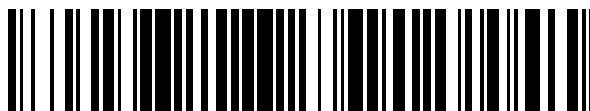


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 411**

51 Int. Cl.:

**B63H 5/00** (2006.01)

**B63H 5/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07002482 .3**

96 Fecha de presentación: **06.02.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1955944**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.08.2008**

54 Título: **Estator asimétrico de prerrotación para barco**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.11.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.11.2012**

73 Titular/es:  
**DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE  
ENGINEERING CO., LTD (100.0%)  
14 DA-DONG JUNG-GU  
SEOUL, KR**

72 Inventor/es:  
**KIM, YONG SOO;  
HWANG, YOON SIK;  
CHOI, YOUNG BOK;  
KIM, SUNG PYO;  
KIM, IN PYO;  
PARK, JC JUN;  
PARK, JAC SANG y  
KIM, MOON CHAN**

74 Agente/Representante:  
**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

ES 2 391 411 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**

Estator asimétrico de prerrotación para barco.

## 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un estator asimétrico de prerrotación de barco y más particularmente a un estator asimétrico de prerrotación que tiene varias estructuras asimétricas para tener en cuenta las características de la estela del casco de un barco y una dirección rotacional de una hélice del barco, haciendo así que la distribución de carga sobre la hélice se vuelva uniforme y mejorando por lo tanto el rendimiento y las características de cavitación de la hélice.

15 Descripción de la técnica conocida relacionada con la invención.

Como parte de la mejora del rendimiento de propulsión de un barco, se ha instalado en el barco un estator de prerrotación de manera que una hélice que gira pueda proporcionar el máximo rendimiento de propulsión con una componente de velocidad de una corriente de agua que entra en la hélice en una dirección tangencial.

20 El estator de prerrotación arriba mencionado provoca que la corriente de agua en la popa del barco se curve en una dirección opuesta a la dirección de giro de la hélice y sea devuelta a la hélice cuando la misma gira y el casco del barco avanza, reduciendo así la corriente rotacional generada en la parte posterior de la hélice y mejorando la eficacia de propulsión de la hélice. Generalmente, cuando gira la hélice se genera en el agua, en la parte posterior de la hélice, una corriente rotacional en la misma dirección que la dirección de giro de la hélice. La corriente rotacional no se utiliza para impulsar el casco, sino que reduce la eficacia de propulsión de la hélice en la medida de la cantidad de energía de la corriente rotacional. Por consiguiente, cuando se reduce la corriente rotacional aumenta la eficacia de propulsión de la hélice en la misma medida en la que se reduce la corriente rotacional. Así pues, con el fin de generar una corriente rotacional en una dirección opuesta a la dirección rotacional de la hélice, se instala el estator de prerrotación.

25 En un barco de baja velocidad con aparejo completo, según se muestra en la figura 11, se incrementa una velocidad ascendente debido a la forma de la popa en el plano de la hélice, y las velocidades tangenciales producidas por el barco en los lados de babor y estribor varían los ángulos de ataque de la corriente entrante en la hélice. Por consiguiente, si se miden las velocidades de flujo en la parte posterior de la hélice, las velocidades de flujo en los lados de babor y estribor difieren, según se muestra en la figura 12.

35 Si un estator de prerrotación, instalado con el fin de mejorar el rendimiento de la hélice gracias a la recuperación de energía de rotación de la hélice, tiene una estructura simétrica, la anulación de la velocidad tangencial en el lado de estribor se aumenta de manera relativamente innecesaria.

El documento US 4 798 547 revela un estator asimétrico de prerrotación según el preámbulo de la reivindicación 1.

45 El documento ES-A-2 075 785 revela un estator de prerrotación con tres palas a cada lado de la línea central, que están dispuestas de modo simétrico con relación a esta línea central. El documento DE-U-83 14 111 revela un estator de prerrotación que comprende dos palas a un lado de la línea central o dos palas a cada lado de la línea central, dispuestas de modo simétrico con relación a esta línea, o una pala a cada lado de la línea central.

50 La presente invención propone una solución para mejorar el rendimiento y las características de cavitación de la hélice del barco.

