

343621



343621

Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en la construcción de cuadernas para buques"

Solicitante: INSTITUT FUR SCHIFFBAU,
entidad alemana, residente en
Wismarsche Str. 6/7, 25 Rostock 1,
Alemania.

La invención se refiere a una forma de cuaderna para buques de desplazamiento.

Los problemas teóricos de diseño, que van ligados al actual desarrollo acelerado de las formas

5. y tamaños de los buques, sólo se han resuelto parcial-

343621 -2-



- mente con los medios conocidos. Un ejemplo de ello son las distintas formas de bulbo de proa producidas (contrario a las formas desde hace tiempo conocidas) y mediante las cuales se quiere lograr una considerable mejora de las propiedades hidrodinámicas, y que de hecho en muchos casos se logra. Si se prescinde sin embargo de las distintas variantes en los bulbos de proa y de popa, los inicios a nuevas formas de proas y popas cuadradas, así como de algunas nuevas formas de barcos propuestas, es evidente que no se ha logrado ninguna variación decisiva de la forma del casco del buque. La mayoría de los barcos de desplazamiento de un solo casco poseen cascos convencionales invariables, caracterizados por una forma de cuaderna redonda, extremos más o menos afilados y paredes laterales perpendiculares en la zona central del casco.
- 5.
- 10.
- 15.

Además se conocen ya las siguientes formas de casco, estudiadas hasta ahora independientemente entre sí:

- 20.
1. La forma de cuaderna pandeada
 2. La forma de cuaderna trapezoidal.

- La forma de cuaderna pandeada se mantiene limitada, con distintas variantes, a los barcos pequeños, preferentemente remolcadores y barcos pesqueros. La forma de cuaderna trapezoidal se empleó en algunos barcos especiales (tanques para gas, transportadores de madera) y en un moderno buque costero.
- 25.

- Las formas de buques no convencionales de varios cascos (incluyendo aquellos con formas de cuader-
nas en S, buques sumergibles y semi-sumergidos, así
- 30.

343621-3-

31



- como los barcos con superficies portantes y con almohadón de aire) están parcialmente aún en pleno desarrollo, pero se caracterizan porque cada una de estas formas de buque tienen un campo de aplicación relativamente limitado. En algunos casos se basan los cálculos pronosticadores sobre el valor total de estas formas sorprendentemente en forma exclusiva en los aspectos hidrodinámicos, sin tener en consideración la técnica, más dificultada ó técnicamente irrealizable, del transbordo para el transporte de mercancías en bultos. En los barcos de desplazamiento convencionales ha resultado, en relación directa con el aumento de la velocidad durante los últimos años, una mejora en la técnica del transbordo el factor decisivo en la apreciación económica total de un nuevo diseño de barco. Por esta razón sigue aún el desarrollo hacia un buque "abierto" con superficie de escotilla anormalmente grande. También se disponen cada vez con mayor escala las puertas laterales.
- 5.
- 10.
- 15.
20. Como diseños extremos, en el sentido de una aceleración radical del transbordo de mercancías, se han de considerar los cargueros de dique o "de carga a cuestras" y los buques de elementos, que se caracterizan por un acortamiento sorprendente de sus tiempos de estadía. Su superioridad económica, en comparación con los barcos tradicionales, sin embargo sólo queda asegurada mediante una precisa organización a un grado máximo del transporte de mercancías en el puerto. Las desventajas esenciales de estos diseños conocidos de barcos "de carga a cuestras" son, además, la dispo-
- 25.
- 30.

343621₄



sición extrema contraria a toda seguridad, de las instalaciones de máquinas a cada lado del buque y la masa propia, relativamente elevada, de cada depósito flotador.

5. Para todas las formas de buques mencionadas es de esperar, en amplia perspectiva, una lenta transición hacia el accionamiento por energía nuclear a pesar de que las soluciones son por lo pronto poco económicas. Se impondrán con ello unas exigencias totalmente nuevas con relación a la forma del barco para asegurarle contra daños de toda clase y con relación a las oscilaciones de los barcos, que en parte ya se perfilan en prescripciones.

10. Los criterios para las distintas formas de buques, hasta ahora propuestas, no eran hasta la fecha lo suficientemente amplios para poder garantizar el cumplimiento de las importantes exigencias con respecto a una forma de buque óptima, sino que se extendían solo hacia determinados puntos especiales, por ejemplo a la resistencia de movimiento del barco. Una forma de buque es óptima solo cuando la totalidad de las magnitudes de diseño y de servicio son óptimas, sin que, por ello, cada una de las magnitudes individuales tenga que ser la óptima. La forma de cuaderna redonda convencional y también las conocidas formas de barcos, o bien de cuadernas no convencionales conocidas, solo cumplen parcialmente las exigencias hacia un buque óptimo. Esto se ha de eliminar mediante la presente invención.

