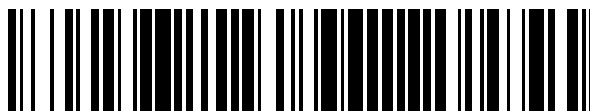


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 947**

51 Int. Cl.:
B63H 5/125 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07110539 .9**
96 Fecha de presentación: **19.06.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1870330**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.12.2007**

54 Título: **SISTEMA DE PROPULSIÓN ELÉCTRICA DE BUQUE Y BUQUE ASÍ EQUIPADO.**

30 Prioridad:
20.06.2006 FR 0605459

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.02.2012

73 Titular/es:
STX FRANCE S.A.
AVENUE BOURDELLE BP 90180
44613 SAINT NAZAIRE CEDEX, FR

72 Inventor/es:
Gaudin, Christian

74 Agente: **Curell Aguilá, Mireia**

ES 2 374 947 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

Sistema de propulsión eléctrica de buque y buque así equipado.

5 La presente invención se refiere a un sistema de propulsión eléctrica de buque y, más particularmente, a un sistema de propulsión para buque de gran tamaño. Se refiere asimismo a un buque así equipado.

10 La demanda de los armadores es, en términos de buque de pasajeros, para una función de buque de crucero, por ejemplo, es obtener unos buques cada vez de mayor tamaño, con el fin de aumentar el número de pasajeros por crucero y, al mismo tiempo, proponerles un máximo de cabinas con vistas al mar.

Simultáneamente, se desea realizar buques de pasajeros que tengan una velocidad de crucero por lo menos igual a 20 nudos.

15 Actualmente, los buques de pasajeros de tipo "Panamax" o "Overpanamax", es decir unos buques capaces o no de transitar por el canal de Panamá, tienen generalmente una propulsión eléctrica con dos líneas de árbol, con unos motores que tienen una potencia respectiva de aproximadamente 20 Mvatios. Dichas potencias de propulsión por línea de árbol, combinadas con el aumento del tamaño de los buques o de la velocidad de crucero, no son suficientes para responder a la demanda de los armadores.

20 Además, querer aumentar la potencia por línea de árbol plantea problemas técnicos relativos a la sobrepotencia del motor. Se enfrenta asimismo a problemas de tamaño de hélice de propulsión y de juego en el casco para el control de las vibraciones, lo cual impide un buen rendimiento propulsor y unas pulsaciones bajas.

25 Por otra parte, el aumento del tamaño del sistema de propulsión va en contra de los límites de calado de buque y del gálibo para la propulsión, con respecto a las profundidades de los puertos o de las zonas de tránsito.

Otra gran demanda de los armadores se refiere a la redundancia del sistema de propulsión, con el fin de asegurar una velocidad mínima, por ejemplo de 20 nudos, durante la pérdida temporal de uno de los elementos de propulsión.

30 En unos buques de gran tonelaje, se ha realizado, con el fin de obtener una potencia de propulsión suficiente y necesaria, una propulsión asegurada por una combinación de varios propulsores azimutales, denominados asimismo "pods", por oposición a las propulsiones por línea de árbol. Por el término "pod", se entiende un conjunto de propulsión sumergido, exterior al casco del buque y que contiene la motorización de la propulsión.

35 Los pods son unos productos complejos pero suficientemente desarrollados para proporcionar una potencia que alcanza hasta 30 Mvatios. Esta solución presenta la ventaja de cumplir la función de timón y la función de propulsión por la utilización de pods orientables. Además, el número más importante de propulsores permite mejorar la redundancia del sistema, en caso de funcionamiento degradado por la pérdida de uno de los elementos de propulsión.

40 La configuración con 3 pods, a saber dos dispuestos lateralmente y uno según el eje central longitudinal del buque, no es una solución estandarizable fácilmente. En efecto, el pod "central" se sitúa en la estela del buque, de manera que su concepción es muy compleja y necesita grandes dimensiones.

45 Por eso, para aumentar la potencia global de la propulsión, se pasa generalmente a una configuración con cuatro pods, para asegurar la potencia y la redundancia necesaria del sistema. Sin embargo, estas realizaciones adolecen del inconveniente de posicionarse en el límite aceptable de gálibo y de calado de los buques de grandes dimensiones. Los dos pods situados más hacia la proa del buque presentan así un riesgo importante de choque y de deterioro.

50 La presente invención tiene por objeto un sistema de propulsión de buque que evita los inconvenientes de las soluciones anteriores, es decir que posee una redundancia que permite asegurar una velocidad mínima de crucero y que permite obtener una potencia de propulsión con unos propulsores estandarizados al máximo y compactos, por lo menos en las zonas críticas.

