



74 AGO

PATENTE DE INVENCION

Case 2 - Your file N° 5188.

357264

Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en la construcción de proas de buques para el servicio de rompehielos y de navegación normal"

Solicitante: ALEXBOW CANADA LTD.,
entidad canadiense, residente en
706 7th Avenue S.W. Calgary, Alberta,
Canadá.

Este invento se refiere a perfeccionamientos en la construcción de una proa de buque para hacerla apropiada para el servicio de rompehielos. El invento comprende algunas de las características del tipo conocido de proa de bulbo, a la que se añaden

5.



varias características de novedad que hacen la proa especialmente apropiada para el servicio de rompohielo.

5. La así llamada proa de bulbo fué creada en el diseño de casco de trasatlántico para proporcionar ciertas ventajas en aguas profundas que son ahora bien conocidas, principalmente buenas cualidades marineras combinadas con una resistencia al fluido relativamente baja para viajar por el agua. Una
10. proa de bulbo consiste en una parte del casco del buque que se proyecta hacia delante por debajo de la línea de flotación. Este saliente es generalmente circular ó puede tener forma de pera en su sección transversal, disminuyendo el área de esta sección
15. transversal a medida que la proa se aguza hacia delante en dirección de una parte de morro de bulbo curvada (generalmente semiesférica). Esta parte de morro de bulbo genera un sistema de honda, cuando el buque se halla en movimiento que establece un patrón de interferencia con el sistema de honda producido por el resto de la proa, siendo el resultado
20. general una disminución de la resistencia total del fluido experimentada por el buque.

25. Hasta el momento presente, no obstante, las proas de bulbo han resultado relativamente ineficaces para romper el hielo que los buques equipados con tales proas podrían encontrar y, por esta razón, esta forma particular de construcción de proa no ha tenido generalmente aceptación para los buques
30. diseñados para navegar en agua con cantidades impor-



5. tantes de hielo. Con mayor seguridad, este tipo de construcción no se sugeriría por sí mismo como una forma apropiada de proa para ser incorporada en un buque específicamente diseñado como rompehielos.

10. Ahora se ha descubierto que, contra lo que indicaba la experiencia anterior, el tipo de bulbo para la construcción de proas puede resultar especialmente idóneo para el trabajo de rompehielos mediante la adopción de ciertos cambios esenciales de dimensiones en la construcción de la proa.

15. Más específicamente, el cambio esencial exigido para hacer la proa apropiada con el fin de que lleve a cabo la función de rompehielo es modificar su forma de corte transversal (al menos en la parte delantera de la proa de bulbo) de forma que la distancia horizontal en el plano de la línea central del bulbo medida desde un borde lateral al otro de la proa de bulbo sea mayor que la distancia vertical en dicho plano vertical de la línea central desde la superficie superior a la inferior de la proa de bulbo.

20. En términos menos exactos pero más fácilmente visibles, la proa de bulbo puede decirse que es algo aplanada, es decir que se hace más ancha que alta, al menos en la zona que se proyecta por delante de la roda. Por el contrario, las proa de bulbo anteriores a este invento se han diseñado por una altura mayor que la anchura ó, en algunos casos, con una altura igual a la anchura (v.g., de sección

25.

30.



transversal circular).

5. En la presente construcción, la relación preferida de anchura por altura (según se ha definido anteriormente) es del orden de $1\frac{1}{2} : 1$, aunque en algunas circunstancias esta relación puede bajar a hasta aproximadamente $1\frac{1}{4} : 1$, ó subir a hasta aproximadamente 2:1.

10. Otra característica de la modalidad preferente del presente invento es una adición de la parte de proa de bulbo principal en forma de una cuchilla erguida que se proyecta hacia arriba hasta una arista superior aguda, extendiéndose esta cuchilla a lo largo de la parte superior central de la parte principal de la proa de bulbo para desarrollar una

15. función de hendidura de hielo. Respecto al empleo del término "agudo" en esta memoria descriptiva, se verá que este término ha de interpretarse en razón a la función que ha de desarrollar la parte en cuestión y en razón a las superficies típicas del buque. Por

20. ejemplo el llamado borde superior agudo de esta cuchilla estará típicamente formado por una barra redonda de aproximadamente 25 mm de diámetro, ó mayor ó menor dependiendo del tamaño del buque. A pesar de que tal superficie de por sí podría difícilmente considerarse

25. como aguda en el sentido normal de la palabra, si se compara con las superficies que se unen en una curva suave del casco del buque, es efectivamente muy aguda. Aún una roda típica del buque con un radio de curvatura de quizá 150 mm. poco más ó menos se puede

30. considerar aguda con relación a su capacidad para cor-

tar el agua, y en comparación con el resto de las curvaturas del casco.

5. Otras características de la construcción del presente invento consisten en proporcionar una forma en "V" para las caras superior e inferior de la proa de bulbo; y en proporcionar superficies deflectoras inclinadas hacia arriba y hacia fuera extendiéndose hacia atrás a partir de la proa de bulbo para recibir y sustentar temporalmente el hielo sobre sí mientras los desvía hacia fuera sobre el hielo compacto a través del cual el buque vá abriendo un canal. Estas y otras características se explicarán más adelante con mayor detalle.

10.

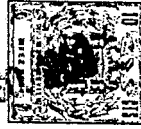
15. En los dibujos adjuntos se ilustra una forma de construcción de proa, según el invento, en una forma esquemática. Se comprenderá que estos dibujos y la descripción específica que se dá a continuación se exponen a título de ejemplo solamente, y no a título de limitación del amplio intento del invento que se define en las reivindicaciones adjuntas.

20.

En los dibujos:

25. La figura 1 es una vista frontal en perspectiva de la proa, cuya vista se ha diseñado del modo ilustrado, más como impresión del artista para proporcionar una apreciación pictórica general de la forma de la proa que para tratar de representar con exactitud las dimensiones relativas de las diversas partes componentes.

30. La figura 2 es un esquema de casco de buque típico de las líneas de sección longitudinal por



un plano paralelo al diametral de la construcción de la proa de la figura 1, ó sea, una serie de secciones tomadas en planos verticales longitudinales a partir de la línea central del buque y en progresión hasta un lado.

5.

