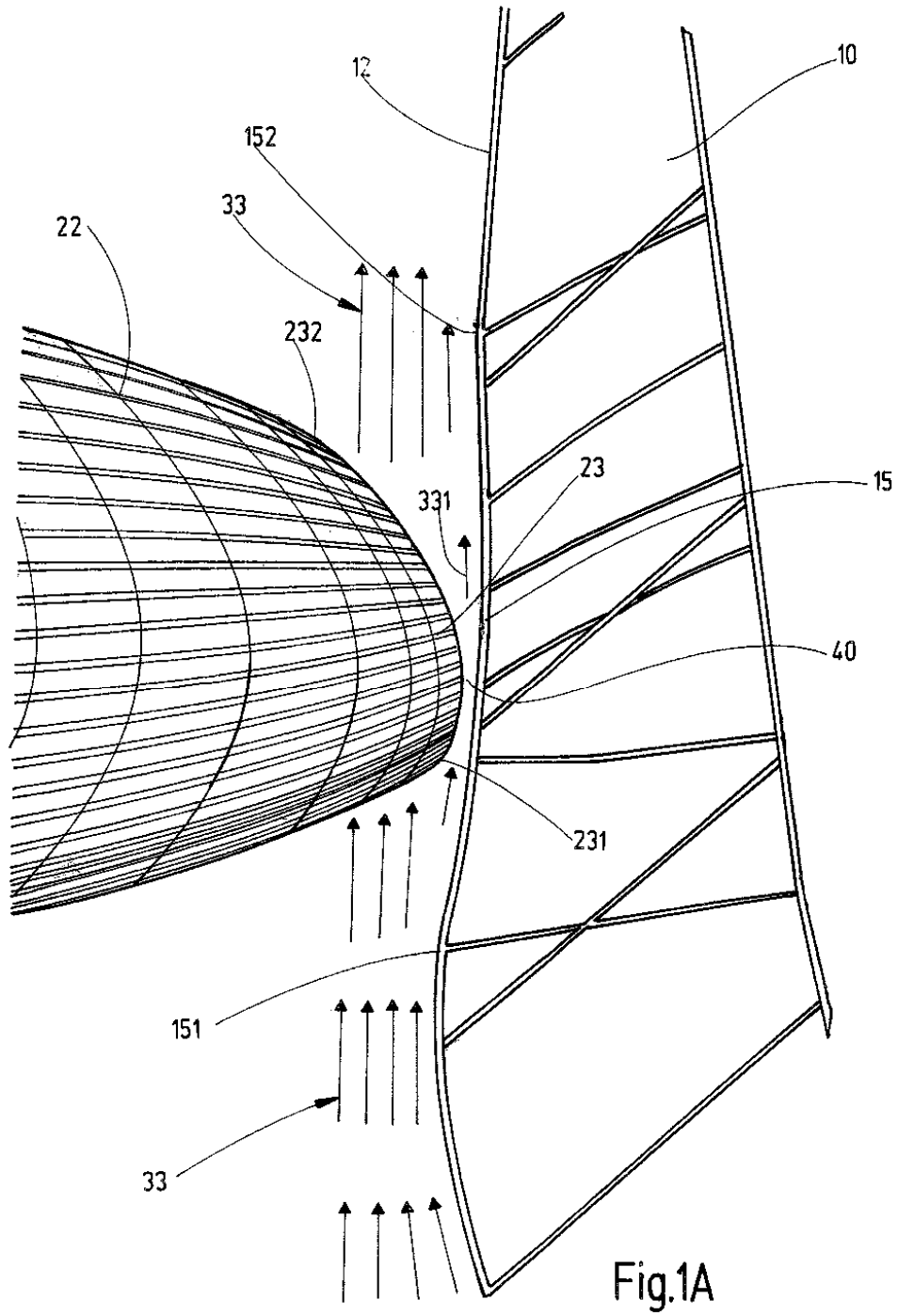


Fig.1



