

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 162**

51 Int. Cl.:

B63B 1/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2010** **E 10707693 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2013** **EP 2391533**

54 Título: **Forma de cuerpo de proa de un buque**

30 Prioridad:

27.01.2009 NO 20090398

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

05.06.2013

73 Titular/es:

STX OSV DESIGN AS (100.0%)

P.O. Box 76

6001 lesund, NO

72 Inventor/es:

TVETE, MAGNUS RAGNVALD y

BORGÉN, HENNING

74 Agente/Representante:

ES 2 406 162 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

Forma de cuerpo de proa de un buque.

5 Campo de la invención

La invención se refiere al diseño de cascos de embarcaciones. Más específicamente, la invención se refiere a la conformación de formas de cuerpo de proa de buques, tal como se expone en el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Antecedentes de la invención

Cuando un buque está desplazándose en, y con relación a, el agua, está sometido a diversas formas de resistencia por el agua. Esto se comenta por O.M. Faltinsen, Sea Loads on Ships and Offshore Structures, Cambridge, 1990.

15 Las componentes de la resistencia en diversas condiciones pueden resumirse de la siguiente manera:

- resistencia en agua en calma, cuando no hay olas,
- resistencia añadida en olas cortas (pequeñas), y
- resistencia añadida en olas largas (estados de la mar más altos).

Lo más importante es la resistencia total, que es una combinación de resistencia en agua en calma y la componente añadida debida a las olas.

25 Por tanto, la resistencia añadida debida a las olas se divide habitualmente en dos componentes:

- a) resistencia añadida debido a la reflexión de las olas en la región de la proa del buque, y
- b) resistencia añadida debida a los movimientos del buque.

Las regiones de longitud de ola en las que predominan las diferentes componentes se muestran en la figura 1, que ilustra la dependencia de la longitud de ola típica (λ) de la resistencia añadida en olas para un buque de longitud "L". La figura muestra las dos componentes del aumento de resistencia, así como el aumento de resistencia total.

35 Normalmente, la resistencia añadida debida a la reflexión de olas en la proa predomina cuando la longitud de ola λ es menor que la mitad de la longitud del buque ($\lambda/L < 0,5$), mientras que predomina la resistencia añadida debida a movimientos del buque cuando los movimientos del buque se vuelven grandes. Esto es normal en la región de $0,7 < \lambda/L < 1,5$, donde la longitud de ola es próxima a la longitud del buque.

40 Cuando un buque va por un mar encrespado, las olas inducen movimientos en seis grados de libertad sobre el casco. Desde un punto de vista de la resistencia, los movimientos de oscilación vertical y cabeceo son los más importantes, que de nuevo están fuertemente acoplados. Cuando el casco experimenta oscilación vertical y cabeceo, genera su propio sistema de oleaje, que transporta energía de manera muy parecida al patrón de olas en aguas tranquilas y creando de ese modo una fuerza de resistencia.

45 La resistencia añadida en olas pequeñas se debe a la reflexión de olas en la proa (véase la figura 1), que de nuevo depende mucho de la geometría de la conformación de la proa y la velocidad de avance. El buque presenta muy pocos movimientos, o ninguno, en estas olas ya que los movimientos del buque mociones están dominados por las fuerzas de inercia en este intervalo de frecuencia.

50 Para diseñar una proa eficaz para minimizar la resistencia en agua en calma y la resistencia añadida en olas, se requiere el conocimiento de las condiciones del mar más probables, dirección de las olas, velocidad y perfil operativo.

55 El documento US-A-5 280 761 da a conocer una proa que presenta un bulbo en forma de lágrima y una bóveda de sónar dispuesta por debajo del bulbo. El bulbo y la bóveda están por debajo de la línea de flotación de diseño del buque. Por encima del bulbo se encuentra una conformación de proa convencional.

60 Sumario de la invención

La invención se expone y se caracteriza en la reivindicación principal, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la invención.

65 El propósito de la invención es lograr una conformación de proa, mediante la cual se reduce la resistencia añadida tanto en olas pequeñas como grandes, así como reducir el nivel de aceleraciones, movimientos en mar encrespado

y pantocazos en la región de la proa. Como resultado, puede operarse la embarcación con menos consumo de combustible y más comodidad para la tripulación, en comparación con lo de una conformación de proa convencional. Una forma de realización de la invención comprende el diseño de proa, en forma de bulbo convencional para una baja resistencia en agua en calma.

La conformación de casco de proa de la invención comprende tres partes distintas, que se enfrentan cada una de ellas a los tres regímenes de resistencia diferentes, y una combinación de éstas:

- Una parte de proa inferior: optimizada para el agua en calma con una proa en forma de bulbo convencional con baja resistencia en agua en calma.