15. La invención tiene por cometido desarrollar

20.

25.

30.

343621

-5-

31



- una forma de buque, o bién de cuaderna, que técnicamente sea más rápida y económica de fabricar que las formas conocidas, cuya formación exterior, en determinados ejemplos de ejecución, se pueda recoger matemáticamente con facilidad y en una gran zona de la piel exterior muestre placas planas; que por lo menos garantice iguales, a ser posible mejores, propiedades de marcha y de resistencia en aguas en calma y con marejada, así como una mayor seguridad contra los daños por colisión, ante todo pensando en una transición hacia el accionamiento por energía nuclear; que su división interior del espacio permita o hasta favorezca la realización de un transbordo de mercancías más rápido por parte del barco, incluyendo aquel de depósitos grandes y pequeños, y que, en otros barcos, tales como cargueros, implique un aumento de la superficie o bién del espacio útil por encima de la línea de flotación y, finalmente, que produzca una disminución de la variación de la posición de inmersión y flotación bajo las distintas cargas, con lo cual se aumenta también la eficacia de las formas de bulbos, que dependen en gran escala de la inmersión, y solicite más igualmente la hélice y la instalación de propulsión.
- De acuerdo con la presente invención, este cometido se soluciona porque las formas de cuadernas no convencionales, en si conocidas, -la forma de cuaderna trapezoidal y la forma de cuaderna pandeada- se combinan de manera que se obtenga una forma de cuaderna trapezoidal pandeada con un pandeo continuo, preferentemente por encima de la línea de flotación bajo carga,
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

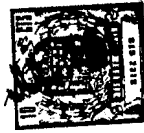
343621 -6-



5. y uno o bién dos pandeos en la zona del pantoque, y una división del espacio interior, preferentemente con sección en forma de T, que en la zona inferior se forma por las paredes laterales perpendiculares de los depósitos laterales y, en las proximidades de la cubierta principal, por un espacio que se extiende por todo el ancho del buque.

10. Los ángulos de pandeo en cada cuaderna son, debido a la inclinación de las secciones de cuaderna, de curso recto, de la parte de la carena hacia el plano del fondo, considerablemente más obtusos que en la pared lateral perpendicular, de manera que se presenta un flujo de la corriente continuo. La posición y la longitud de los pandeos en la carena, por debajo de las paredes laterales inclinadas, se fijaran de acuerdo con un desarrollo de líneas hidrodinámicas favorables. Por encima de la línea de flotación bajo carga se dispondrá otro pandeo que garantice paredes laterales perpendiculares en la zona central paralela del buque. Este pandeo evita, además de la formación de una retención inferior innecesaria y de una masa de cubierta innecesaria, que existe en algunas formas de trapecio propuestas y construídas con inclinación de la piel exterior constante por debajo y por encima de la línea de flotación bajo carga, también las dificultades que se presentan al atracar y al recibir al práctico. En comparación con otras formas de trapecio construídas y propuestas, con paredes laterales perpendiculares hasta por debajo de la línea de flotación bajo carga, dá el tendido de la curvatura de la
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

343621 -7-



- cuaderna existente en éstas, en lugar de un pandeo hacia la parte superior del barco, una ventaja hidrodinámica demostrable. Mediante la inclinación de la parte lateral de la piel exterior en la zona de la carena resulta el doble fondo más estrecho sin por ello perder su función de seguridad. En la zona de cubierta se logra, por el contrario, una mayor anchura de espacio que permite un grado de abertura máximo. Para el transporte de recipientes, como carga sobre cubierta, ofrece la forma de buque propuesta ante todo ventajas con relación a la estabilidad de escora cuyo dimensionamiento suficiente en las formas de barcos con paredes laterales perpendiculares conduce como es sabido a dificultades. Dependiendo de la variación de inmersión, bajo distintos estados de carga, muestra la forma de barco propuesta un favorable efecto alterno entre estabilidad de peso y de forma. De esta manera se reduce considerablemente el ancho de banda de los tiempos de cabeceado en los distintos estados de carga, ante todo para los barcos cargueros rápidos y estrechos. La altura del doble fondo se ha de reducir en todo lo posible. El volumen de los tanques necesario se garantiza por los tanques laterales a montar en la zona central del barco inclinada, pudiéndose desarrollar en caso necesario un par de tanques como tanques amortiguadores del cabeceamiento. Las paredes interiores de los tanques permiten, debido a su posición perpendicular, al transportar carga en bultos, el empleo de recipientes, en los cargueros para mercancías al granel la combinación como barco transpor-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