## RESUMEN DE LA INVENCION

55 Por lo tanto, la presente invención obedece a los problemas arriba mencionados y uno de sus objetivos es proporcionar un estator asimétrico de prerrotación que tenga varias estructuras asimétricas para tener en cuenta las características de la estela del casco de un barco y una dirección rotacional de una hélice del barco, haciendo así que la distribución de carga sobre la hélice se vuelva uniforme y mejorando por lo tanto el rendimiento y las características de cavitación de la hélice.

60 De acuerdo con la presente invención, el objetivo arriba mencionado y otros objetivos pueden lograrse mediante la provisión de un estator asimétrico de prerrotación según la reivindicación 1.

En las demás reivindicaciones se definen otros aspectos de la presente invención.

65

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- La figura 1 es una perspectiva de un estator asimétrico de prerrotación ya montado;
- 5 La figura 2 es una vista lateral del estator asimétrico de prerrotación de la figura 1 ya montado;
- La figura 3 es una vista frontal del estator asimétrico de prerrotación de la figura 1;
- 10 La figura 4 es una vista lateral de una parte esencial del estator asimétrico de prerrotación de la figura 1;
- La figura 5 es una perspectiva de otro estator asimétrico de prerrotación ya montado;
- La figura 6 es una vista lateral del estator asimétrico de prerrotación de la figura 2 ya montado;
- 15 La figura 7 es una vista frontal del estator asimétrico de prerrotación de la figura 2;
- La figura 8 es una vista lateral de una parte esencial del estator asimétrico de prerrotación de la figura 2;
- 20 La figura 9 es una vista frontal de un estator asimétrico de prerrotación de acuerdo con una realización de la presente invención;
- La figura 10 es una vista lateral de un estator de prerrotación convencional ya montado;
- 25 La figura 11 es un diagrama que muestra las velocidades tangenciales en el plano de una hélice de un barco en general de baja velocidad con aparejo completo y
- La figura 12 es un diagrama que muestra las velocidades de flujo medidas en la parte posterior de la hélice del barco en general de baja velocidad con aparejo completo.
- 30 Las figuras 1-8 no son realizaciones de la invención.

Un estator asimétrico de prerrotación 1 de acuerdo con las figuras 1-4 comprende tres palas instaladas únicamente en el lado de babor de un barco desde una línea central en dirección axial, de tal manera que las tres palas están dispuestas radialmente a intervalos de 45 grados, mejorando así el rendimiento y las características de cavitación de una hélice 2.

35

Como se muestra en la figura 3, el estator 1 asimétrico de prerrotación tiene instaladas tres palas en el lado de babor del barco y ninguna pala en el lado de estribor del barco.

40 Es decir, puesto que no se ha instalado ninguna pala en el lado de estribor del barco, se vuelve rápida una componente de velocidad axial en el lado de estribor y desaparece la perturbación de la corriente de agua que entra en la hélice 2. Así se hace uniforme la distribución de carga sobre la hélice 2 y se mejoran el rendimiento y las características de cavitación de la hélice 2.

45 Más específicamente se instalan las tres palas a intervalos de 45 grados en el lado de babor y no se instala ninguna pala en el lado de estribor. De entre las palas instaladas en el lado de babor, la pala superior tiene preferentemente el ángulo de paso más pequeño con respecto a la línea central en dirección axial, la pala inferior tiene el ángulo de paso más grande y la pala central tiene un ángulo de paso entre los dos ángulos anteriores de las palas superior e inferior.

50 Los ángulos de paso de las palas superior, central e inferior con relación a la línea central en dirección axial son con la máxima preferencia de 17, 19 y 23 grados respectivamente.

55 El estator asimétrico de prerrotación 1 con la estructura de instalación arriba mencionada representa una mejora del 3~4% en cuanto al rendimiento, si se compara con un estator de prerrotación convencional, y una reducción de aproximadamente 40 toneladas de peso, comparado con un eje de reacción simétrico convencional, resultando así ventajoso desde el punto de vista económico. Además, puesto que la distribución de carga sobre la hélice 2 se vuelve uniforme, se mejoran el rendimiento y las características de cavitación de la hélice 2.