- Una parte de proa intermedia: optimizada para reducir la resistencia a las olas añadida en olas más pequeñas que son reflejadas en la región de la parte de proa. La energía de la ola se trata en un periodo de tiempo relativamente corto y se evita generalmente la tendencia a que las olas pequeñas sigan la forma del casco más hacia popa.

- Una parte de proa superior: optimizada para reducir la resistencia a las olas añadida en olas más grandes que se deben principalmente a los movimientos del buque. Extendiendo esta parte más hacia delante (con relación a una conformación de proa convencional) y haciendo que sea más puntiaguda, romperá las olas más grandes y hará posible reducir los ángulos de ensanchamiento y los "salientes" en la región de la proa.

El cuerpo de proa de la invención de un buque comprende una proa que presenta una parte de proa superior y una parte de proa inferior, y una parte de proa rebajada entre la parte de proa superior y la parte de proa inferior, caracterizado porque la parte de proa rebajada comprende una superficie de forma roma, que se curva hacia dentro y hacia atrás desde una zona de transición entre la parte de proa superior y la parte de proa rebajada, estando diseñada dicha superficie de forma roma para reflejar olas más pequeñas y por tanto reducir la resistencia a las olas añadida en olas más pequeñas que se reflejan en la parte de proa rebajada, mediante lo cual la energía de la ola se trata en un periodo de tiempo relativamente corto y se evita generalmente la tendencia a que las olas pequeñas sigan la forma del casco más hacia popa.

En una forma de realización, la parte de proa rebajada comprende una parte de borde de ataque orientada generalmente en vertical, que se extiende preferiblemente en una dirección z desde la superficie de forma roma y hacia abajo hasta la parte de proa inferior.

En una forma de realización, la parte de proa superior comprende ángulos de ensanchamiento reducidos y una parte de saliente comparativamente estrecha, mediante lo cual se reduce la resistencia a las olas añadida en olas más grandes.

En una forma de realización, la parte de proa superior se extiende más allá de la parte de proa inferior en la dirección x de avance. En otra forma de realización, la parte de proa inferior se extiende más allá de la parte de proa superior en la dirección x de avance.

En una forma de realización preferida, la parte de proa inferior comprende una parte de proa en forma de bulbo.

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción de una forma de realización, proporcionada a título de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una gráfica que muestra la dependencia de la longitud de ola típica de la resistencia añadida en olas.

La figura 2 es una vista lateral principal de una forma de realización de un diseño de proa según la invención.

La figura 3 es una vista frontal de una forma de realización de un diseño de proa según la invención, observada en la dirección longitudinal del buque.

La figura 4a es un dibujo lineal de un diseño de proa según la técnica anterior, observado en la dirección longitudinal del buque (eje x), desde la parte delantera.

La figura 4b es un dibujo lineal de una forma de realización de un diseño de proa según la invención, observada en la dirección longitudinal del buque (eje x), desde la parte delantera.

La figura 5a es un dibujo lineal de un diseño de proa según la técnica anterior, observado en la dirección transversal del buque (eje y), desde un lateral.

La figura 5b es un dibujo lineal de una forma de realización de un diseño de proa según la invención, observada en la dirección transversal del buque (eje y), desde un lateral.

5 La figura 6a es un dibujo lineal de un diseño de proa según la técnica anterior, observado en la dirección transversal del buque (eje z), desde abajo.

La figura 6b es un dibujo lineal de una forma de realización de un diseño de proa según la invención, observada en la dirección transversal del buque (eje z), desde abajo.

10

La figura 7 es una vista en perspectiva de una forma de realización de un diseño de proa según la invención.

La figura 8 es una vista lateral de una forma de realización de un diseño de proa según la invención.

15 La figura 9 es una vista en planta de una forma de realización de un diseño de proa según la invención, observada desde abajo.

La figura 10 es otra vista en perspectiva de una forma de realización de un diseño de proa según la invención.

20 Descripción detallada de una forma de realización

En la siguiente descripción y en las reivindicaciones, las direcciones y coordenadas espaciales se realizan con referencia a un sistema de coordenadas tridimensional convencional en el que la dirección de la longitud del buque, la dirección de la anchura y la dirección de la altura corresponden respectivamente al eje x, eje y y eje z del sistema de coordenadas, y en el que el eje x y el eje y están orientados en el plano horizontal mientras que el eje z está orientado en el plano vertical. La dirección de avance del buque corresponde a la dirección x positiva y la dirección hacia arriba corresponde a la dirección z positiva. El plano xz define un plano longitudinal y el plano yz define un plano transversal.

25

30 Con referencia a los dibujos adjuntos, el cuerpo 1 de proa de buque de la invención comprende una proa que presenta una parte de proa superior 30 y una parte de proa inferior 10 y una parte de proa rebajada 20 entre la parte de proa superior 30 y la parte de proa inferior 10.