343621 -8-



- tador de aceite-mineral. El debilitamiento del doble fondo, como celosía longitudinal, se compensa como mínimo por la construcción en forma de viga de caja de los tanques laterales. También la resistencia a la torsión es, con este desarrollo del casco, mejor que en las otras formas de buque abiertas. La profundidad de penetración en caso de colisiones se disminuye por el trabajo de cambio de forma necesario para la deformación de la disposición de trabazón descrita y la seguridad contra hundimiento se aumenta por las escotillas longitudinales laterales existentes (paredes de los tanques). También la protección de la instalación de las máquinas, ante todo en el caso de accionamiento por energía nuclear, alcanza en la división del espacio propuesta un grado máximo. El ángulo de inclinación de la sección de cuadernas recta entre la línea de flotación bajo carga y el pantoque no debiera sobrepasar, para lograr las ventajas mencionadas, en dependencia de los parámetros de la forma del barco (ante todo de la proporción de anchura, que en la cuaderna principal de una forma de barco convencional se dispondrá con $\varphi = 90^\circ$, cuya superficie coincide con la superficie de la forma de cuaderna trapezoidal, con relación al calado) y del tipo del buque, el margen de $50^\circ \leq \varphi \leq 80^\circ$. Otros ángulos de inclinación significarían una reducción del acortamiento del contorno. Optimal para la mayoría de todos los tipos de buques es (B : T = 2,5) un ángulo de inclinación $\varphi = 65^\circ$. Este ángulo propuesto para la cuaderna principal debiera, entre los pandeos, mantenerse en todo lo posi-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

343621

-9-



ble en una amplia zona de cuaderna, tal y como se muestra en los ejemplos de ejecución 4 y 5. Aquí también alcanza la disminución de la variación de la inmersión y posiciones de flotación valores favorables.

5. Según otra característica de la invención es posible que la carena, a través de la mayor parte de su longitud o bien superficie, y la parte del barco por encima de la línea de flotación hasta el pandeo continuo, por secciones en dirección longitudinal, cumpla la ecuación

$$y(x,z) = \pm \frac{y_1 - y_0}{x_1 + x_0} \cdot x + \frac{\bar{y}_0 - y_0}{z_1 + z_0} \cdot z + y_0$$

10. Margen de validez:

$$x_0 \leq x \leq x_1$$

y por lo tanto forme secciones de volumen aproximadamente trapezoidales, cuya parte, por encima del pandeo continuo, tengan paredes laterales perpendiculares.

15. De esta manera se aproximan las líneas de flotación, que en los barcos con formas de cuadernas trapezoidales tienen un curso relativamente paralelo entre sí, sin fuertes formaciones de esquinas mediante filas de polígonos.

20. La proa del buque deberá equiparse preferentemente con un castillo de proa, cuya forma también reduce la profundidad de penetración de un barco que haga colisión, sin disminuir su aptitud para navegar y con un bulbo de proa. Para la forma de popa se recomienda unapopa cuadrada triangular.



La invención se describe con más detalle en los dibujos siguientes:

Muestran la Figura 1 un dibujo de cuaderna en forma de cuaderna pandeada trapezoidal;

5. la fig. 2 una sección transversal con una división del espacio en forma de T,

la figura 3 media sección de volumen, en forma trapezoidal, así como la significación de los símbolos y la posición del sistema de coordenadas escogido;

10. la figura 4 un dibujo de cuaderna de la proa del barco, según la solución de la presente invención;

la figura 5 un dibujo de cuaderna de la proa, pero sin el pandeo en la zona del fondo;

15. la figura 6 un dibujo de la línea de flotación, con secciones de volumen trapezoidales.

N O T A

20. 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, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE CUADERNAS PARA BUQUES"; caracterizándose por lo siguiente:

25. 1ª - Perfeccionamientos en la construcción de cuadernas para buques de desplazamiento, caracterizados porque las formas de cuadernas no convencionales - forma de cuaderna trapezoidal y forma de cua-

30.

343621

-11-



5. derna pandeada - se combinan de manera que se obtenga una forma de cuaderna trapezoidal pandeada con un pandeo continuo, preferentemente por encima de la línea de flotación bajo carga, y uno o bien dos pandeos en la zona de pantoque, así como una división del espacio interior, preferentemente con sección en forma de T, que en la zona inferior se forma por las paredes laterales perpendiculares de los tanques laterales y en las proximidades de la cubierta principal
10. por un espacio que se extiende a través de todo el ancho del buque.