60 A continuación se describe en detalle un estator asimétrico de prerrotación de acuerdo con las figuras 5-8 haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

Tal estator asimétrico de prerrotación 1 comprende palas que están instaladas radialmente en los lados de babor y estribor de un barco desde una línea central en dirección axial, de tal manera que tres palas están dispuestas radialmente en el lado de babor y una pala está dispuesta en el lado de estribor, mejorando así el rendimiento y las características de cavitación de la hélice 2.

65

- 5 En el estator asimétrico de prerrotación 1 con la estructura arriba indicada, las tres palas están dispuestas radialmente a intervalos de 45 grados en el lado de babor. Más específicamente, la pala superior tiene un ángulo de paso de 17 grados con relación a la línea central en dirección axial, la pala inferior tiene un ángulo de paso de 23 grados y la pala central tiene un ángulo de paso entre los dos ángulos anteriores de las palas superior e inferior, es decir un ángulo de paso de 19 grados. Por otro lado se ha dispuesto una pala horizontalmente en el lado de estribor.
- 10 Como se muestra en la figura 7, puesto que el casco del barco anula una parte considerable de la velocidad tangencial en el lado de estribor, se instalan tres palas en el lado de babor y una pala en el lado de estribor.
- 15 El estator asimétrico de prerrotación 1 arriba indicado, con una pala instalada en el lado de estribor, aumenta la componente de velocidad axial por el lado de estribor haciendo así que la distribución de carga sobre la hélice 2 sea uniforme y mejorando por lo tanto el rendimiento y las características de cavitación de la hélice 2.
- 20 Más específicamente se instalan tres palas a intervalos de 45 grados en el lado de babor y una pala horizontalmente en el lado de estribor. De entre las tres palas instaladas en el lado de babor, la pala superior tiene preferentemente el ángulo de paso más pequeño con relación a la línea central en dirección axial, la pala inferior tiene el ángulo de paso más grande y la pala central tiene un ángulo de paso entre los dos ángulos anteriores de las palas superior e inferior. Además, la pala instalada en el lado de estribor tiene preferentemente un ángulo de paso de 22 ó 28 grados con relación a la línea central en dirección axial.
- 25 El estator asimétrico de prerrotación 1 con la estructura de instalación arriba indicada representa una mejora del 1~2% en cuanto al rendimiento, si se compara con un estator de prerrotación convencional, y una reducción de aproximadamente 25 toneladas de peso, comparado con un eje de reacción simétrico convencional, resultando así ventajoso desde el punto de vista económico. Además, puesto que la distribución de carga sobre la hélice 2 se vuelve uniforme, se mejoran el rendimiento y las características de cavitación de la hélice 2.
- 30 A continuación se describe en detalle un estator asimétrico de prerrotación de acuerdo con una realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos.
- 35 Como se muestra en la figura 9, puesto que el casco de un barco anula una parte considerable de la velocidad tangencial en el lado de estribor del mismo, se instalan tres palas en el lado de babor y dos palas en el lado de estribor para minimizar la resistencia innecesaria en el lado de estribor.
- 40 Con el fin de satisfacer el ángulo de ataque ideal de una corriente entrante se aumentan relativamente los ángulos de paso de las palas en el lado de estribor. De este modo se bloquea la corriente de agua que entra en la hélice 2 y se aumenta la carga sobre la hélice 2 en el lado de estribor, aumentando así la corriente ascendente debida al casco del barco y la falta de uniformidad de la carga sobre la hélice 2.
- 45 Por consiguiente, además del número de palas en el lado de estribor, que es uno menos que el número de palas en el lado de babor, el estator 1 está preferentemente diseñado de modo que la longitud de las cuerdas de las palas en el lado de estribor sea un 75~85% de la longitud de las cuerdas de las palas en el lado de babor.
- 50 El estator 1 está diseñado con mayor preferencia de modo que la longitud de las cuerdas de las palas en el lado de estribor sea aproximadamente un 80% de la longitud de las cuerdas de las palas en el lado de babor.
- 55 El número de palas en el lado de estribor, que es uno menos que el de las palas en el lado de babor, y la longitud de las cuerdas de las palas en el lado de estribor, que es menor que la de las palas en el lado de babor, aumentan la velocidad axial en el lado de estribor, haciendo así que la distribución de carga sobre la hélice 2 sea uniforme y mejorando el rendimiento y las características de cavitación de la hélice 2.
- 60 Es decir que en el lado de babor están instaladas tres palas a intervalos de 45 grados y en el lado de estribor dos palas a intervalos de 60 grados. De entre las tres palas instaladas en el lado de babor, la pala superior tiene preferentemente el ángulo de paso más grande con respecto a la línea central en dirección axial, la pala central tiene el ángulo de paso más pequeño y la pala inferior tiene un ángulo de paso entre los dos ángulos anteriores de las palas superior y central. Además, de entre las dos palas instaladas en el lado de estribor, la pala superior tiene preferentemente el mismo ángulo de paso con relación a la línea central en dirección axial que la pala superior instalada en el lado de babor y la pala inferior tiene un ángulo de paso mayor que la suma de los ángulos de paso de las palas central e inferior instaladas en el lado de babor.
- 65 Los ángulos de paso de las palas superior, central e inferior instaladas en el lado de babor son con especial preferencia de 12, 6 y 10 grados respectivamente con relación a la línea central en dirección axial y los ángulos de paso de las palas superior e inferior instaladas en el lado de estribor son con especial preferencia de 12 y 18 grados respectivamente con relación a la línea central en dirección axial.