La figura 3 es un conjunto de secciones del casco de la construcción de proa, v.g., secciones tomadas en planos verticales transversales.

10.

La figura 4 es un par de líneas de agua ó líneas de flotación de la construcción, v.g., secciones tomadas en dos planos horizontales; y

La figura 5 es un variante de la figura 1.

15.

Según con la práctica tradicional de diseños de buques, las secciones del casco ilustradas por las líneas curvadas de la figura 3 se han tomado en secciones transversales conocidas respectivamente como 16, $16\frac{1}{2}$, 17, $17\frac{1}{2}$, 18, $18\frac{1}{2}$, 19, $19\frac{1}{4}$, $19\frac{3}{4}$, 20; y tres secciones adicionales por delante del cuerpo del casco, indicadas por A, B, y C, ilustrándose por la

20.

figura 2 las líneas que se han tomado a lo largo de dicha sección 19 y aquellas secciones por delante de la misma, ilustrándose en la figura 4 todas las líneas de las secciones. Estas secciones del casco se han identificado en la figura 3 por medio de números de referencia correspondientes. Por la misma razón,

25.

las líneas longitudinales representadas por las líneas curvadas de la figura 2 se hallan apropiadamente indicadas como tomadas en los planos CL (el plano de la línea central vertical del buque); ilustrándose

30.

en la figura 3 el desplazamiento lateral de estos últi-



- mos planos $2\frac{1}{2}$, 5, 10 y 15. Finalmente, las líneas de agua o de flotación de la figura 4 se han indicado como tomadas en planos horizontales identificados respectivamente como BCL (plano central de bulbo) y WL (plano de línea de flotación con carga normal).
5. Por estos esquemas se harán evidentes diversas características de la construcción.
- Primeramente, se verá por la figura 3 que la forma de corte transversal de la proa de bulbo 29, ó sea la parte por delante de la sección de casco 20, no es circular. Tomando la sección C como representativa, esta sección transversal se verá que comprende, a cada lado de la línea central CL, una cara superior principal relativamente plana 30 y una cara inferior relativamente plana 31, uniéndose estas caras entre sí en un borde ó arista curvado 32. En el lado inferior, las caras 31 a cada lado de la línea central CL se unen entre sí en una nervadura aguda 33. Alternativamente, estas caras 30 y 31 y más en particular las caras inferiores 31 pueden estar formadas con una cierta curvatura que será normalmente una curvatura convexa, a excepción quizá de las partes de la cara superior 30 donde se puede emplear una curvatura algo cóncava aún tan adelante como la sección C.
10. En el lado superior, la cara 30 a cada lado de la línea central CL se une en una pared casi verticalmente erguida 34, uniéndose entre sí las dos paredes 34 a lo largo de sus partes superiores por medio de una fuerte barra 35 para proporcionar un borde ó arista superior agudo y definir así la llamada cuchilla
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



5. hendedora 36. Se verá que la cuchilla 36 forma una parte adicional de la forma de corte transversal, cuya parte principal es esencialmente simétrica respecto al plano de la línea central del bulbo BCL, al menos en un lugar tan adelantado como la sección C.

10. Una segunda característica de la sección C (y en una gran grado también de las secciones B y A y aún 20, aunque en un grado menor a medida que la forma de corte transversal se dirige hacia la proa) consiste en el hecho de que la dimensión de anchura W tomada de un borde al otro en el plano BCL es notablemente mayor que la dimensión de altura H tomada verticalmente a lo largo de la línea central CL entre el borde ó arista 33 y el punto 38 donde las caras superiores 30 se intersectan entre sí, v.g., olvidándonos para estas consideraciones de la cuchilla hendedora adicional 36 y considerando solamente la forma de corte transversal de la parte principal de la proa de bulbo.

15. En una vista de costado (figura), la cuchilla hendedora 36 se verá que converge en altura a partir de una parte frontal 40, donde se funde en una parte de morro agudo 41 de la proa (en la línea D), hasta una parte central 42 que tiene una altura máxima entre las secciones A y 20. Una parte trasera 43 se funde en la roda 44.

20. Por debajo de la línea central del bulbo BCL, una parte de proa 45 se desliza suavemente hacia abajo y hacia atrás hasta una línea inferior 46.

30. Tomando de nuevo como referencia la figura 3,



- se verá que, por detrás de la proa de bulbo 29, hay a cada lado del casco del buque una superficie llamada "tumblehome" 47 (inclinación del costado hacia dentro) que representa una prolongación hacia atrás de la cara superior 30 y se extiende hacia atrás y hacia afuera para fundirse en la superficie del casco del buque 48. Esta superficie que actúa como superficie deflectora del hielo para desplazar hacia los costados hielo que ha sido hendido y roto por la parte de proa de bulbo 29, se encara hacia arriba y hacia fuera para poder sustentar temporalmente el hielo que se desvía a medida que el buque se desplaza en sentido de avance y abre el canal. La superficie 47 retiene esta inclinación presentada hacia arriba en toda la dimensión hasta la superficie del casco 48 (en la proximidad de la sección 16 y por delante de la misma), cuya superficie 48 representa la anchura máxima del casco para todas las partes del mismo, a excepción de las partes de barbata lateral saliente 49, situadas una a cada costado del buque por debajo de la línea de flotación y se hallan centradas en el plano de la línea central del bulbo BCL (veáanse las figuras 3 y 4). Esta última figura ilustra también como, aproximadamente en la sección 16 $\frac{1}{2}$, la barbata lateral saliente 49 desaparece fundiéndose en la superficie del casco 48. Las partes de la barbata lateral saliente 49 pueden omitirse, no obstante, dependiendo de las exigencias.
- Además de la superficie de inclinación del costado hacia dentro 47, la proa tiene a cada lado,



una superficie acampanada 52, v.g., una superficie presentada hacia fuera y hacia abajo.

Las líneas E, F y G respectivamente, indican la cubierta superior, el castillo de proa y la borda.

5.