La misma tiene más particularmente por objetivo proponer un sistema de propulsión de buque, en particular de grandes dimensiones, que comprende dos pods laterales y una línea de árbol central.

60 Es conocido a partir de las solicitudes de patentes EP 1 329 379 y US 2005/0164574, un sistema de propulsión para buques constituido por una línea de árbol central que asegura la propulsión principal y por dos pods laterales. La propulsión de la línea de árbol central está asegurada por una alimentación diesel, asociada con una hélice de palas orientables, con el fin de responder a obligaciones de maniobrabilidad. La alimentación de los pods se realiza eléctricamente.

65 Sin embargo, la combinación de alimentación eléctrica/diesel no permite optimizar una redundancia del sistema con

respecto a un sistema completamente eléctrico.

En efecto, la avería de un grupo electrógeno que forma parte de un conjunto de varios grupos electrógenos que constituyen la red de alimentación eléctrica del buque, no es penalizante para continuar obteniendo la potencia general de funcionamiento del buque, puesto que otros grupos electrógenos de la red pueden asegurar el relevo. Por el contrario, una avería de la alimentación diesel provoca la parada por lo menos temporal del propulsor en relación con esta alimentación.

Además, una alimentación completamente eléctrica presenta la ventaja de ofrecer una mayor flexibilidad en la configuración del buque, debido a la posibilidad de colocar los motores eléctricos a una mayor distancia y en diferentes niveles. Este no es el caso de los motores diesel, que son mucho más voluminosos.

Se describe por otra parte en el documento WO-A-03/066428, que se considera el estado de la técnica más próximo, un sistema de propulsión para buque que comprende una línea de árbol central y dos pods laterales traseros.

El sistema de propulsión de la línea de árbol central está, como muestran las figuras 1A a 2B, constituido por una hélice clásica.

En cuanto a la forma de realización de las figuras 3A y 3B se trata de un dispositivo denominado "water-jet device", es decir un dispositivo instalado en el interior del casco, constituido principalmente por un conducto de aspiración por agua, por una bomba arrastrada por un árbol, por un rectificador situado corriente abajo, por una tobera aceleradora y por dispositivos de orientación y de inversión de chorro.

El documento US-A-4.427.393 describe un dispositivo de propulsión para buques protegido contra los daños generados por pedazos de hielo.

La presente invención prevé por lo tanto un sistema de propulsión eléctrica de buque, en particular de grandes dimensiones, que comprende por lo menos dos pods laterales y una línea de árbol central.

La primera gran ventaja de esta configuración es la utilización de propulsores estándar para los pods y de una línea de árbol, que se adapta fácilmente para la obtención de la potencia total requerida.

Los dos pods laterales se encuentran de nuevo en unas disposiciones clásicas conocidas y ya aplicadas.

Por el contrario, la línea de árbol central plantea potencialmente unos problemas con respecto a las dimensiones y a las prestaciones a alcanzar.

Un primer nivel de problemas generados es de tipo vibratorio, lo cual significa que se forman vibraciones importantes debido a la perturbación de la estela por el skeg, es decir por la prolongación de la quilla del buque a nivel de la carena del espejo de popa del buque.

Este problema se trata clásicamente mediante unos bulbos reguladores de estela, tal como se practica en los buques con una línea de árbol tales como, por ejemplo, en los buques de transporte de gas licuado. En este caso, es necesario prever una pieza conformada en caliente compleja, costosa y voluminosa.

Un segundo tipo de problemas generados se refiere a la potencia de propulsión a alcanzar, en un volumen compacto para facilitar la integración de ésta en la estela central del buque, y con una solución estandarizable al máximo para no aumentar de forma irrazonable los costes.

Como se ha mencionado más arriba, la presente invención tiene así por objeto un sistema de propulsión eléctrica de buque que comprende por lo menos dos pods laterales traseros y que comprende una línea de árbol prevista de manera central según el eje del buque.

Según la invención, la propulsión de dicha línea de árbol está asegurada por una bomba hélice constituida por una hélice y por una corona de alerones orientadores de flujo dispuestos corriente arriba de la hélice, rodeando una tobera el conjunto hélice/coronas de alerones.

De esta manera, la presencia de una propulsión de tipo bomba-hélice permite evitar los problemas de dimensiones de la hélice conservando como mínimo una potencia equivalente a una hélice clásica y evitar las perturbaciones acústica y vibratoria por una orientación del flujo a la salida de la bomba-hélice, lo cual permite evitar los problemas de cavitaciones.