Haciendo referencia a la figura 2, estas tres partes de proa se ilustran esquemáticamente. En virtud de este diseño, pueden definirse tres zonas:

35

zona A: zona de baja resistencia en agua en calma, en la que el elemento operativo es la parte de proa en forma de bulbo inferior 10;

40

zona B: zona de impacto de olas pequeñas, en la que el elemento operativo es la parte de proa roma y rebajada intermedia 20; y

zona C: zona donde rompen olas más grandes, en la que el elemento operativo es la parte de proa superior comparativamente estrecha 30, que presenta una conformación que rompe eficazmente las olas más grandes.

45

En la conformación de proa novedosa, la parte de proa rebajada 20 puede definirse como la superficie que se extiende desde una zona de transición T entre la parte de proa rebajada y la parte de proa superior, tal como se ilustra, por ejemplo en las figuras 3, 5B y 7. Tal como puede observarse a partir de las figuras, una superficie 23 de forma roma, se extiende desde la zona de transición T y se curva hacia dentro y hacia atrás, por así decirlo "por debajo" de la parte de proa superior 30.

50

Esta superficie 23 de forma roma reflejará olas más pequeñas y por tanto reducirá la resistencia a las olas añadida.

Además, la parte de proa rebajada comprende una parte de borde de ataque orientada generalmente en vertical 21, que en la forma de realización ilustrada se extiende en una dirección z, desde la superficie 23 de forma roma y hacia abajo hasta la parte de proa en forma de bulbo inferior 10.

55

Tal como puede observarse particularmente a partir de la figura 4B, la parte de proa superior 30 comprende ángulos de ensanchamiento reducidos y una parte de saliente comparativamente estrecha 32, en comparación con la técnica anterior (véase la figura 4A). Esta característica contribuye a reducir la resistencia a las olas añadida en olas más grandes.

60

Haciendo referencia a la figura 1, un efecto de la invención es que la resistencia añadida disminuye, en comparación con un diseño de proa según la técnica anterior, particularmente en la parte a la izquierda de la gráfica ya que disminuye la resistencia añadida debido a la reflexión en la proa.

65

REIVINDICACIONES

1. Cuerpo (1) de proa de un buque, que comprende una proa que presenta una parte de proa superior (30) y una parte de proa inferior (10), y una parte de proa rebajada (20) entre la parte de proa superior (30) y la parte de proa inferior (10), caracterizado porque la parte de proa rebajada (20) comprende una superficie (23) de forma roma, que se curva hacia dentro y hacia atrás desde una zona de transición (T) entre la parte de proa superior y la parte de proa rebajada (20), estando dicha superficie (23) de forma roma diseñada para reflejar olas más pequeñas y por tanto, para reducir la resistencia a las olas añadida en olas más pequeñas que son reflejadas en la parte de proa rebajada (20), mediante lo cual la energía de la ola se trata en un periodo de tiempo relativamente corto y se evita generalmente la tendencia a que las olas pequeñas sigan la forma del casco más hacia popa.
2. Cuerpo de proa según la reivindicación 1, en el que la parte de proa rebajada (20) comprende una parte de borde de ataque orientada (21) generalmente en vertical.
3. Cuerpo de proa según la reivindicación 2, en el que la parte de borde de ataque (21) se extiende en una dirección z.
4. Cuerpo de proa según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en el que la parte de borde de ataque (21) se extiende desde la superficie (23) de forma roma y hacia abajo hasta la parte de proa inferior (10).
5. Cuerpo de proa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte de proa superior (30) comprende ángulos de ensanchamiento reducidos y una parte de saliente comparativamente estrecha (32), mediante lo cual se reduce la resistencia a las olas añadida en olas más grandes.
6. Cuerpo de proa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la parte de proa superior (30) se extiende más allá de la parte de proa inferior (10) en la dirección x de avance.
7. Cuerpo de proa según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la parte de proa inferior (10) se extiende más allá de la parte de proa superior (13) en la dirección x de avance.
8. Cuerpo de proa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte de proa inferior comprende una parte de proa en forma de bulbo (10).

Fig.1.