15. 2ª - Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque la carena se forma en la mayor parte de su longitud, o bien de su superficie, y la parte por encima de la línea de flotación, hasta el pandeo continuo, por etapas en dirección longitudinal, por secciones en volumen de forma aproximadamente trapezoidal, cuya parte, por encima del pandeo continuo tiene paredes laterales perpendiculares.

20. 3ª - Perfeccionamientos en la construcción de cuadernas para buques, tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

25. Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

27 JUL 1907

INSTITUT FUR SCHIFFBAU,

J. GOMEZ
p. p. Firmado: A. GARCIA BRAVO

343621

INSTITUT FÜR SCHIFFBAU.

343621

EN 2 HOJAS.

Nº 1

343621

343621

FIG 1

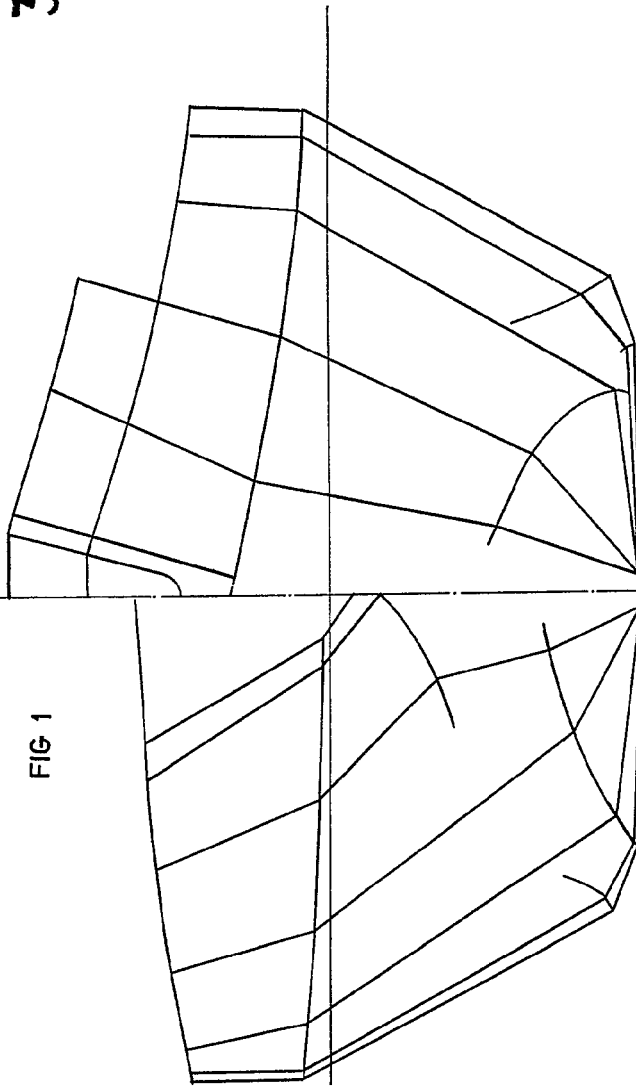
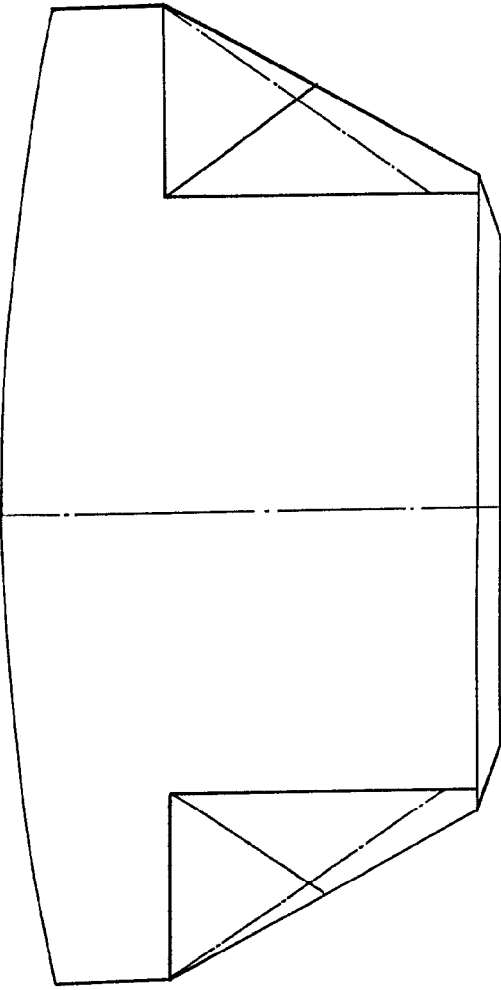


FIG 2



Madrid 21 JUL 1951
 J. ...
 ...