En funcionamiento, la proa de bulbo se comporta en condiciones normales en aguas profundas esencialmente del mismo modo que las construcciones de proa de bulbo anteriores a este invento, es decir

10.

que ayudará a proporcionar buenas cualidades marineras, buen comportamiento en mares encrespados, una resistencia al fluido relativamente baja para viajar por el agua y un aumento progresivo a la capacidad total de flotación de la nave. Además, debido principalmente a su naturaleza "plana", v.g., el hecho

15.

de que la relación W:H sea mayor que la unidad, preferiblemente del orden de $1\frac{1}{2}$: 1 y a la presencia de la cuchilla hendedora, la proa posee características excelentes de rompimiento de hielo. Con grosores

20.

de la capa de hielo de hasta aproximadamente un tercio del calado en carga de la nave, la parte de proa 29 pasará por debajo del hielo y este se romperá por la acción combinada de la cuchilla hendedora 36 y las

25.

caras superiores de la proa 30. Esta cuchilla per se es el objeto de la solicitud de patente canadiense pendiente número de serie 997.885 presentada conjuntamente con la presente por Svott E. Alexander, y se puede tomar como referencia dicha solicitud para obtener una descripción detallada del mecanismo

30.

específico mediante el cual la cuchilla hendedora



consigue el rompimiento del hielo.

5. El hielo roto es desviado hacia fuera y en sentido ascendente a lo largo de la inclinación del costado hacia dentro 47 y hacia fuera en sentido descendente por la acción de las superficies acampanadas 52. Estas superficies se extienden hacia fuera del área representada en 50 en la figura 3, cuya área se haya situada por encima de la línea de flotación WL. El resultado es que el hielo roto desviado hacia
10. arriba y hacia fuera a lo largo de las superficies 47 y finalmente hacia abajo por la acción de la superficie 42 tiende a apilar sobre la capa del hielo en los costados del buque, en lugar de ser empujada hacia abajo, para volver a aparecer en su estela. Este efecto tiende a que se obtenga el resultado de producir un canal
15. más limpio por detrás del buque, más libre de trozo de hielo flotante que lo que se ha soñado conseguir hasta el momento con los rompehielos tradicionales.

20. Si el buque encuentra nervios o zonas de hielo tan gruesas que se extiendan por debajo de la línea central del bulbo BCL, entonces el lado inferior de la parte de proa definido por las caras 31 tendrá la tendencia a actuar como actúa un rompehielos tradicional, v.g., comprimiendo el hielo en sentido descendente y rompiéndolos por dicha presión descendente.
25. Normalmente la proa penetrará por debajo del hielo, de forma que la acción de rompimiento y desviación será ascendente. En cualquier caso, la proa tiene en ambas direcciones superficies agudas cortadoras del hielo, v.g., la nervadura 33 por debajo y la
- 30.



cuchilla 36 por encima. La forma en V del lado inferior de la parte de proa resulta también útil para reducir al mínimo los esfuerzos estructurales debidos a golpes de mar ó cabezadas en aguas abiertas.

5.

En virtud de las partes de barbeta lateral saliente 49 se puede diseñar el casco con superficies 51 de inclinación notable del costado hacia dentro más próxima al ancho ó manga máxima del casco principal que lo que es posible sin las partes de barbeta lateral saliente. Esta característica dá por resultado un canal abierto a través del hielo más amplio que la manga ancha del casco principal, antes de penetrar dicha manga máxima en el canal, reduciéndose de este modo al mínimo la posibilidad de aprisionamiento y facilitando el virado del buque.

10.

15.

A pesar de las numerosas diferencias entre la construcción del presente invento y las proas de bulbo tradicionales, cuyas diferencias hacen que la construcción presente sea útil para el servicio de rompehielos, la construcción del presente invento mantiene esencialmente, a pesar de ello, al menos algunas de las características favorables en aguas profundas por las que las proas de bulbo son bien conocidas.

20.

25.

La figura 5 representa una construcción alternativa en la que la parte de morro 41' es menos aguda que la parte de morro 41 de las figuras 1 a 4. Sujeta a los cambios que se han de hacer en las demás formas de superficie como consecuencia de ser

30.



5. más roma la parte de morro 41', la proa de la figura 5 incorpora todas las características principales de la proa de la figura 1, especialmente la rejación superior a la unidad de W a H y la provisión de la cuchilla hendidora 36.

N O T A

10. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento
15. corresponde a una Solicitud de Patente presentada en Canadá nº 997.888 de 15 de agosto de 1.967 acciéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por
20. 20 años en España: "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE PROAS DE BUQUES PARA EL SERVICIO DE ROMPEHIELOS Y DE NAVEGACION NORMAL"; caracterizándose por lo siguiente:

25. 1ª - Perfeccionamientos en la construcción de proas de buques para el servicio de rompehielos y de navegación normal, del tipo que comprende una roda y una proa de bulbo que sobresale de la roda hacia delante por debajo de la línea de flotación, cuya proa de bulbo define un plano de la línea central del bulbo que se extiende horizontalmente y hacia
30. delante, siendo dicha proa de bulbo simétrica



respecto al plano de la línea central vertical de la nave, y teniendo una sección transversal que se expande de una parte de morro para fundirse hacia atrás en el casco del buque, caracterizados porque dicha sección transversal tiene tal forma, al menos en la parte delantera de dicha proa de bulbo, que la distancia horizontal en dicho plano de la línea central del bulbo de un borde lateral al otro de la proa de bulbo es mayor que la distancia vertical en dicho plano de la línea central vertical desde la superficie superior de la parte principal de la proa de bulbo a la superficie inferior de la misma.

5.
10.
15.
20.
25.
30.

2ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque la relación existente entre dichas distancias horizontal y vertical se halla comprendida dentro de los límites de aproximadamente $1\frac{1}{4} : 1$ a $2:1$.

3ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 2ª, caracterizados porque dicha relación es de aproximadamente $1\frac{1}{2} : 1$.

4ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque dicha parte principal de la proa de bulbo, al menos en las partes delanteras de la misma, es sensiblemente simétrica respecto al citado plano de la línea central del bulbo.

5ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 4ª, caracterizados porque dicha proa de bulbo comprende una parte adicional que incluye una hoja erguida que se proyecta hacia arriba hasta un borde superior agudo desde la parte superior central de di-



cha parte principal.

5. 6ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 5ª, caracterizados porque dicha cuchilla sigue una línea convergente en altura hacia delante para fundirse en dicha parte de morro y diverge hacia atrás para fundirse en la roda.