5 Como se deduce de la descripción anterior, la presente invención proporciona un estator asimétrico de prerrotación que se instala frente a una hélice de la popa de un barco de baja velocidad con aparejo completo para mejorar la capacidad de velocidad del barco y que tiene varias estructuras asimétricas para tener en cuenta las características de la estela del casco del barco y una dirección rotacional de la hélice, haciendo así que la distribución de carga sobre la hélice se vuelva uniforme y mejorando por lo tanto el rendimiento y las características de cavitación de la hélice.

10 Aunque la realización preferida de la presente invención se ha revelado con fines de ilustración, los especialistas en la materia comprenderán que son posibles diversas modificaciones, adiciones y sustituciones sin alejarse del alcance de la invención según se revela en las reivindicaciones acompañantes.

**REIVINDICACIONES**

- 5
- 10
- 15
- 20
1. Estator asimétrico de prerrotación (1) de barco, que ha de instalarse frente a una hélice de la popa del barco y que comprende tres palas instaladas radialmente a intervalos de 45 grados en el lado de babor del barco a partir de una línea central en dirección axial cuando está instalado en el barco, **caracterizado porque** comprende dos palas instaladas radialmente a intervalos de 60 grados en el lado de estribor a partir de una línea central en dirección axial cuando está instalado en el barco y **porque** la longitud de las cuerdas de las palas en el lado de estribor es un 75~85% de la longitud de las cuerdas de las palas en el lado de babor.
  2. Estator asimétrico de prerrotación (1) según la reivindicación 1, en el que, de entre las palas instaladas en el lado de babor, la pala superior tiene el ángulo de paso más grande con respecto a la línea central en dirección axial, la pala central tiene el ángulo de paso más pequeño y la pala inferior tiene un ángulo de paso situado entre los dos ángulos anteriores de las palas superior y central.
  3. Estator asimétrico de prerrotación (1) según la reivindicación 2, en el que los ángulos de paso de las palas superior, central e inferior instaladas en el lado de babor son de 12, 6 y 10 grados respectivamente con relación a la línea central en dirección axial.
  4. Estator asimétrico de prerrotación (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** los ángulos de paso de las palas superior e inferior instaladas en el lado de estribor son de 12 y 18 grados respectivamente con relación a la línea central en dirección axial.