ESCALA VARIABLE

343621

INSTITUT FÜR SCHIFFBAU.

343621

FIG 1

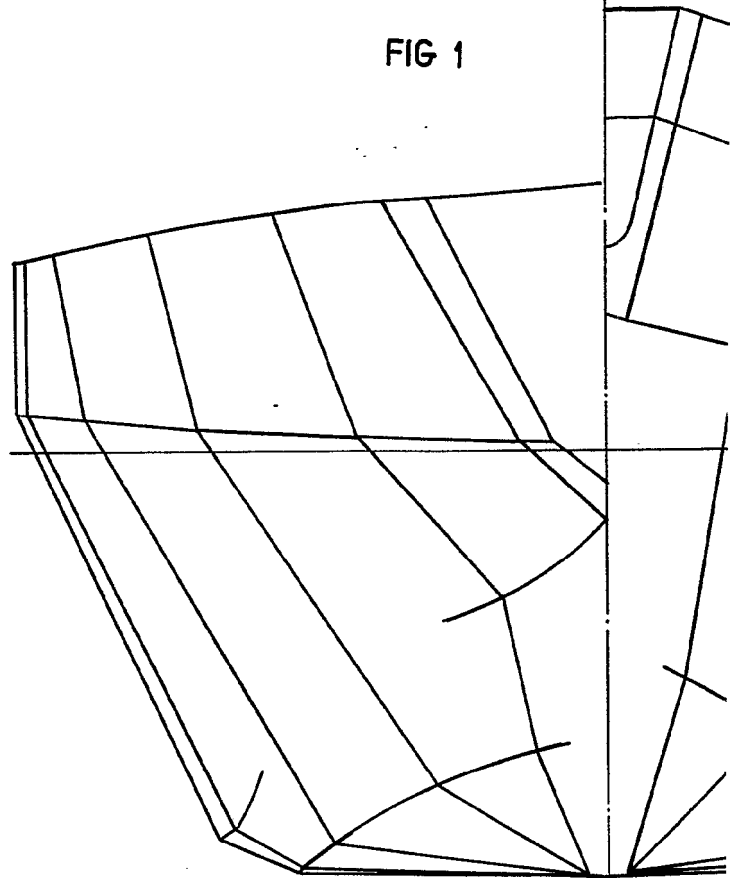
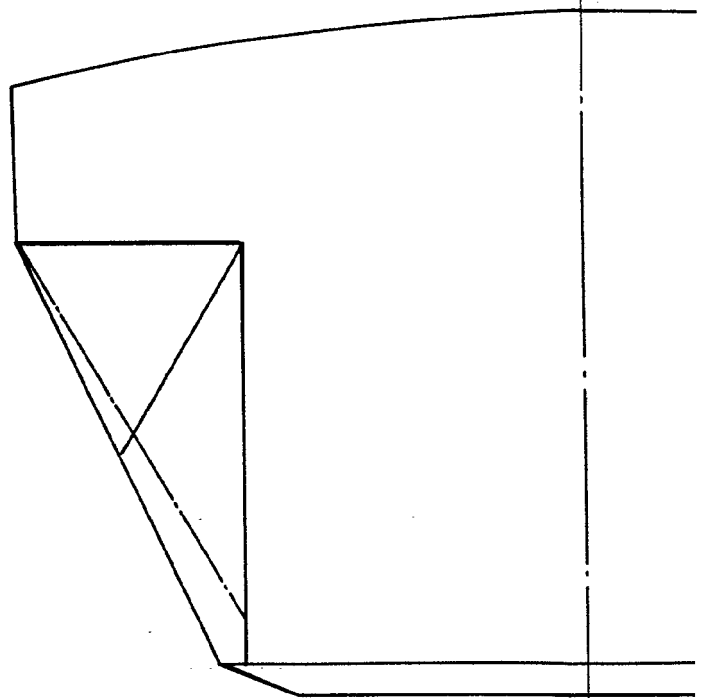


FIG 2



ESCALA VARIABLE

343621

EN 2 HOJAS.