10. 7ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 5ª, caracterizados porque dicha forma de borde transversal es tal que comprende caras sensiblemente planas del lado inferior inclinándose en sentido descendente y hacia dentro una en dirección a la otra para definir dicha superficie inferior como una nervadura aguda.

15. 8ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 7ª, caracterizados porque dicha forma de corte transversal es tal que comprende caras superiores sensiblemente planas inclinadas en sentido ascendente y hacia dentro en dirección a la citada cuchilla.

20. 9ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque dichas superficies que se combinan comprenden superficies deflectoras hacia atrás de dicha parte de proa de bulbo que se extiende hacia atrás y hacia abajo para fundirse en el casco de la nave, comprendiendo dichas superficies deflectoras superficies presentadas hacia arriba y hacia fuera para recibir y sustentar temporalmente hielo y desviarlo en una dirección ascendente a medida que la nave avanza.

25.

30. 10ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 9ª, caracterizados porque dicha superficie



5. deflectora comprende superficies acampanadas por encima de la línea de flotación presentadas hacia fuera y hacia abajo para desviar hielo hacia fuera y hacia abajo sobre la capa de hielo situada a los costados del buque a medida que este avanza.

10. 11ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 8ª, caracterizados porque dichas superficies que se combinan comprenden superficies deflectoras hacia atrás de dicha proa de bujbo, cuyas superficies comprenden continuaciones suaves de las citadas caras superiores sensiblemente planas y se extienden hacia atrás y hacia afuera para fundirse en el casco del buque, comprendiendo dichas superficies deflectoras superficies de inclinación del costado hacia dentro presentadas hacia arriba y hacia afuera para recibir y sustentar temporalmente hielo y desviarlo en una dirección hacia el exterior a medida que el buque avanza y, superficies acampanadas por encima de las citadas superficies de inclinación del costado hacia dentro encaradas hacia abajo y hacia afuera.

25. 12ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 11ª, caracterizados porque dichas superficies deflectoras se extienden hacia atrás hasta el máximo de manga del casco del buque.

30. 13ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 11ª, caracterizados porque dichas superficies deflectoras se extienden hacia atrás en parte de barbeta lateral saliente que se proyectan hacia los costados más allá del máximo de manga del resto del casco



del buque por debajo de dicha línea de flotación, extendiéndose dichas partes de barbata lateral saliente por consiguiente hacia atrás y hacia adentro para fundirse con el casco del buque.

5. 14ª - Perfeccionamientos en la construcción de proas de buques para el servicio de rompehielos y de navegación normal, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

10. Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

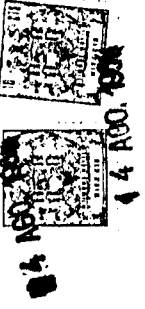
Madrid,

14 AÑO 1961

ALEXBOW CANADA LTD.,

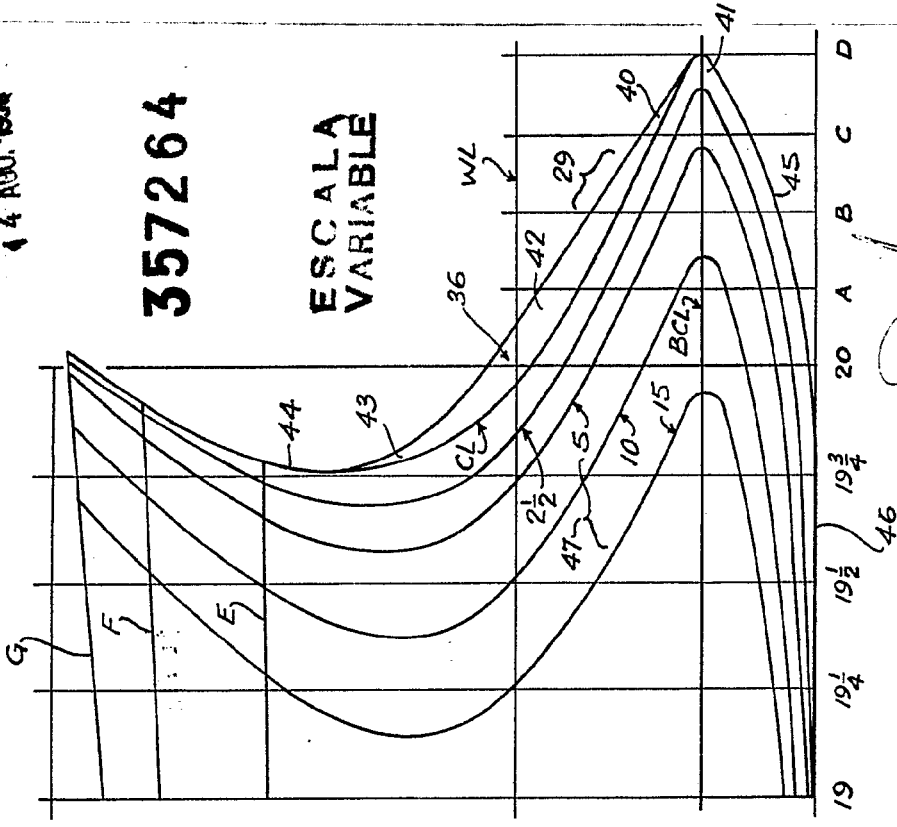
J. GOMEZ Y CIA. S.A. Y MODEI
P. p. Firmado: A. GARCIA BRAYO