FIG. 1

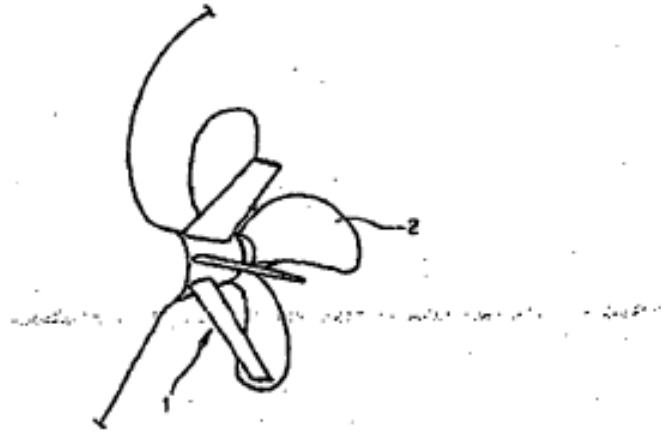


FIG. 2

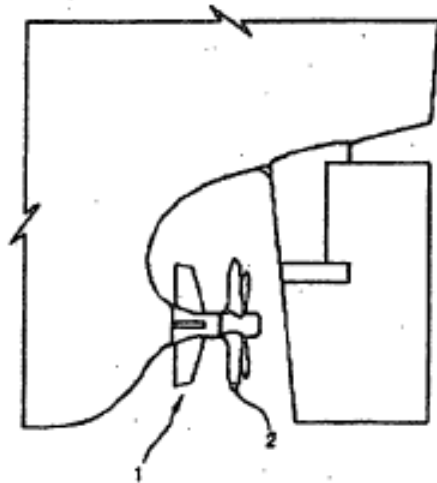


FIG. 3

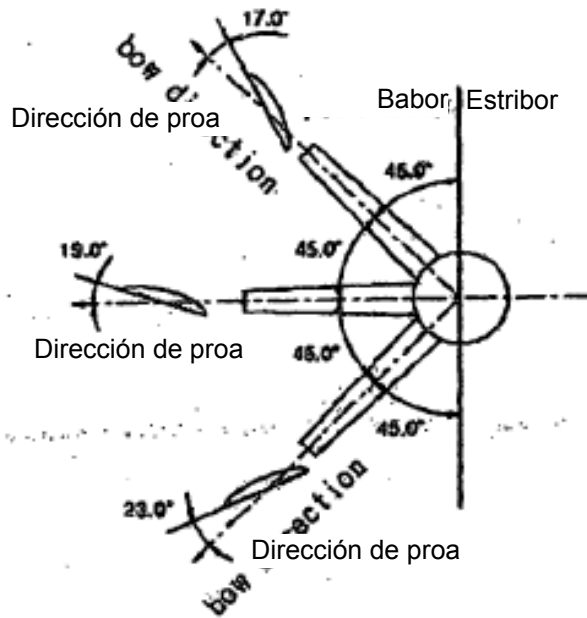


FIG. 4

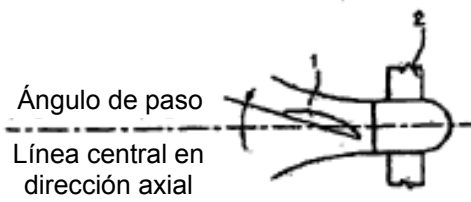




FIG. 5



FIG. 6

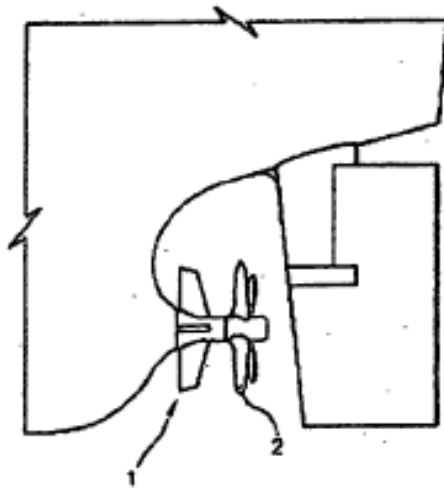