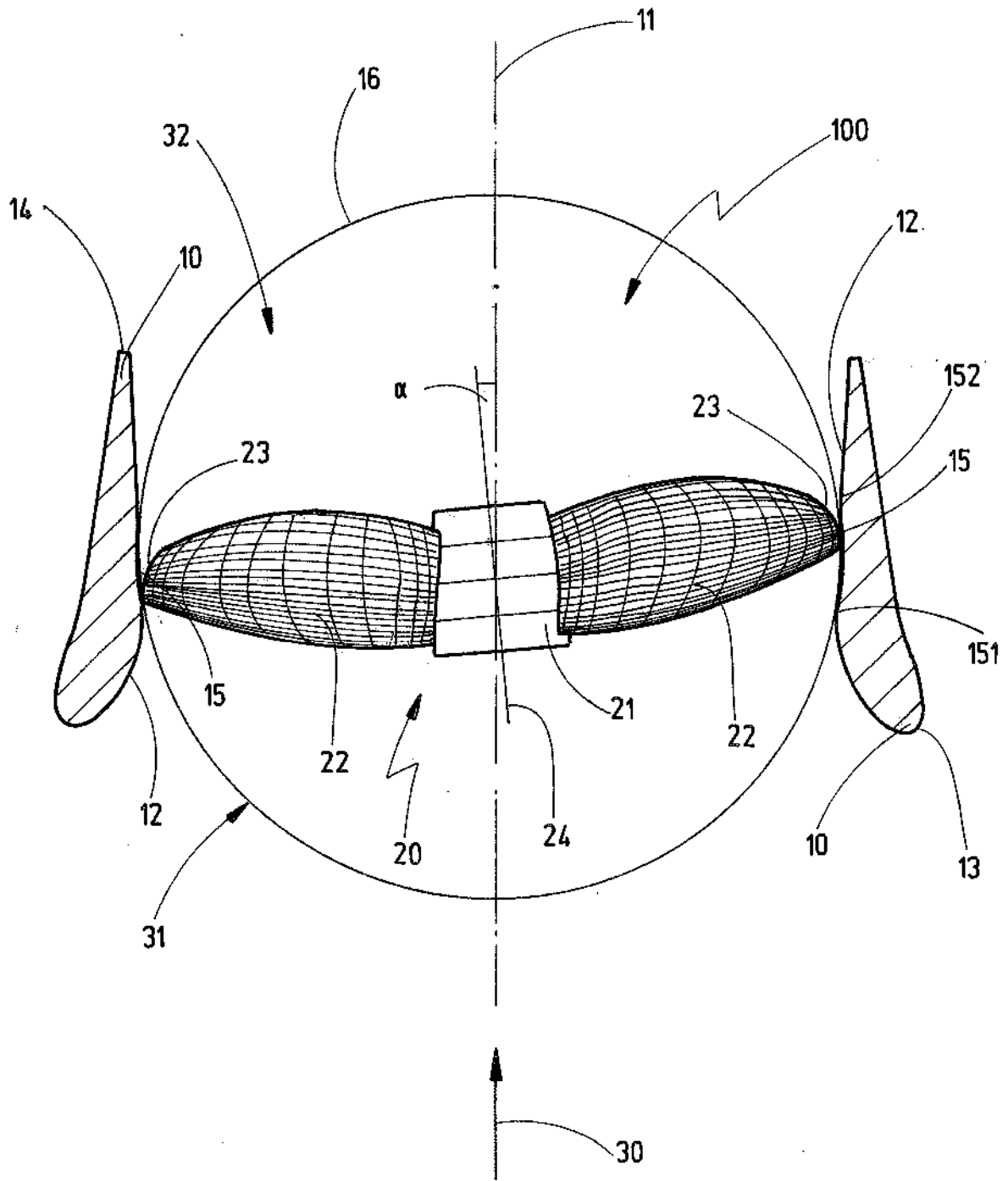


Fig.2

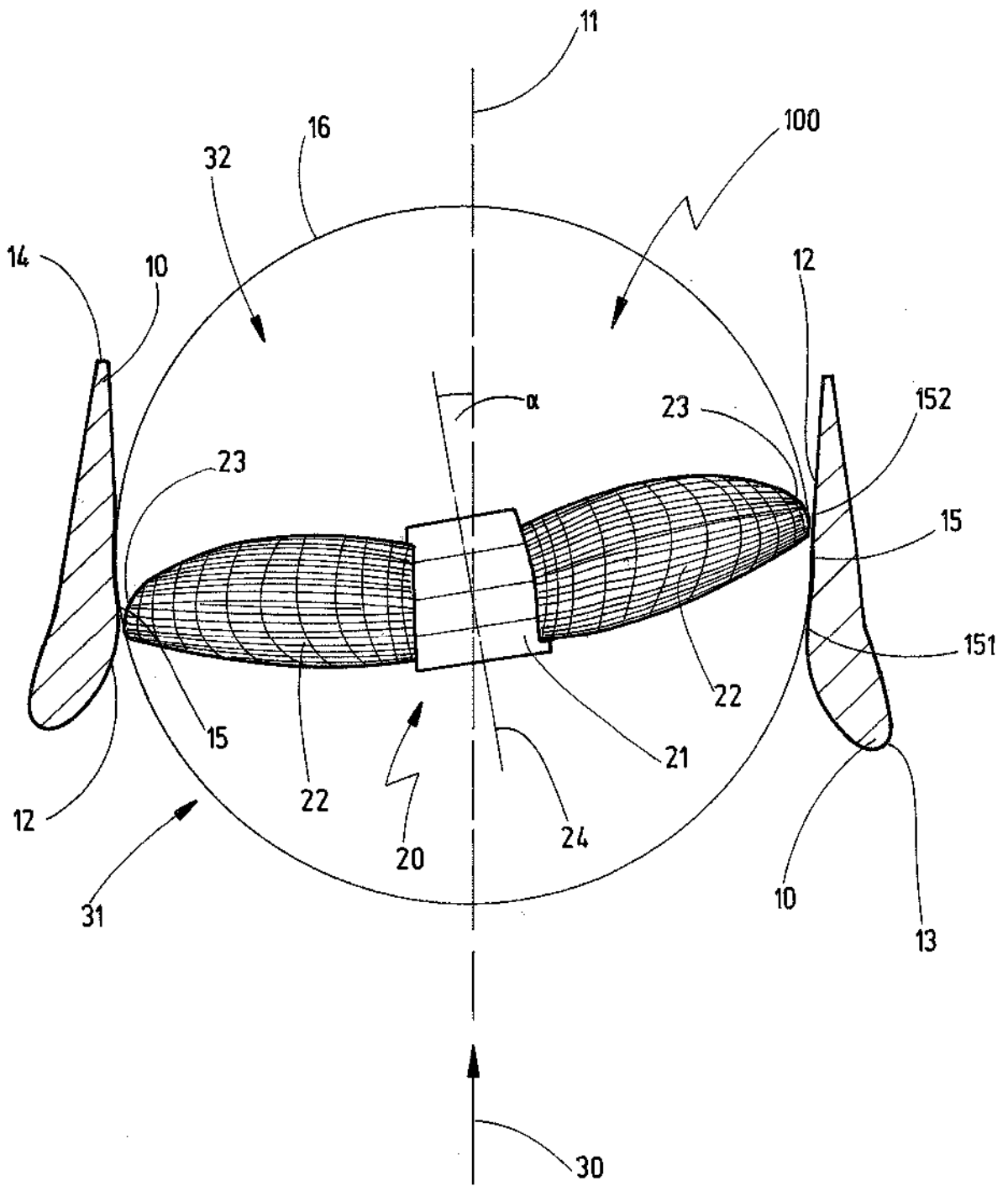