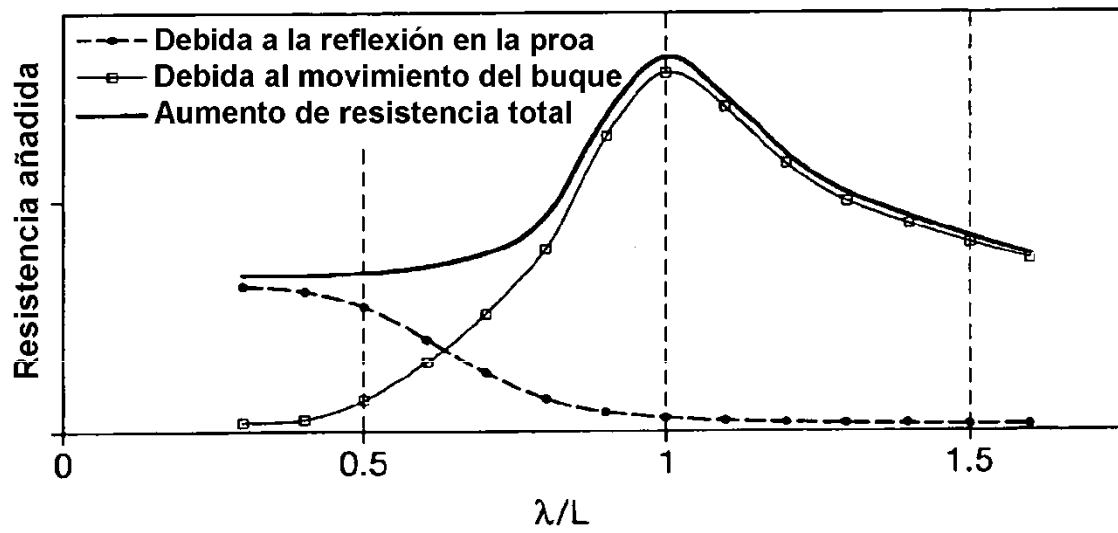


Fig.2.

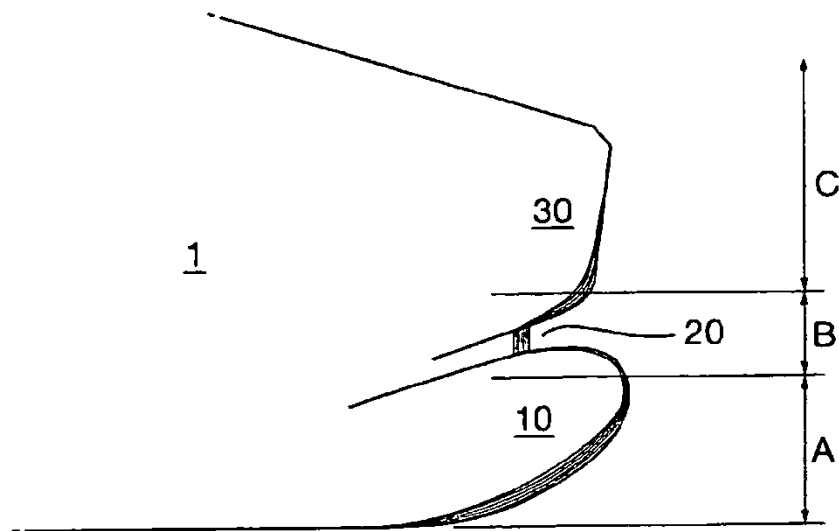


Fig.3.