FIG. 7

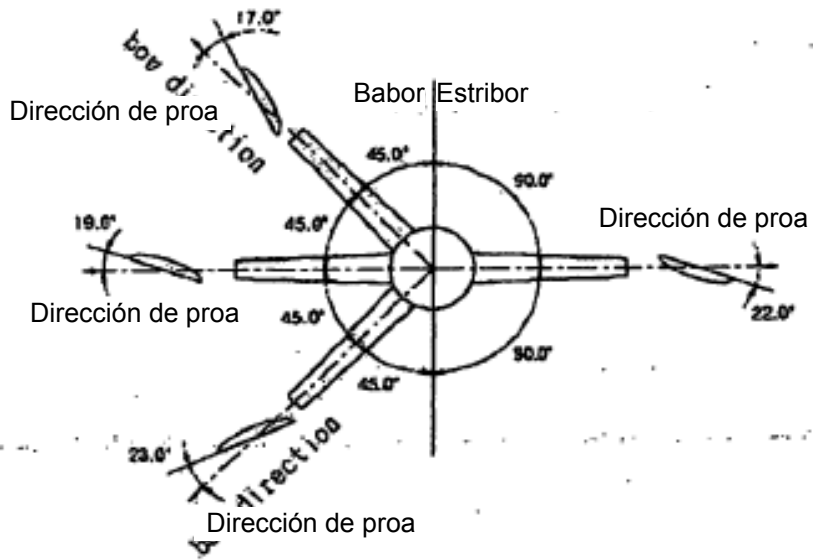


FIG. 8

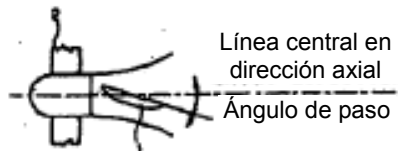


FIG. 9

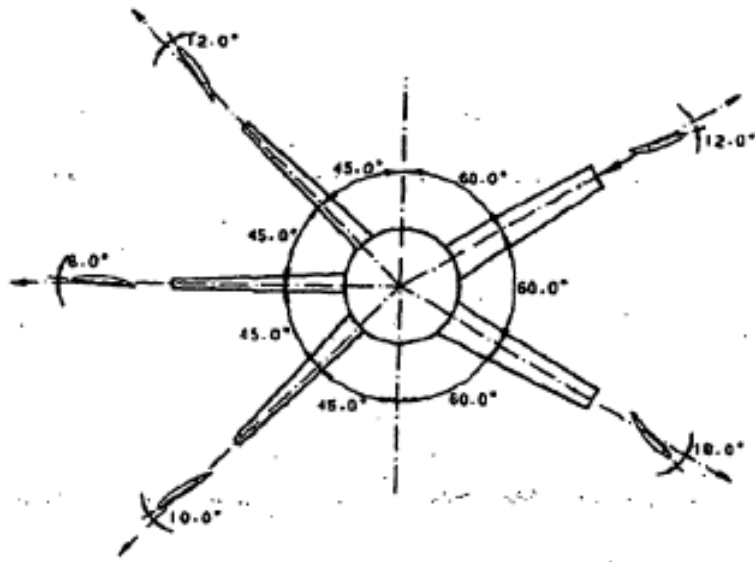


FIG. 10

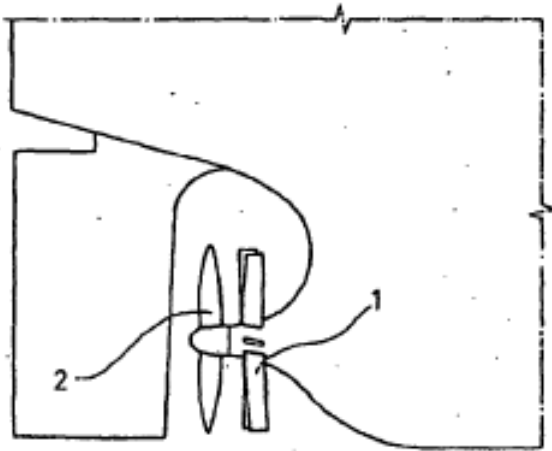


FIG. 11

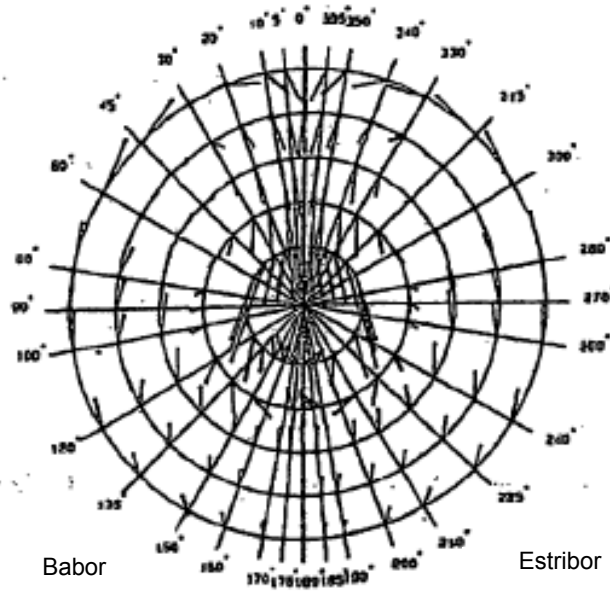


FIG. 12