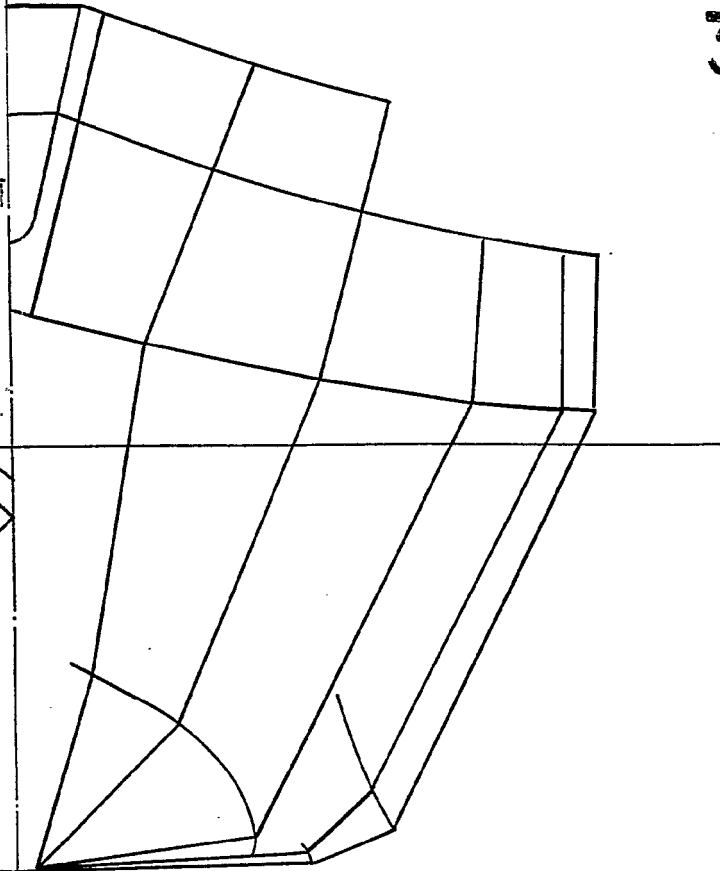
Nº 1

343621

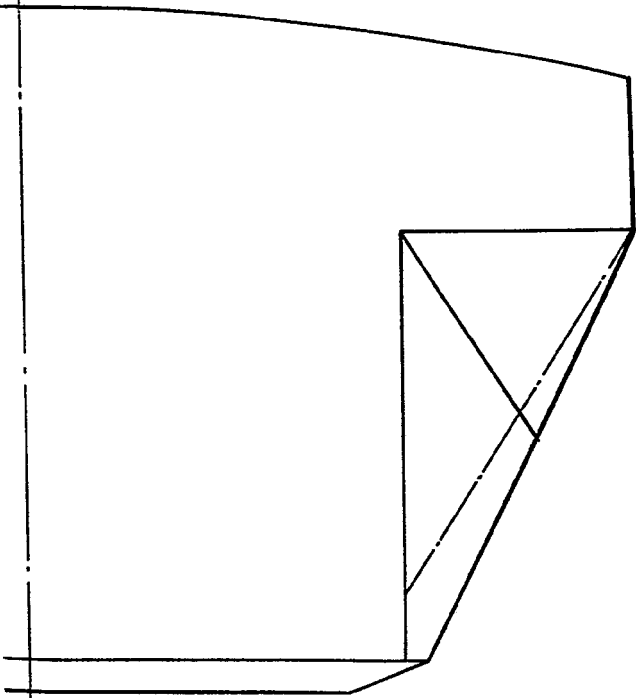


JUL. 1967

JUL. 1967



IG 2



Madrid 31 JUL. 1967

J. GONZ.
p. p. Firmados: A. GARCIA BRAVO

343621

343621

INSTITUT FÜR SCHIFFBAU

EN 2 HOJAS