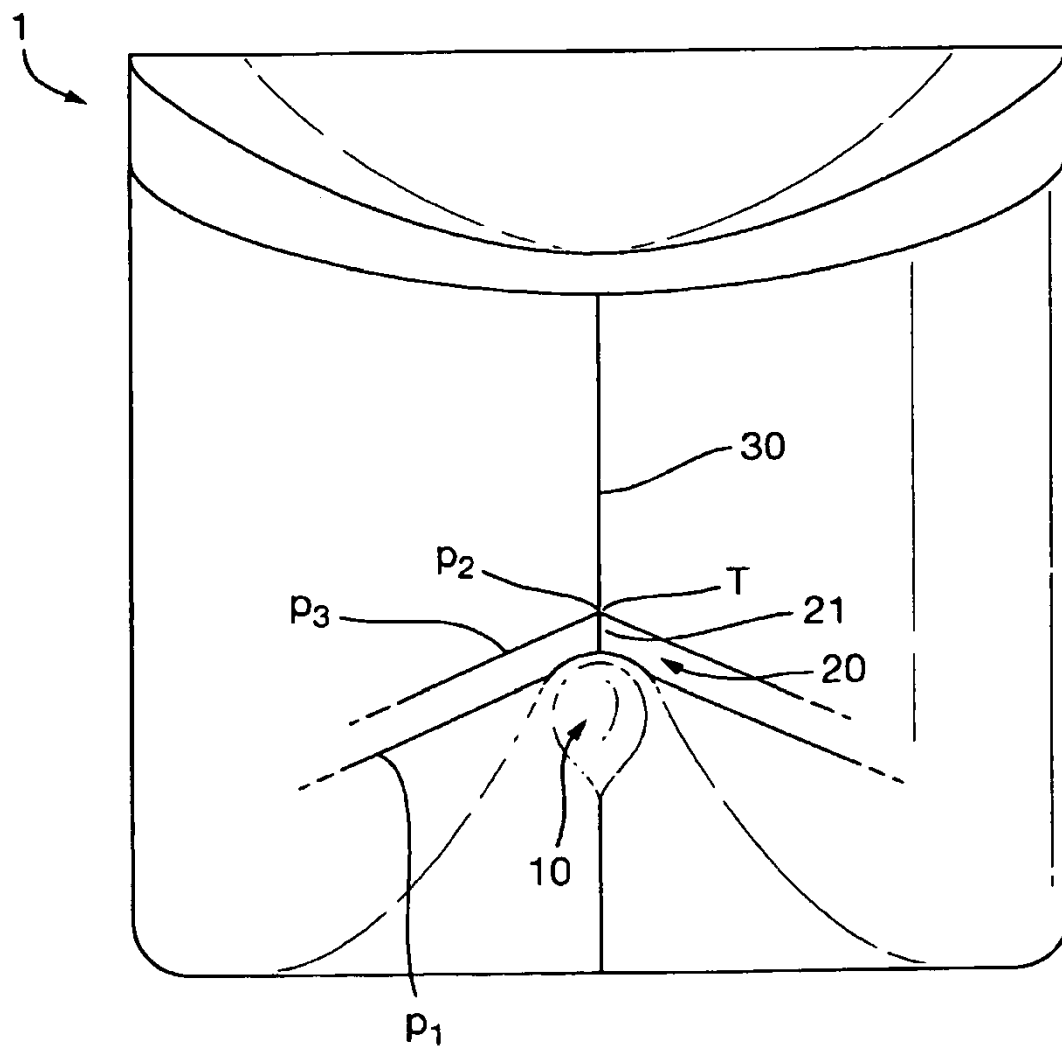
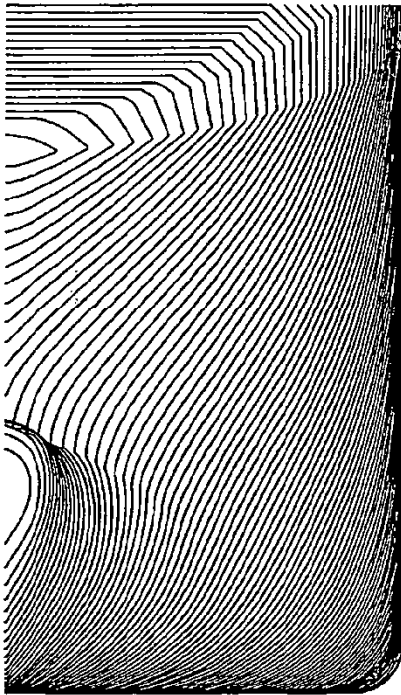


Fig.4A.



Técnica anterior

Fig.4B.

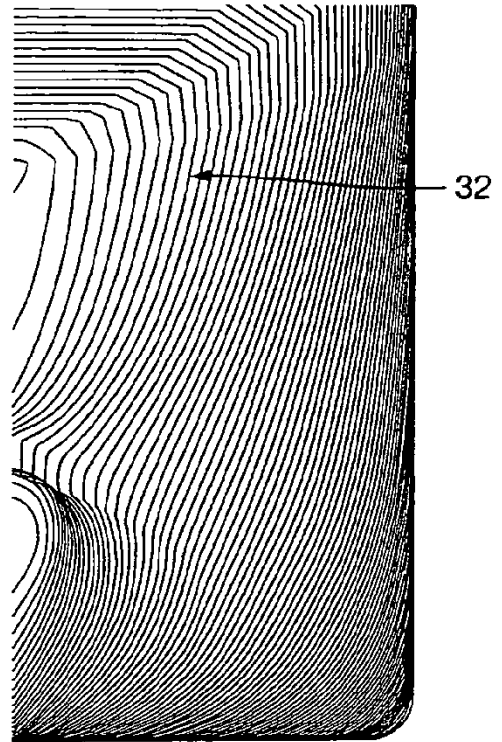


Fig.5A.