6.6



357264

ESCALA VARIABLE

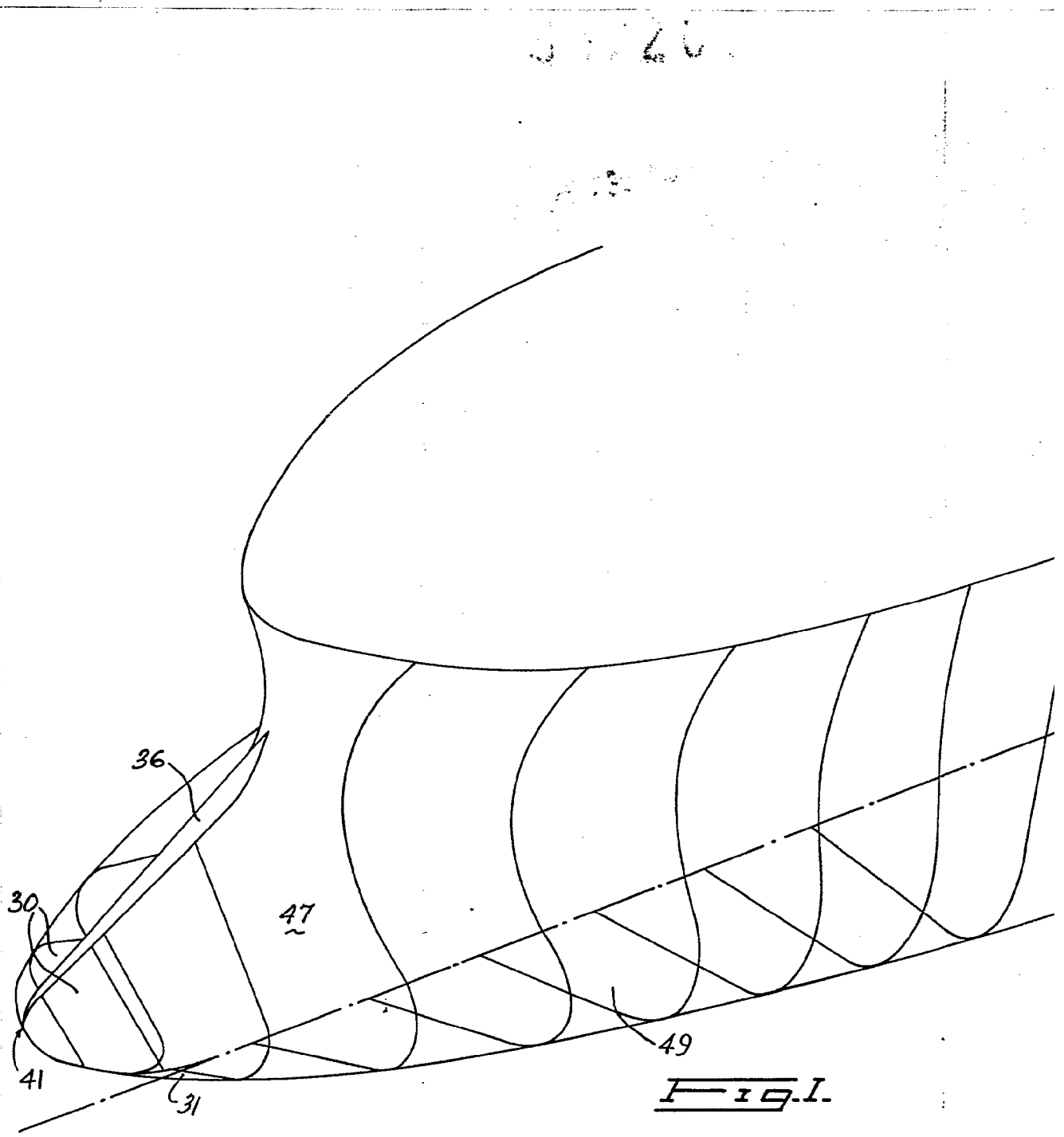


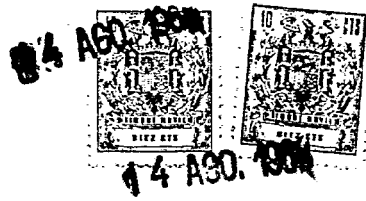
I-I.B.-I.

I-I.B.-B.