Nº 2

343621

FIG 3

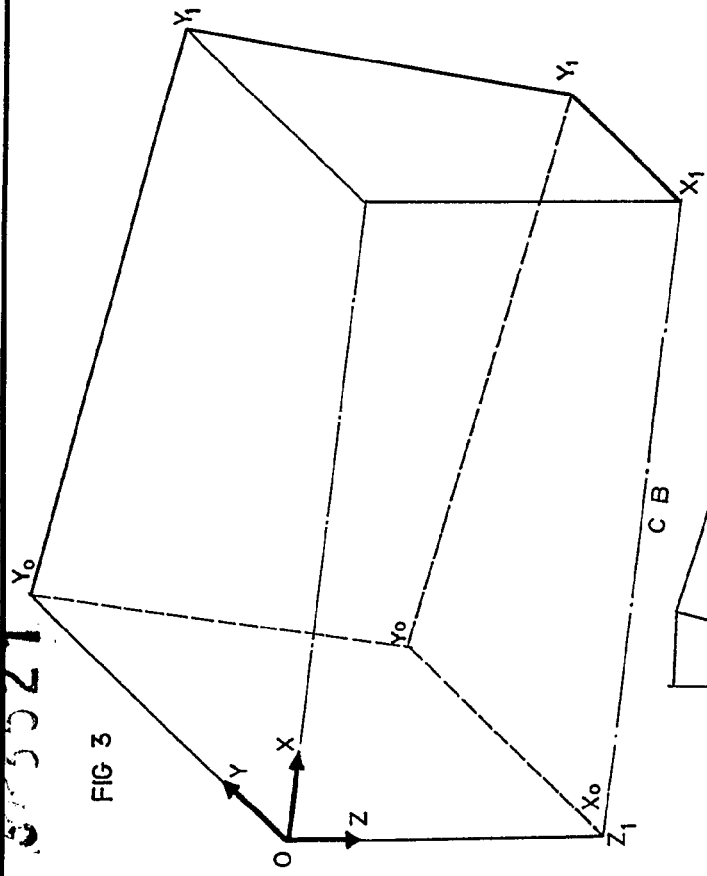


FIG 5

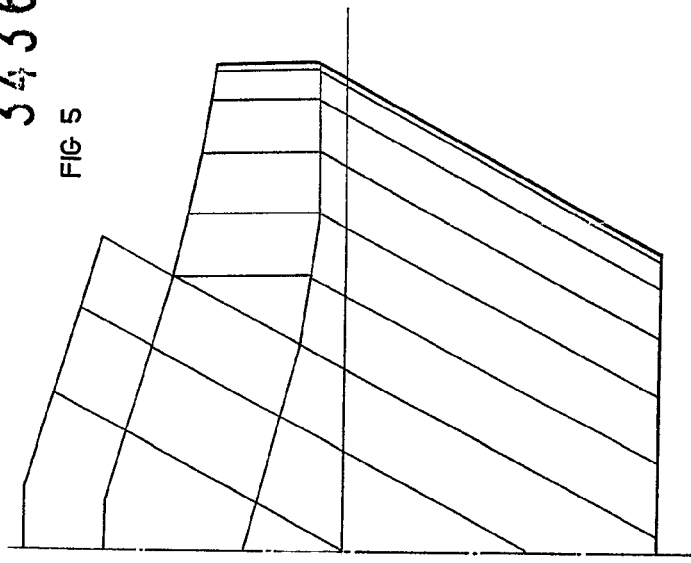


FIG 4

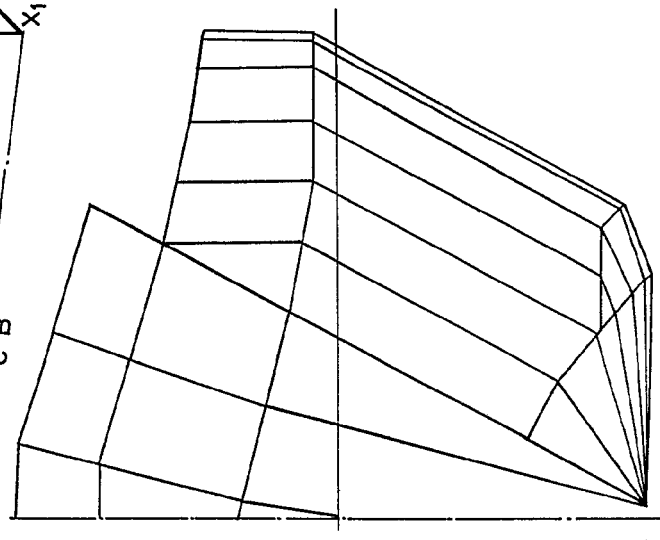
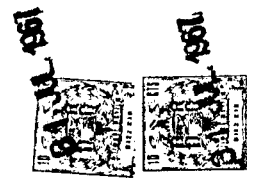
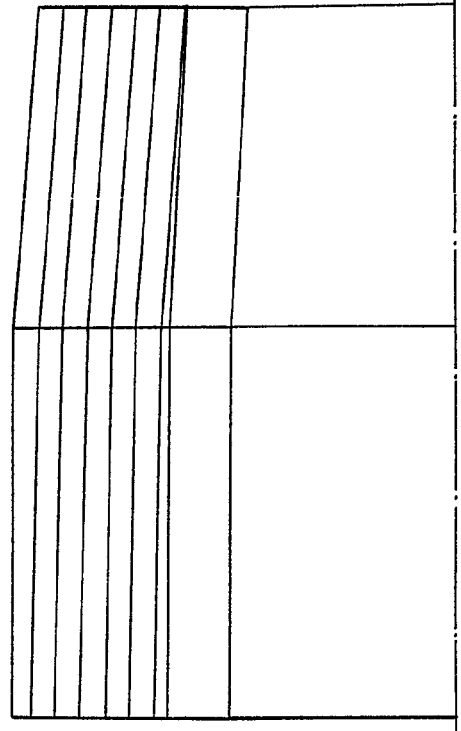