Fig.3

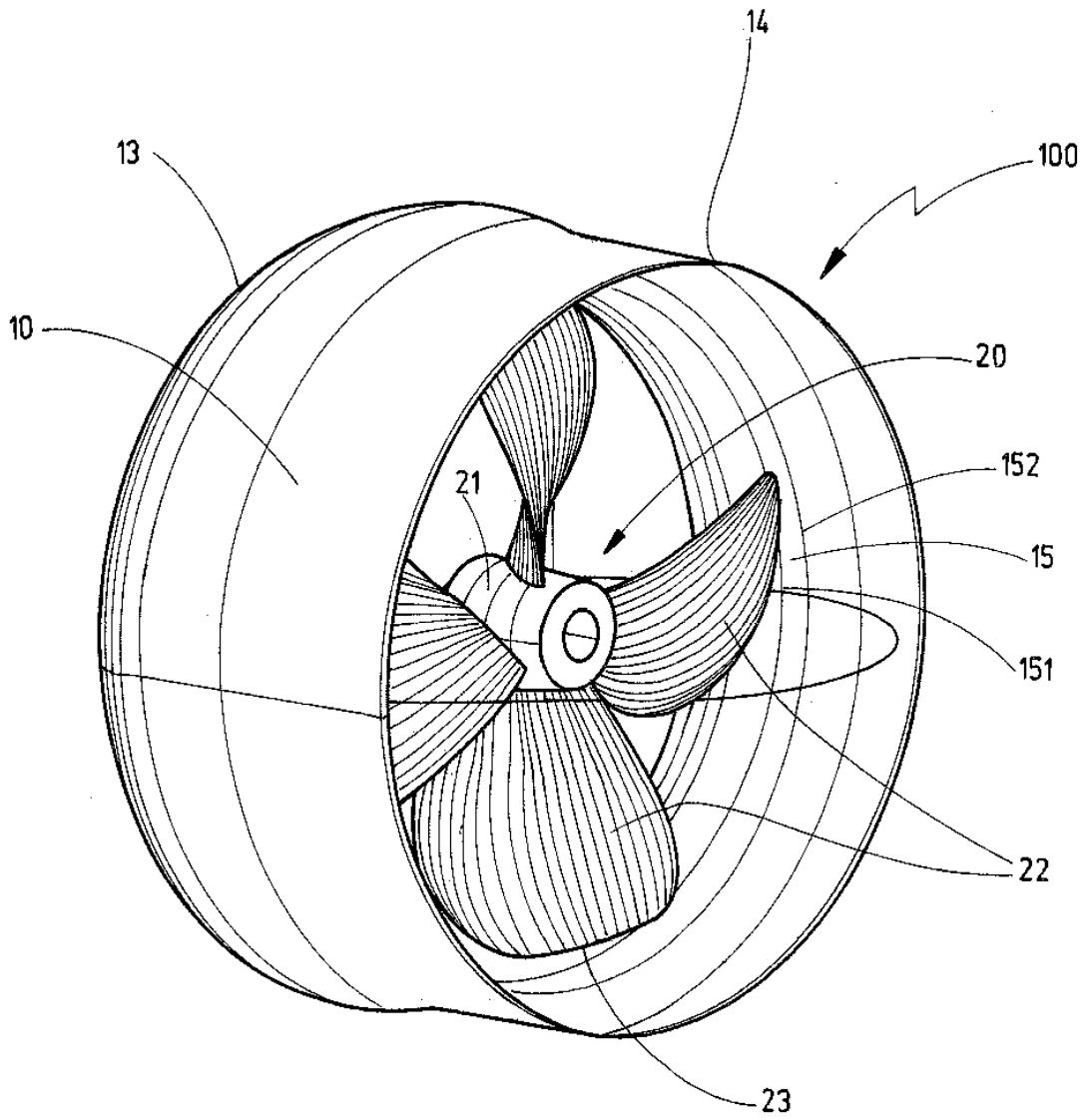


Fig.4