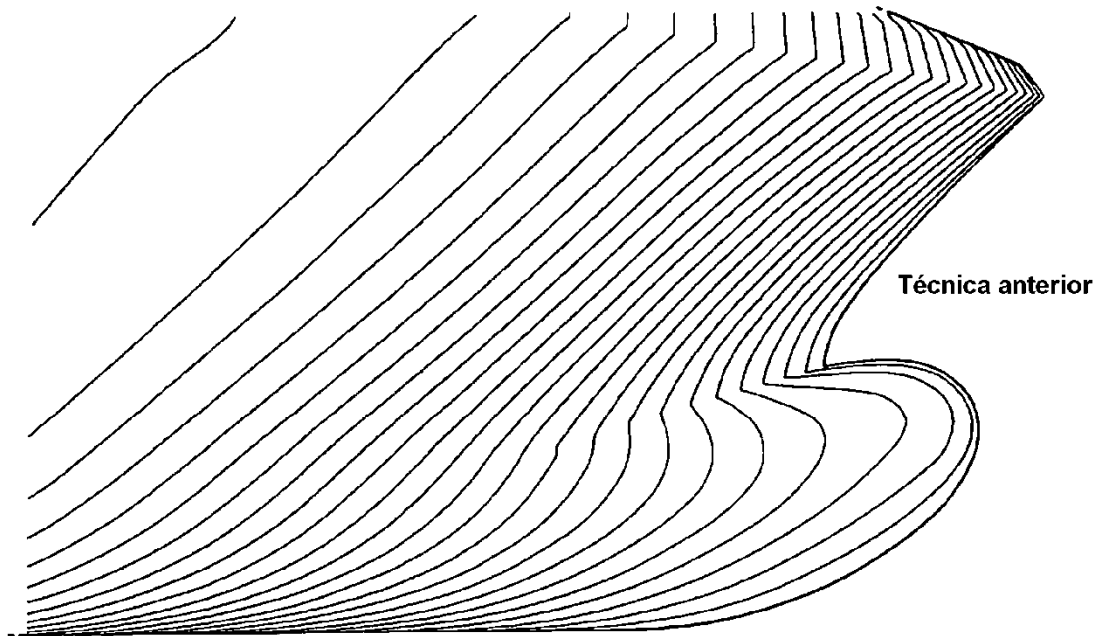


Fig.5B.

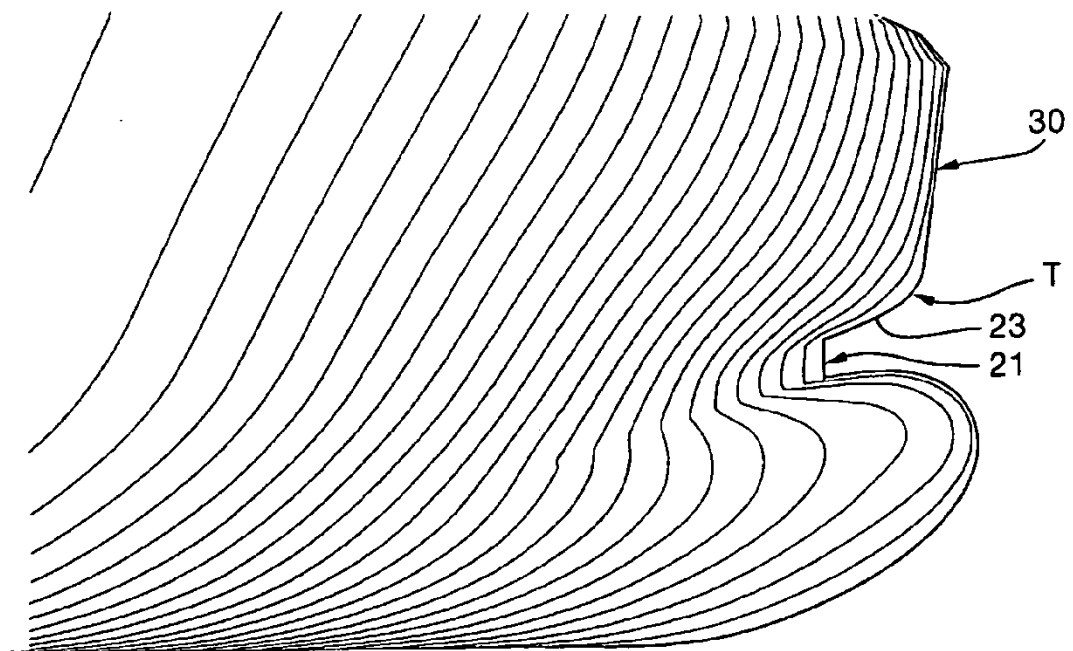


Fig.6A.

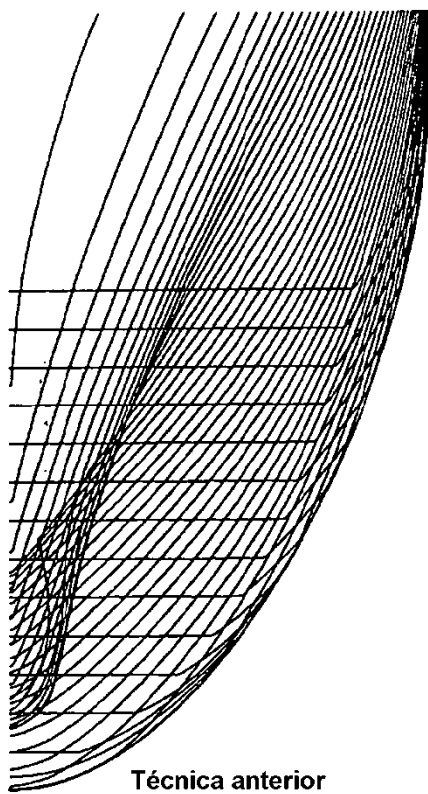


Fig.6B.