La presencia de los alerones orientadores de flujo, permite evitar la necesidad de colocar un bulbo regulador para la orientación de la estela a la entrada del propulsor. En su lugar y posición, se puede realizar una pieza simple y poco costosa tal como un simple codaste alrededor del eje del árbol para una propulsión con línea de árbol central.

5 Se debe observar que como tal, el principio de propulsión por bomba-hélice se aplica desde hace largo tiempo a sistemas de propulsión de submarinos, y que el posicionado de una bomba-hélice en la estela de un submarino permite obtener un mejor rendimiento que con una hélice clásica, reduciendo al mismo tiempo las perturbaciones acústicas. En efecto, la bomba-hélice trabaja en caudal de líquido, mientras que una hélice clásica trabaja en empuje de líquido.

10 Según una forma de realización preferida de la invención, los dos pods laterales son dos pods de tipo bomba-hélice tales como el descrito en la solicitud de patente WO 2005/110840. Así, todas las ventajas de este propulsor, es decir la compacidad, la potencia elevada y la supresión de los fenómenos de cavitaciones ofrecen una solución muy adaptada a los buques de grandes dimensiones. Permiten así tener más libertad sobre la forma de la carena y evitar cualquier fenómeno de "slamming" (en francés "tossage", hundimiento de carena), gracias a la inmersión del espejo de popa del buque.

15 Según una forma de realización de la invención, los dos pods laterales traseros son dos pods orientables a 360°.

La invención se refiere asimismo a un buque equipado con un sistema de propulsión eléctrica tal como el descrito anteriormente.

20 Según un modo de realización, el juego en el casco de la hélice de la bomba-hélice es de del orden de 500 mm.

Ventajosamente, la tobera de la bomba-hélice central está unida al casco del buque, en particular con la ayuda de un brazo, con el fin de asegurar una absorción de esfuerzo o un sostenimiento suplementario de este propulsor, si éste está alejado del plano de buque.

25 La lectura de la descripción siguiente pondrá más claramente de manifiesto la invención. Esta descripción, dada únicamente a título de ejemplo, hace referencia a los planos adjuntos, en los que:

- la figura 1 muestra de forma esquemática en vista por debajo un sistema de propulsión según la invención,
- 30 - la figura 2 muestra una vista longitudinal de una línea de árbol central según la invención,
- la figura 3 es una vista tridimensional de la parte posterior de un buque, equipado con el sistema de propulsión según la invención.

35 En la figura 1, un sistema de propulsión 1 según la invención está en una vista por debajo a nivel de la parte posterior del buque. Este sistema 1 está instalado bajo la carena del espejo de popa 2, en la parte posterior del buque, y está constituido por dos propulsores laterales 3 constituidos por pods de tipo bomba-hélice, y por una propulsión central con línea de árbol 4, dispuesto según el eje central 5, longitudinal, del buque.

40 La línea de árbol central 4 está constituida por una bomba-hélice 6 constituida por una tobera 7 que rodea una hélice 8, por alerones orientadores de flujo 9 y por un codaste 10.

45 La línea de árbol central 4 está situada en la parte posterior del plano delgado 11 del buque, plano delgado importante debido al tamaño del buque y necesario para la varada del buque. Las figuras 1, 2 y 3 ponen en evidencia la función del tubo 10 con respecto a la unión con el plano delgado 11. Así, el flujo a la salida del plano delgado 11 es reorientado a lo largo del tubo de codaste 10 para penetrar la bomba-hélice 6 sin perturbación de la estela.

50 Según la figura 1 están representados los dos propulsores laterales 3 dispuestos a ambos lados del eje central 5 del buque, a igual distancia de este último. Están situados más bien hacia la parte posterior del buque. Como se ha mencionado anteriormente, están constituidos por propulsores de pods de tipo bomba-hélice, es decir con una tobera 12 que rodea una hélice 13 y unos alerones orientadores de flujo 14 (véase la figura 3). Estos dos propulsores laterales 3 trabajan en caudal de agua.

55 En la figura 2 se observa particularmente la unión de la tobera 7 que rodea la bomba-hélice 6 de la propulsión central 4, al casco del buque y más precisamente al espejo de popa 2 del buque, por medio de un brazo 15. Este brazo 15 permite una repartición de los esfuerzos de sostenimiento de la propulsión central 4 que, en esta configuración, está alejada del plano delgado 11 del buque.

60 La figura 3 es una vista tridimensional de la parte posterior de un buque con un sistema de propulsión según la invención. Esta figura pone en evidencia la compacidad del sistema según la invención, con respecto a las dimensiones posteriores del buque, así como la posibilidad de obtener un juego en el casco relativamente pequeño con unos propulsores que proporcionan la potencia necesaria al buque y no crean perturbaciones acústicas.