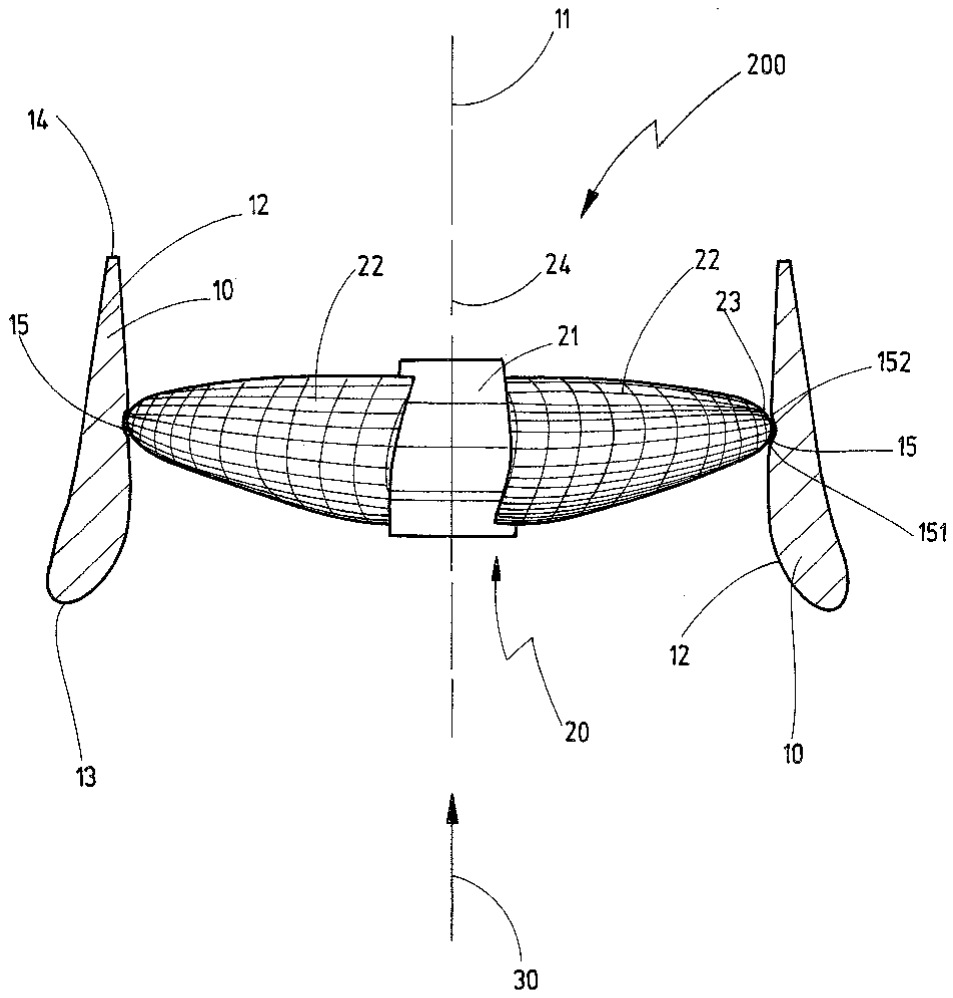


Fig.5

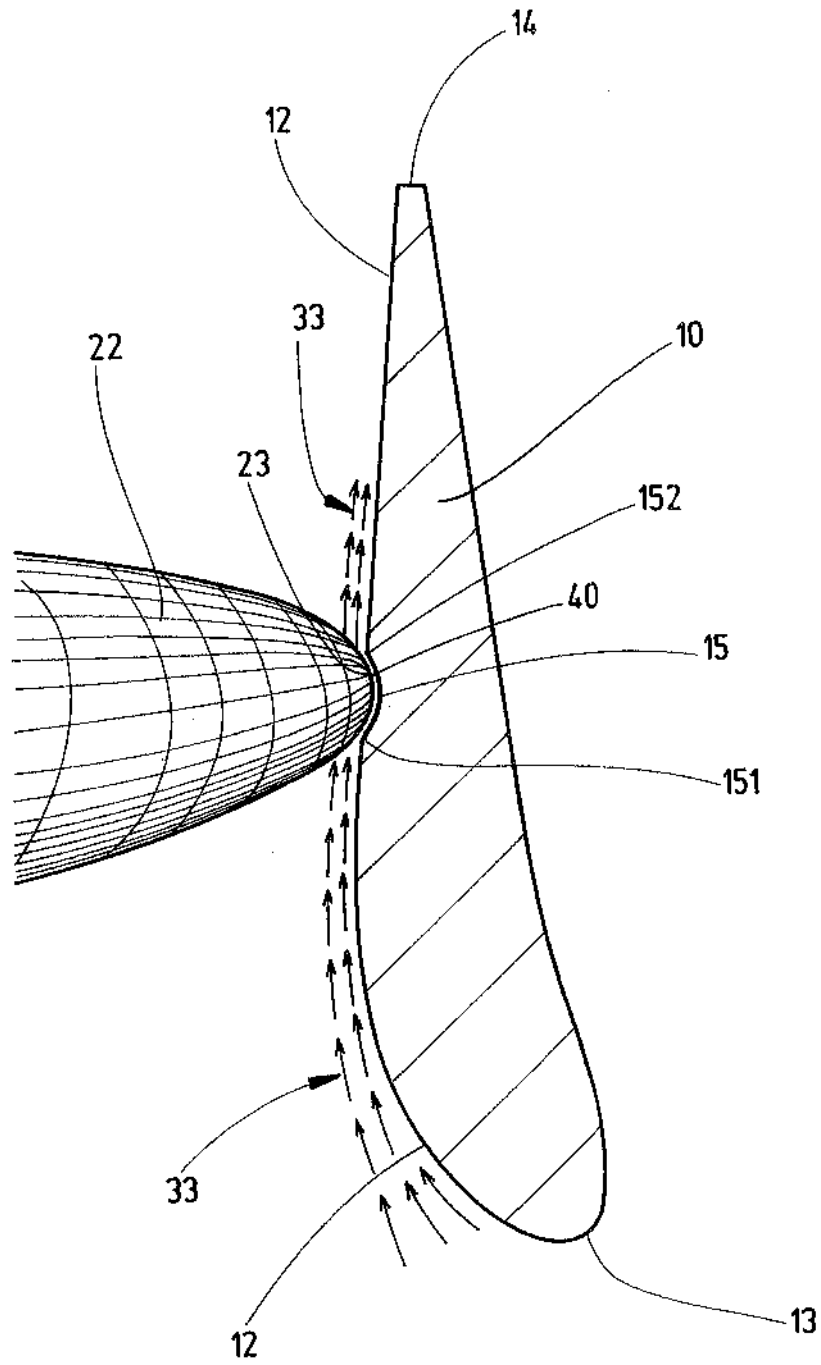