14 AGO 1958

Magdalena
A. GONZALEZ
T. P. DE LA UNIVERSIDAD





357264

ESCALA VARIABLE

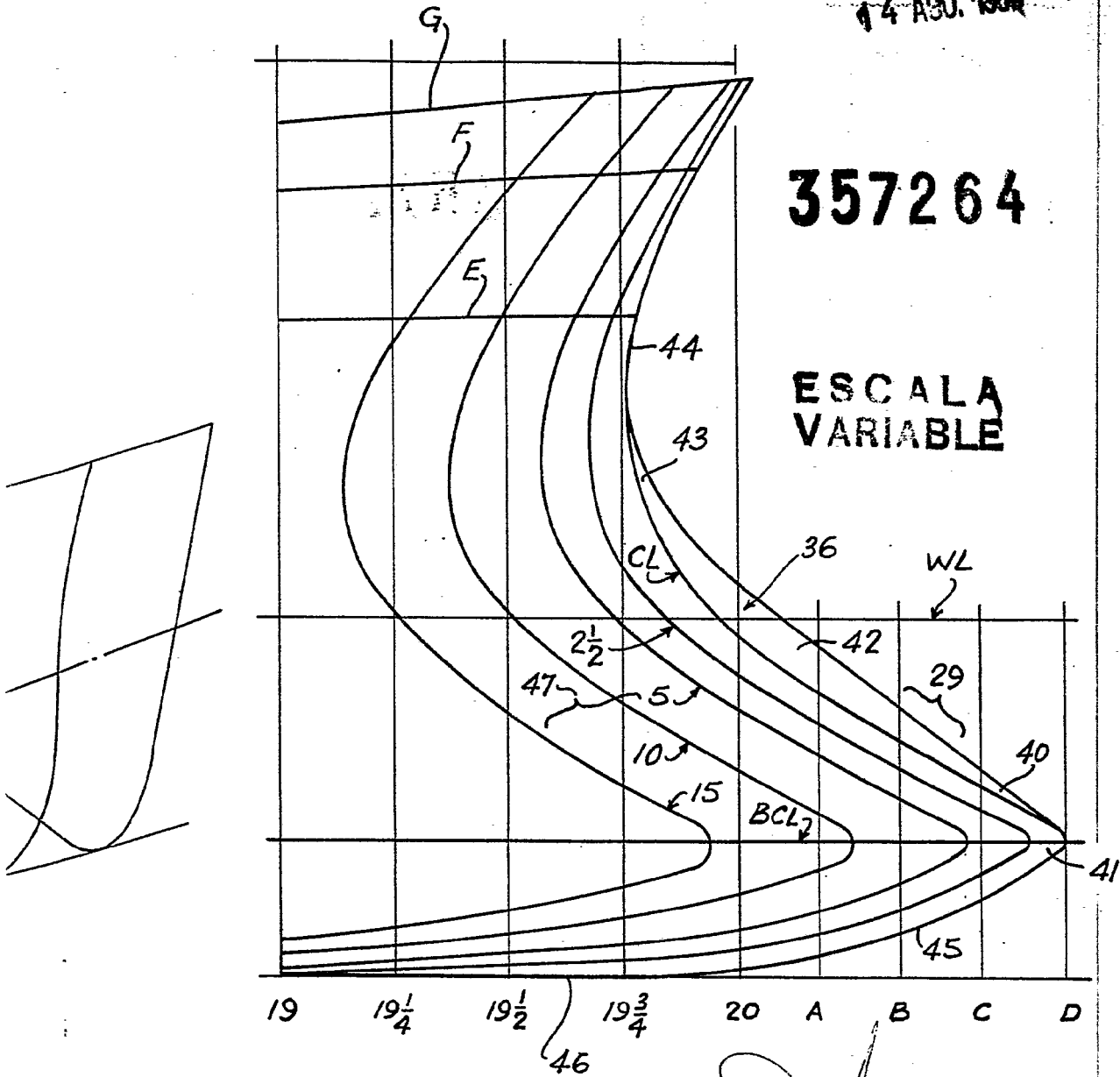


Fig. 2.

Madrid
GOVERNIO DE ESPAÑA
E. P. P. E. Hernández Ruiz

357264



ESCALA VARIABLE

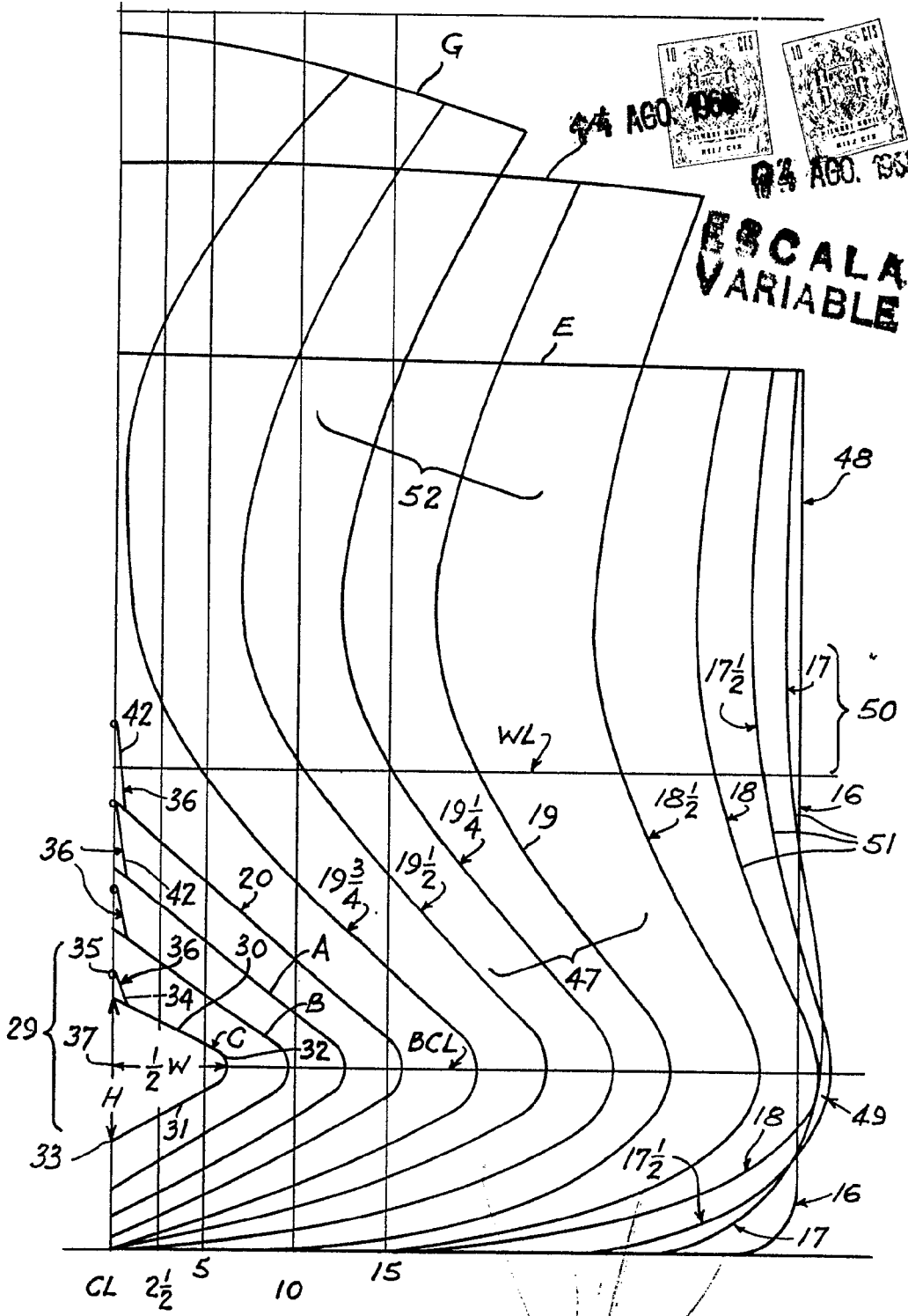


Fig. 3.