65 La invención no se limita a solamente las representaciones propuestas anteriormente, y se extiende a todas las demás variantes que están comprendidas en el marco de las reivindicaciones

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de propulsión eléctrica de buque que comprende por lo menos dos pods laterales traseros (3) y una línea de árbol (4) prevista de manera central según el eje (5) del buque, caracterizado porque la propulsión de la línea de árbol central (4) está asegurada por una bomba-hélice (6) constituida por una hélice (8) y por una corona de alerones orientadores de flujo (9) dispuestos corriente arriba de la hélice (8), rodeando una tobera (7) el conjunto hélice (8)/corona de alerones (9).
- 10 2. Sistema de propulsión eléctrica de buque según la reivindicación 1, caracterizado porque los dos pods laterales traseros (3) son dos pods de tipo bomba-hélice.
3. Sistema de propulsión eléctrica de buque según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los dos pods laterales (3) traseros son dos pods orientables a 360°.
- 15 4. Buque equipado con un sistema de propulsión eléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 3.
5. Buque según la reivindicación 4, caracterizado porque el juego en el casco de la hélice (8) de la bomba-hélice (6) es del orden de 500 mm.
- 20 6. Buque según una de las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado porque la tobera (7) de la bomba-hélice (6) central está unida al casco por un brazo (15) de absorción de esfuerzo.