Fig.5A

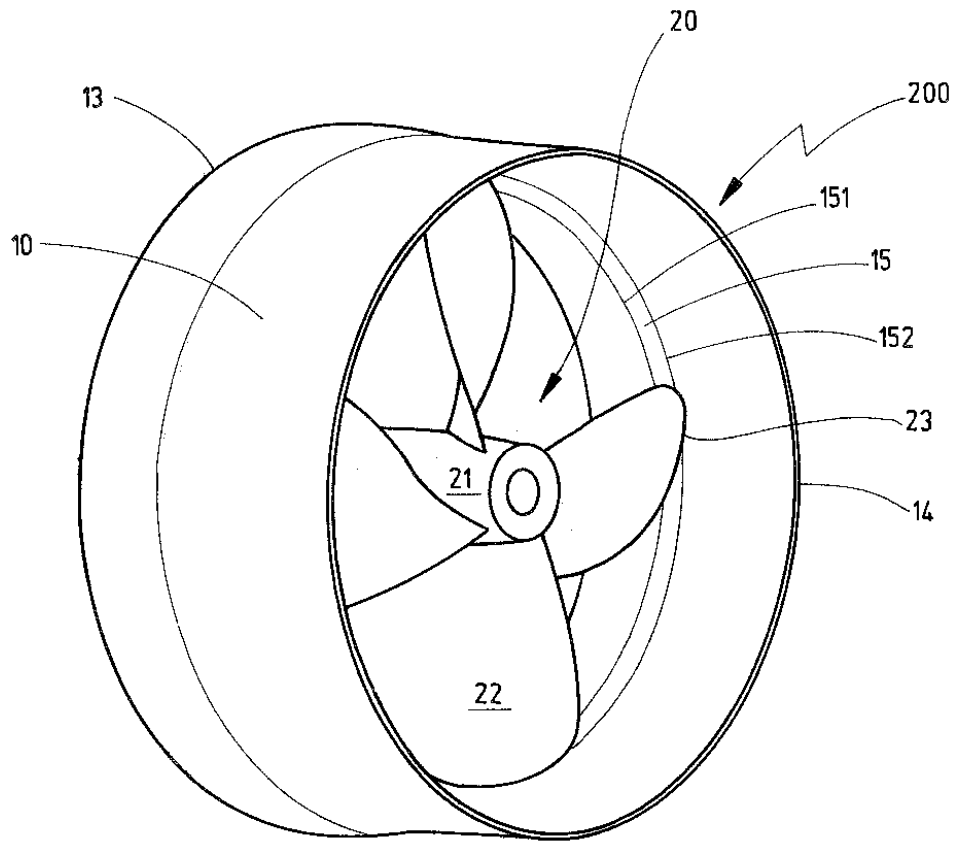