24 AGO. 1960
 Madrid
 GOMEZ ACEBO Y MORA
 Eno: E. Hernandez Ruiz

357264

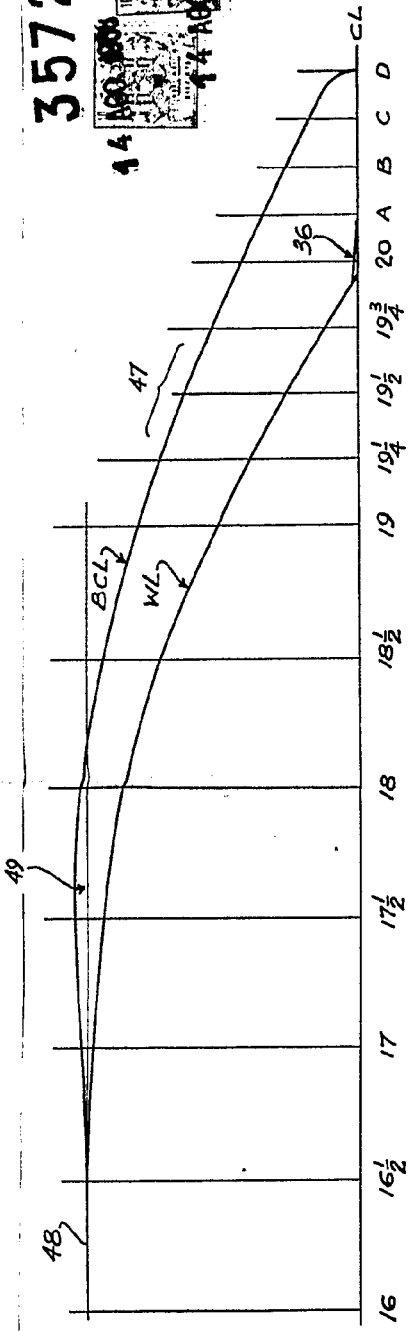
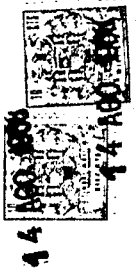
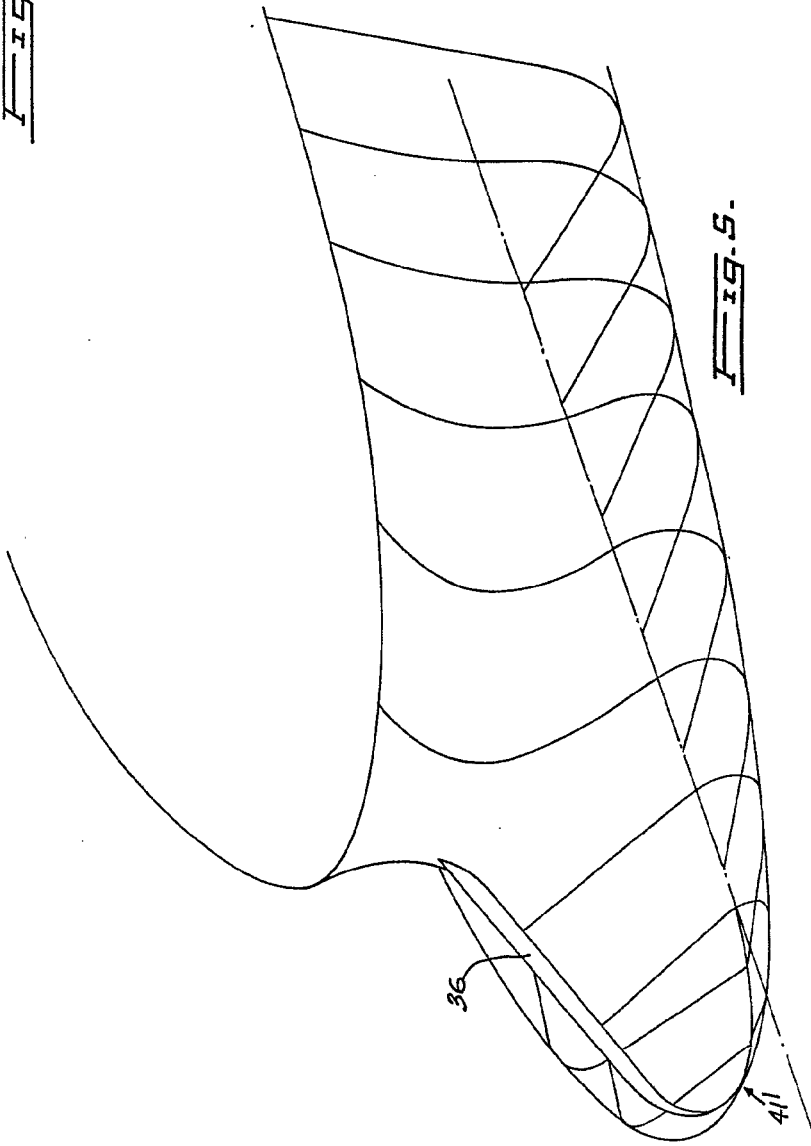