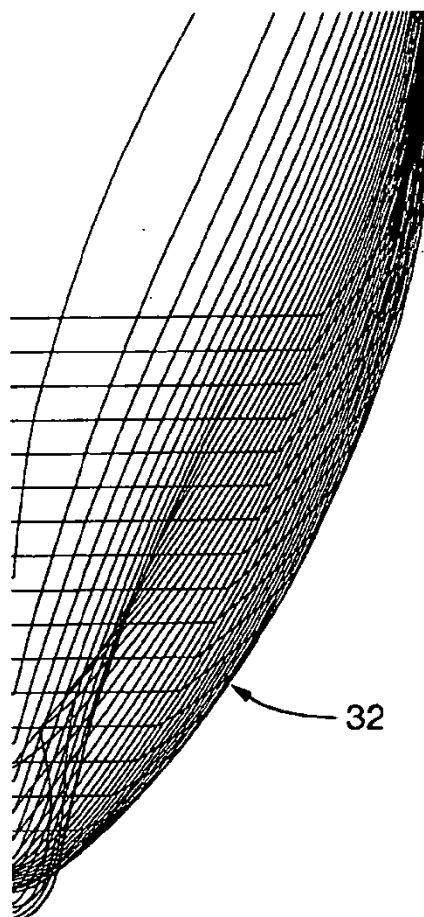


Fig.7.