Fig.6

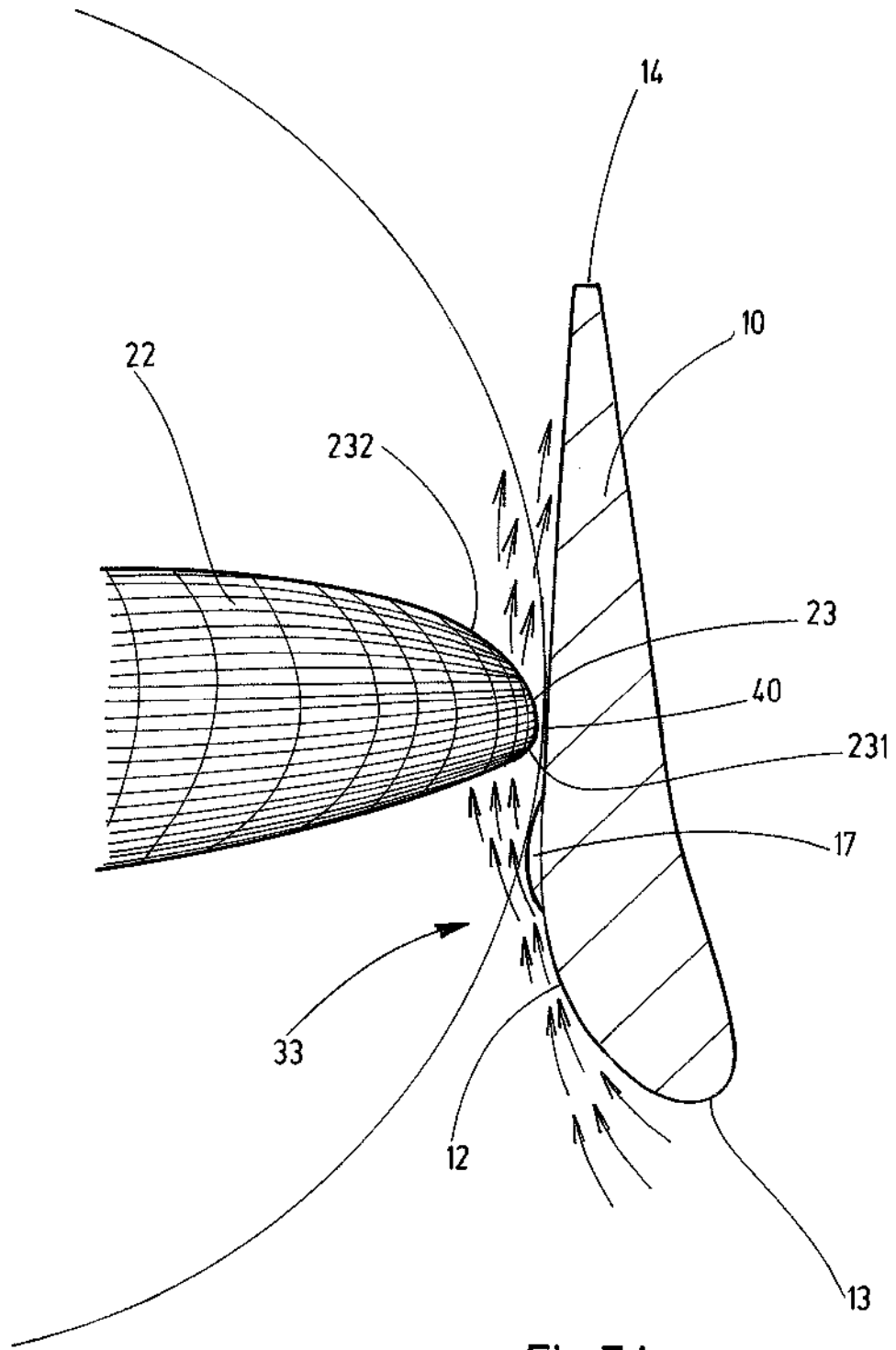


Fig.7A