FIG. 4

ESCALA VARIABLE



Madrid 14 190 1900

GOMEZ ACEVEDO
 Ingeniero de Minas y Geología

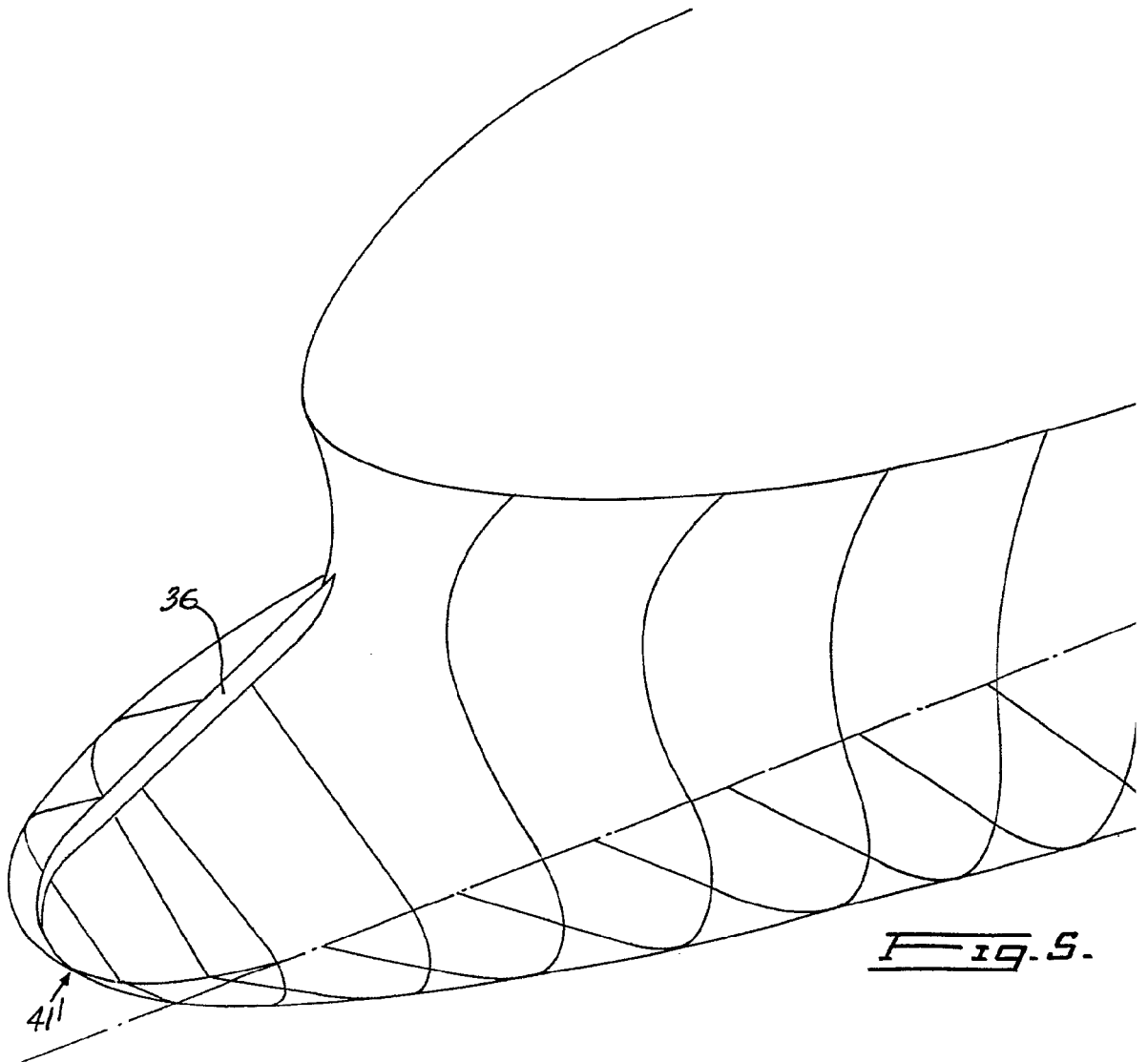
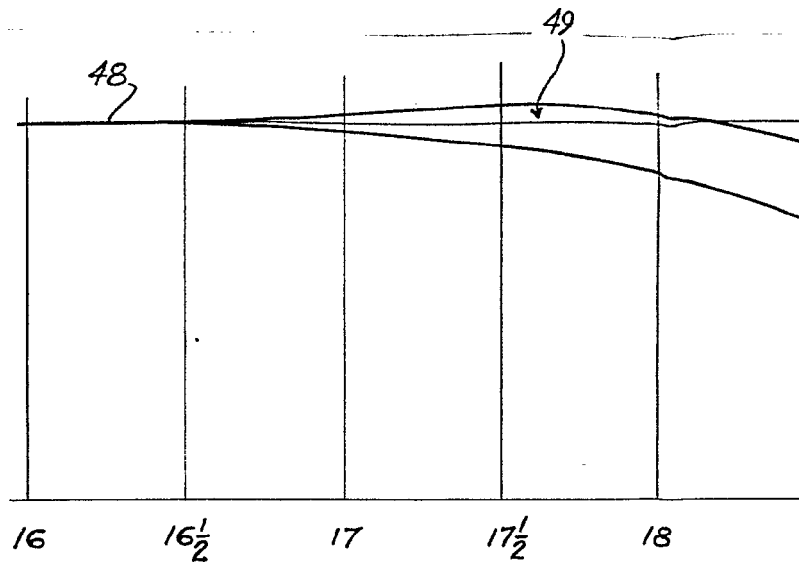


FIG. 5.

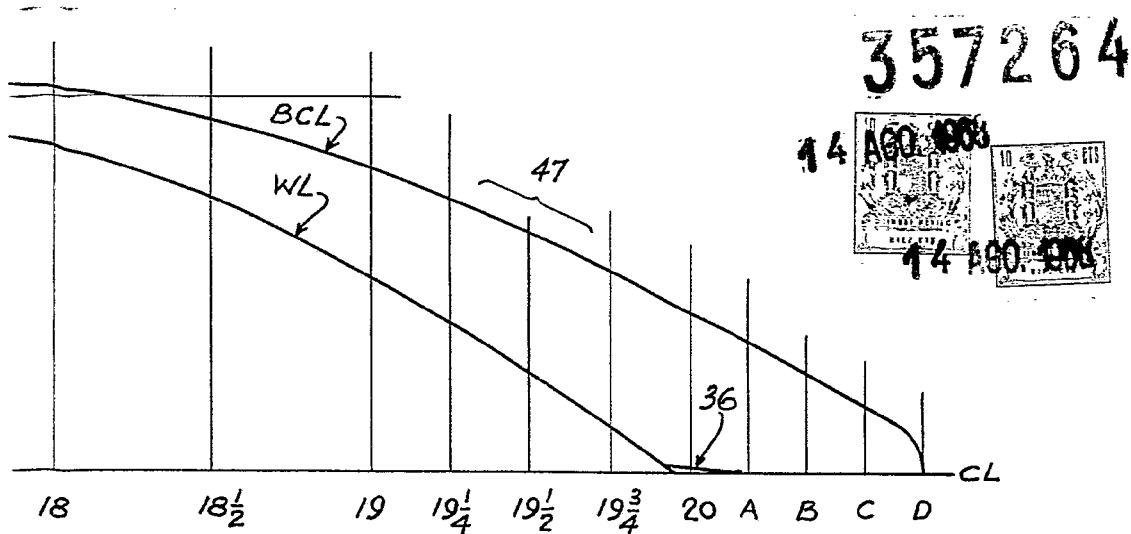


Fig. 4.

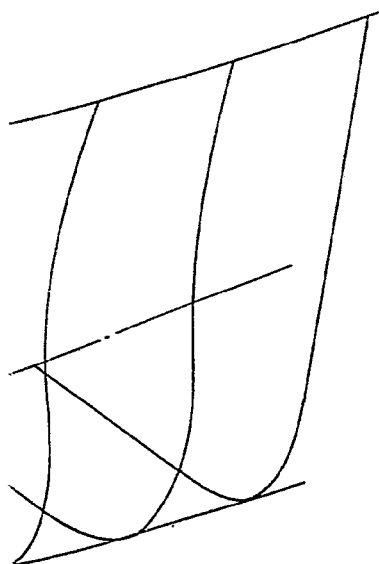


Fig. 5.

ESCALA
VARIABLE

14 / 1968

Madrid

A GOMEZ & B...
Calle de...