FIG. 1

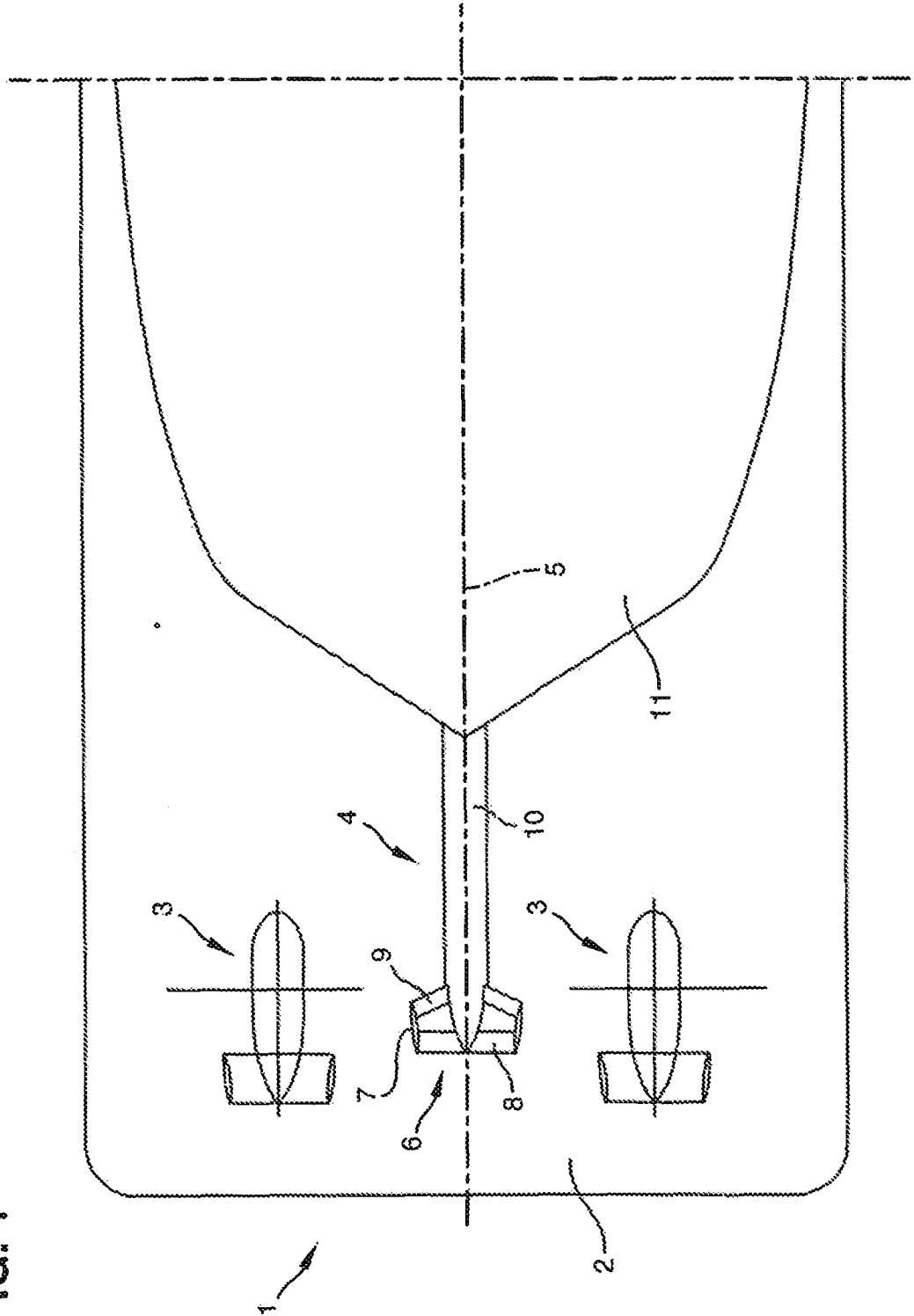


FIG. 2

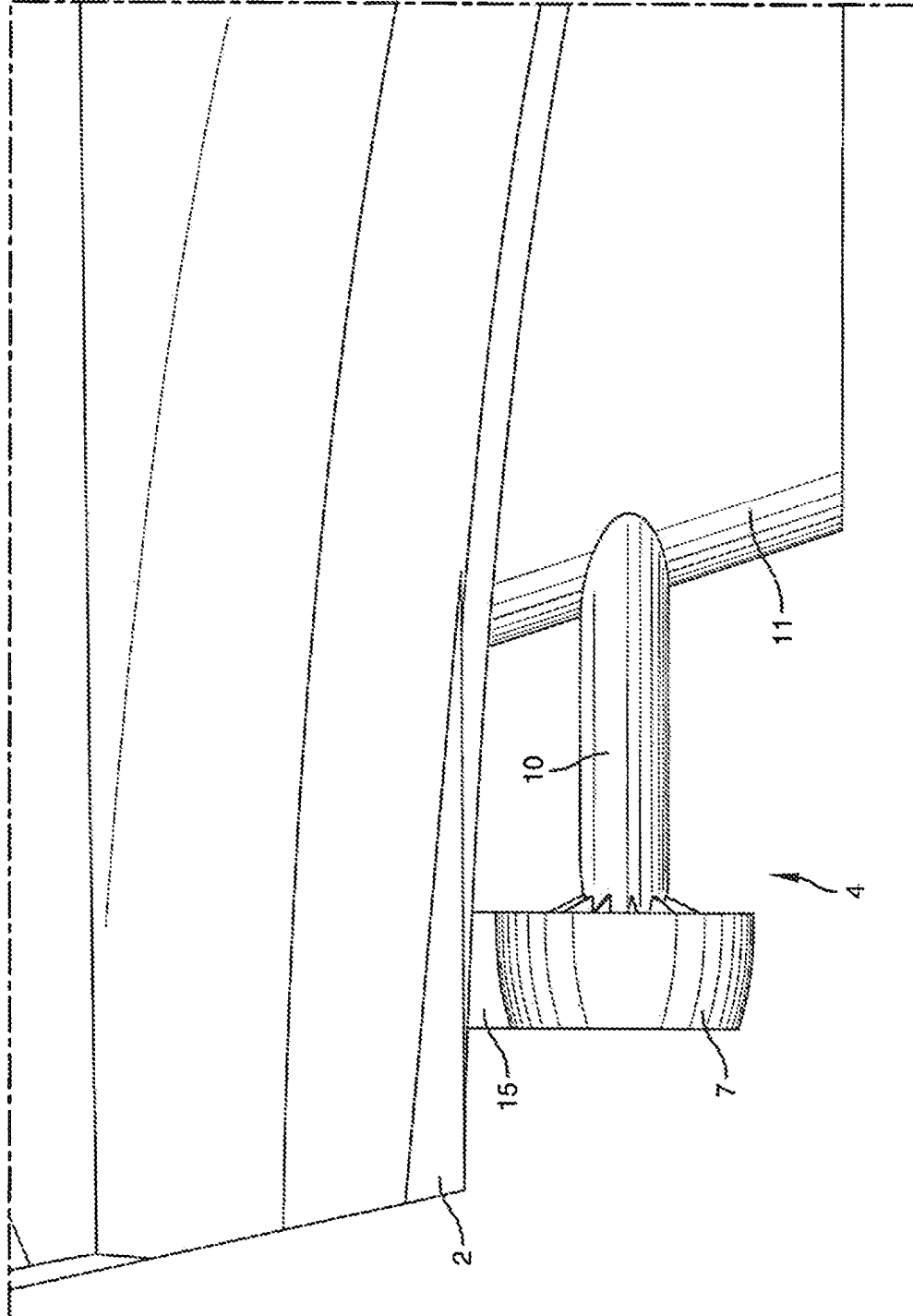


FIG. 3