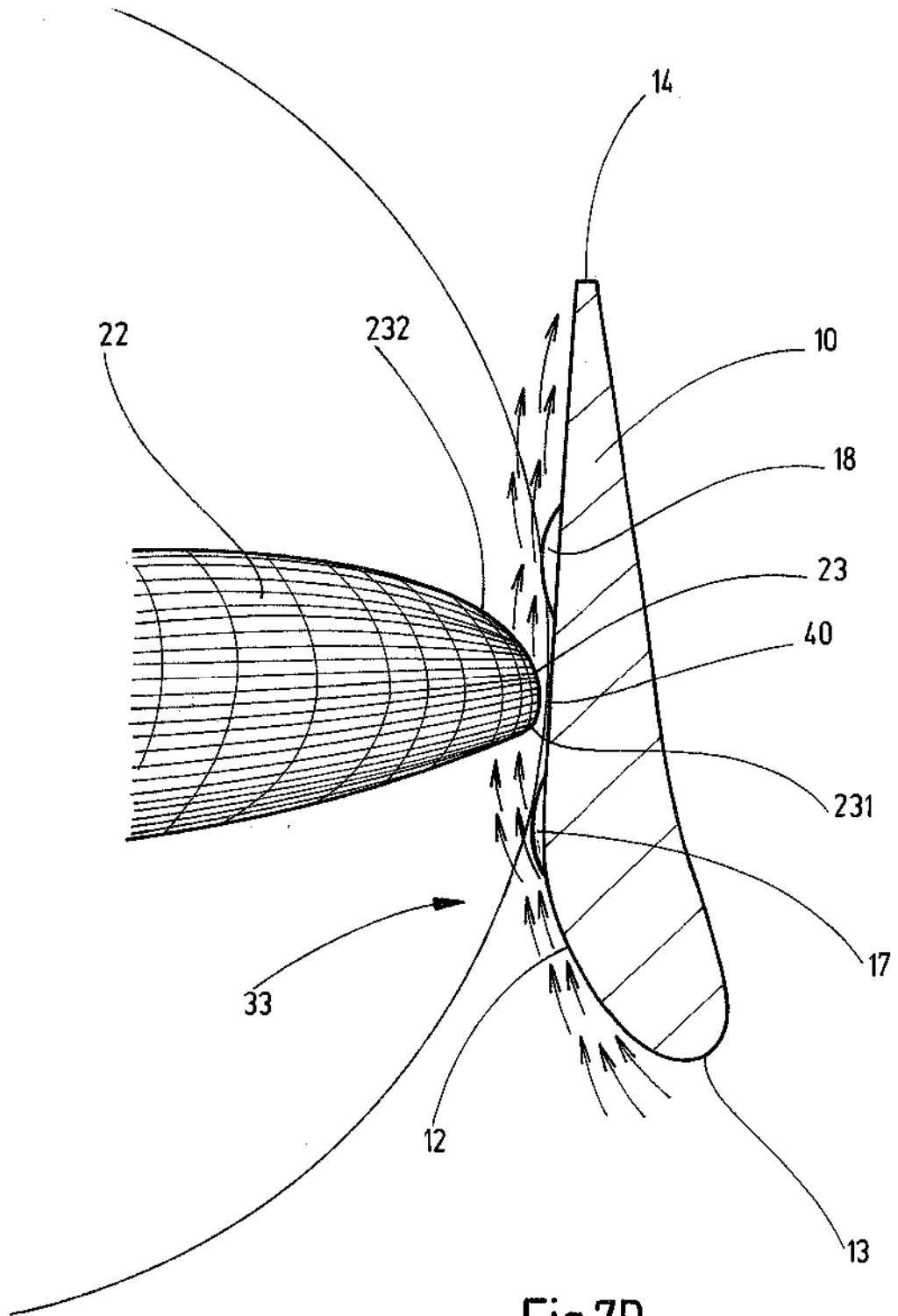


Fig.7B

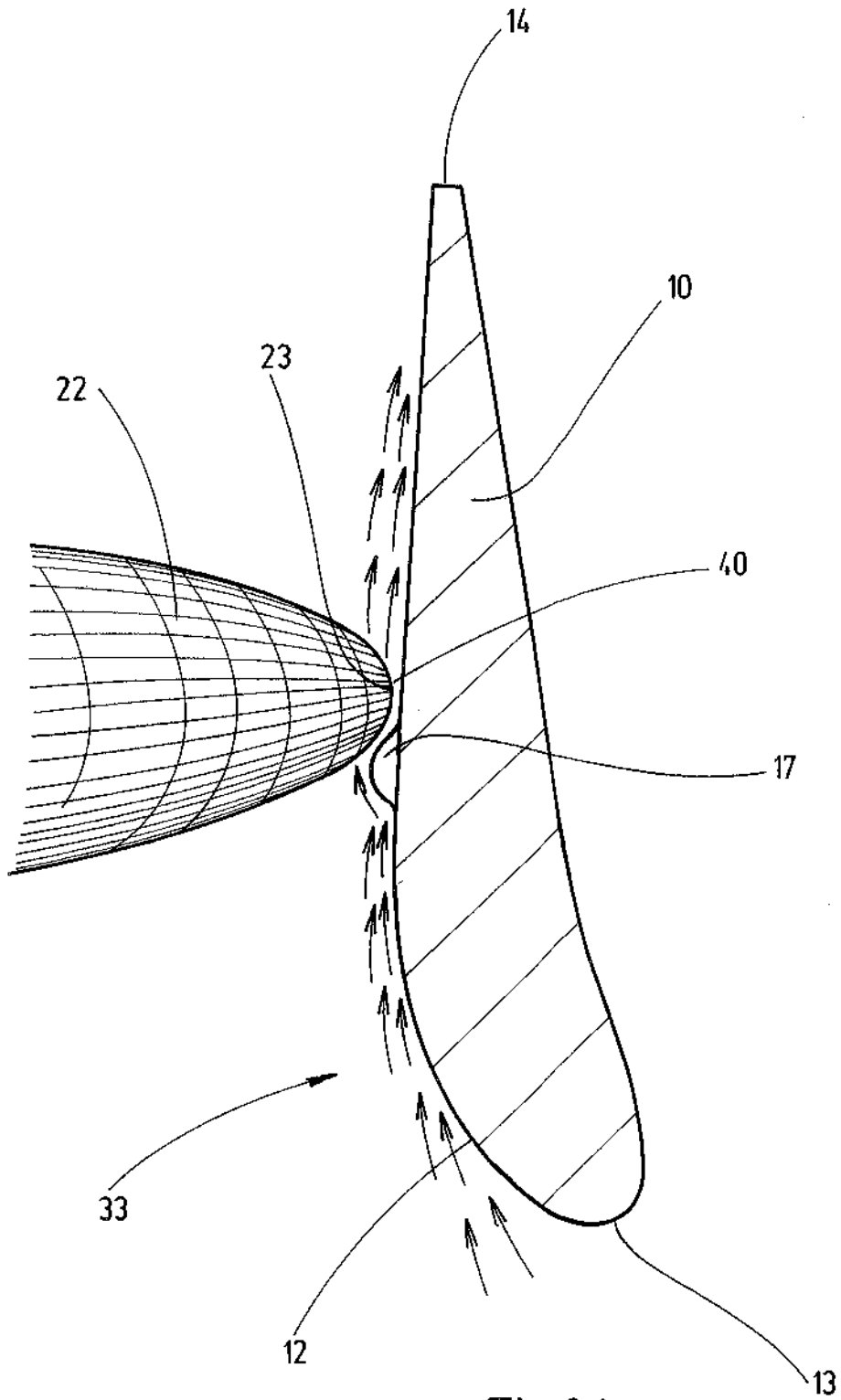