FIG 6



Madrid 29 JUL 1967

J. GONZALEZ
A. P. FERRER A. VARGAS JIMENO

ESCALA VARIABLE

CB

300

343621

EN 2 HOJAS

Nº 2

343621

FIG 5

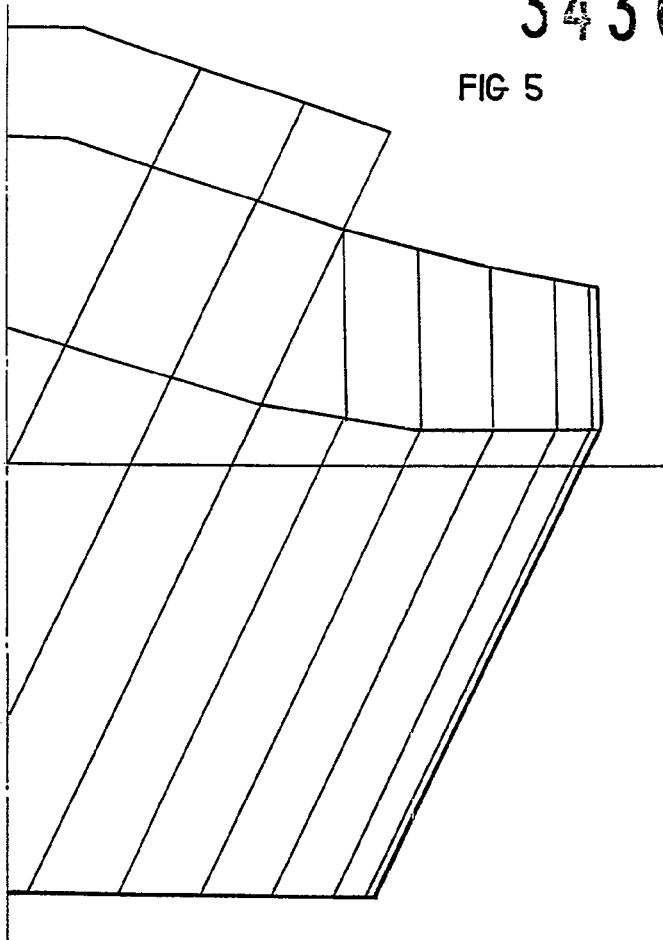
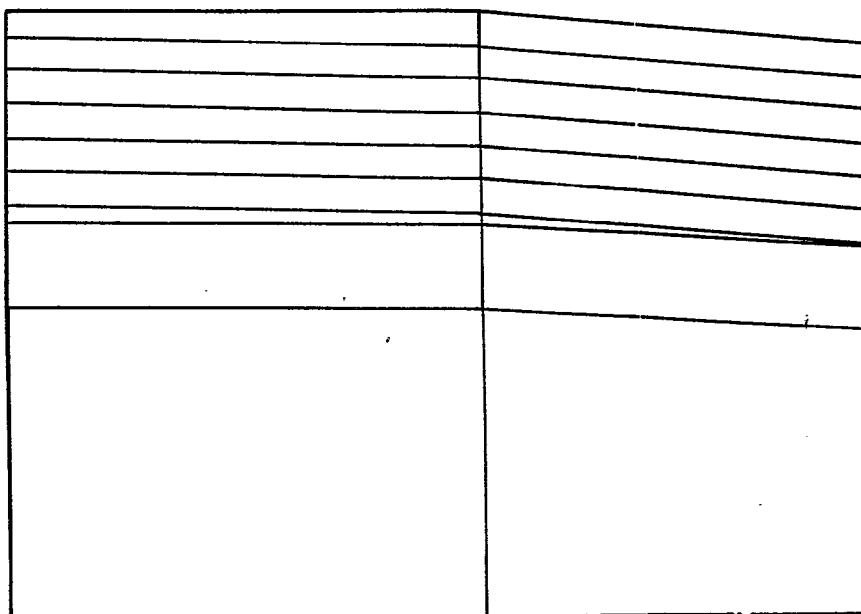


FIG 6



31 JUL 1967

Madrid

J. GOMEZ ... I. MONET
p. Firmador A. GARCIA BRANCO

CB