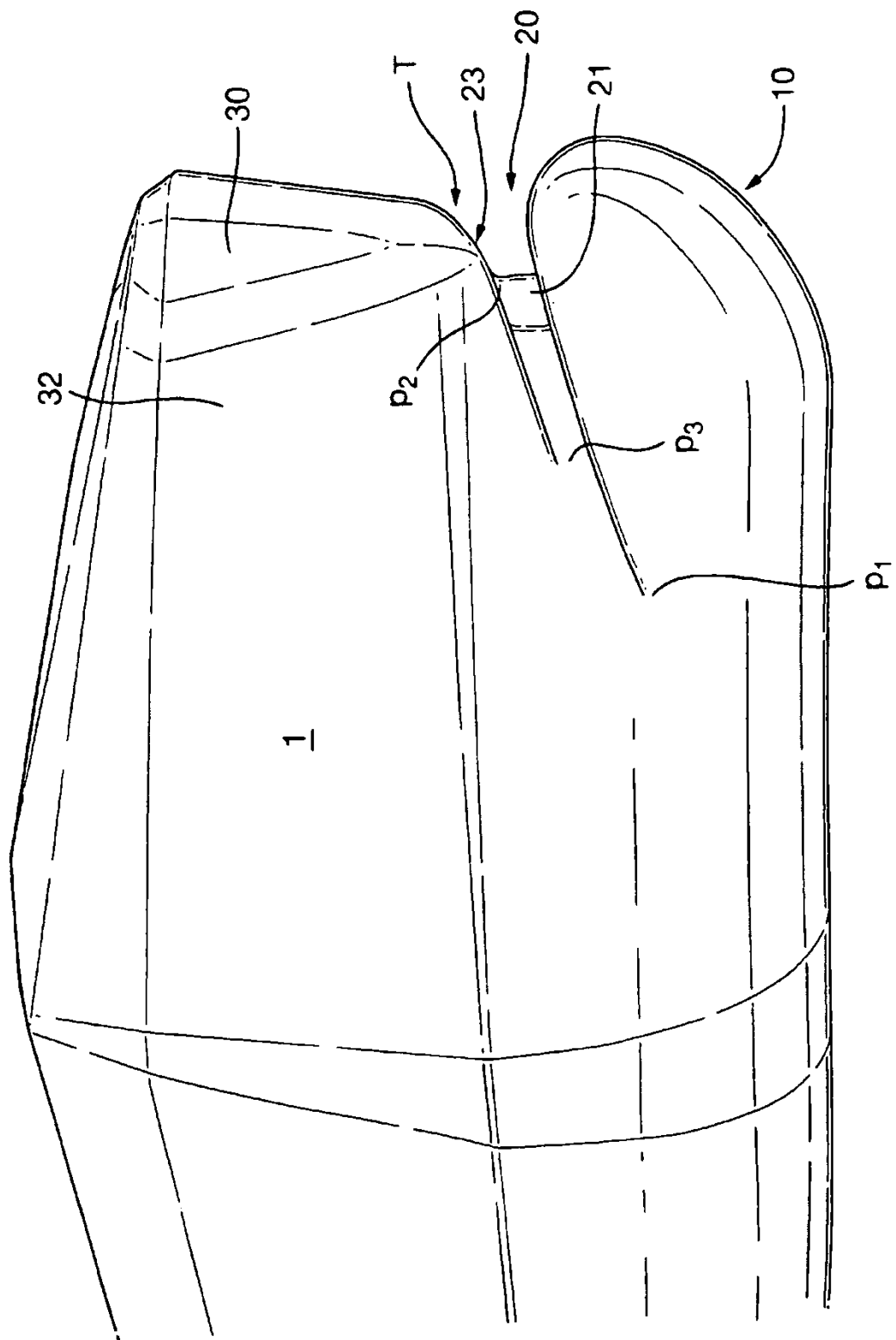


Fig.8.

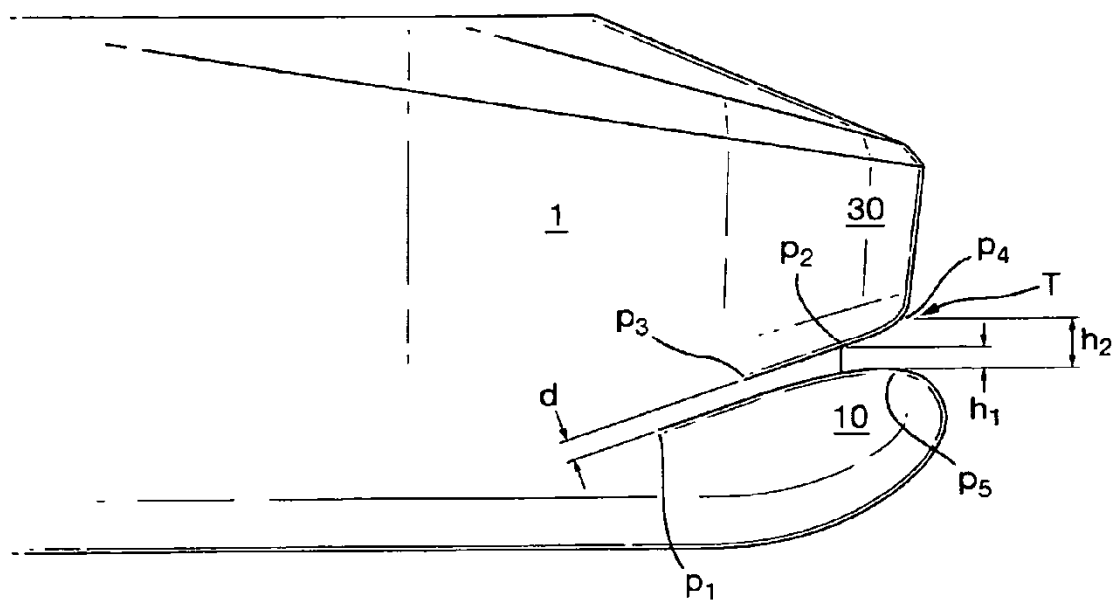


Fig.9.

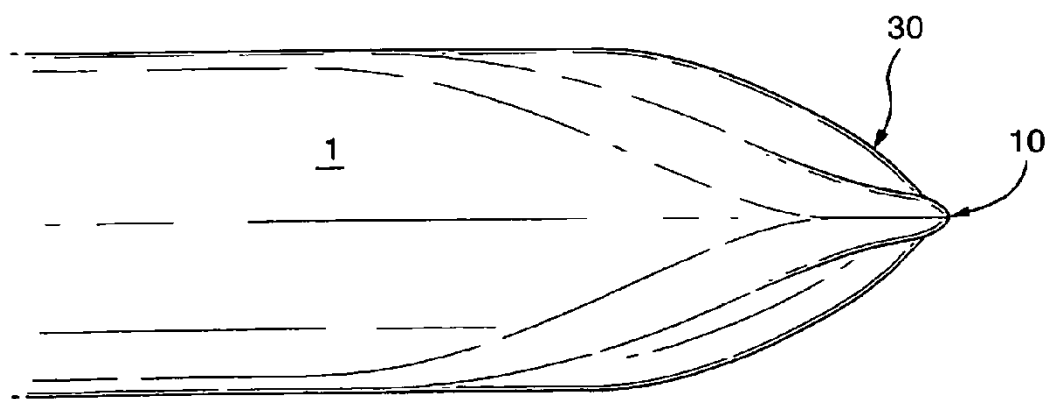


Fig.10.