Fig.8A

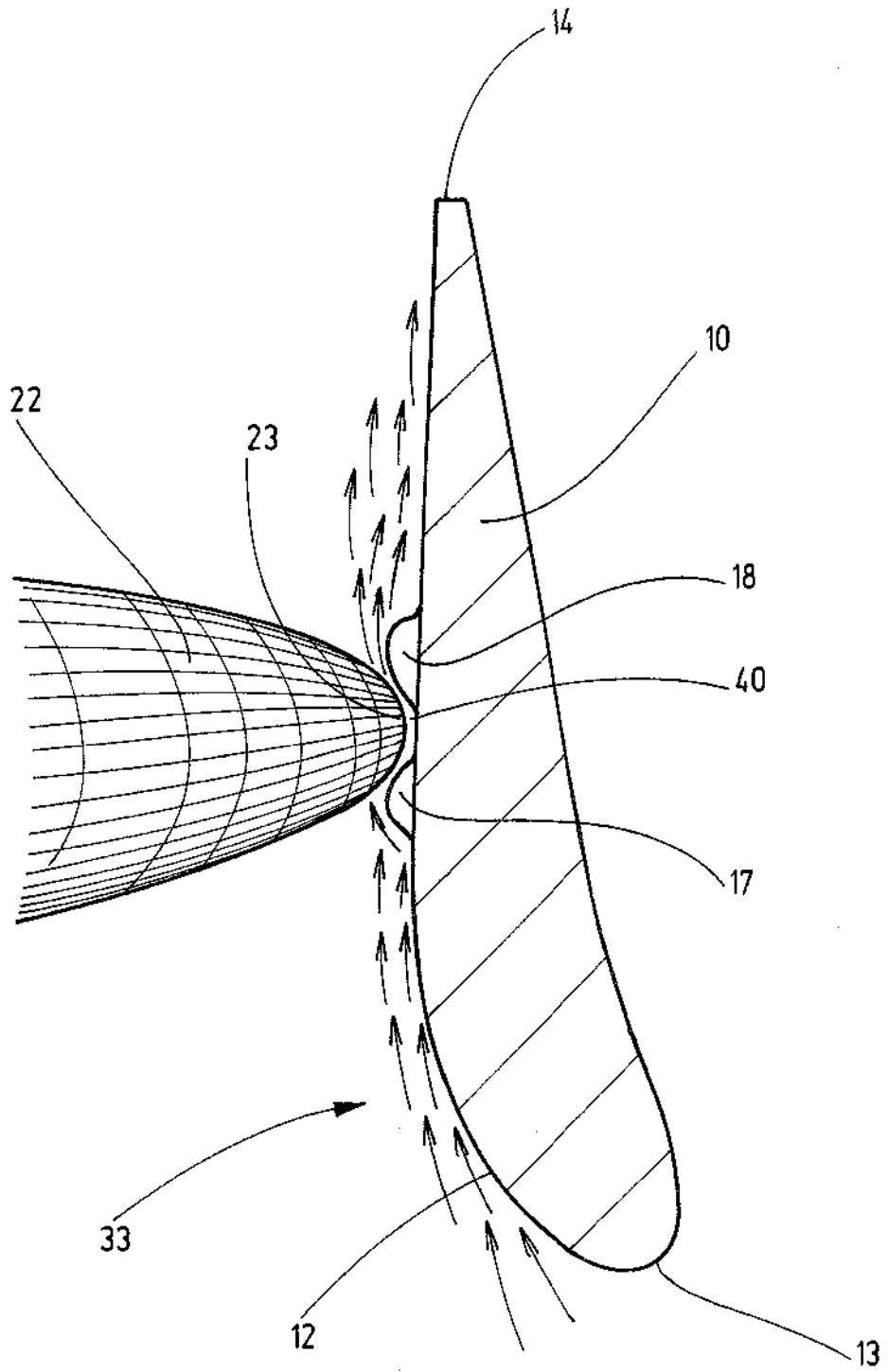


Fig.8B