

F-280
EX-US

405715



405715

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

BLADE HULLS, INC.

entidad norteamericana, domiciliada en
15401 Tierra Drive, Silver Spring,
Maryland, U.S.A., relativa a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LAS EMBARCACIONES"

=====

Inventor: Peter R. Payne

Prioridades: Solicitudes de patente en U.S.A.
nos. 167.737 y 237.852 de fechas
30 julio 1971 y 24 marzo 1972,
respectivamente.

405715

29



Int. Cl.²: B60V, B63B

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a una embarcación de alta velocidad que no golpea o rompe las olas con la proa sino que las corta para navegar suavemente a alta velocidad incluso con mar agitada. - - - - -

5.

El medio de transporte por el agua, establecido desde antiguo, es el casco de desplazamiento que está soportado por la flotabilidad. La velocidad de una nave de este tipo está limitada por el elevado rozamiento superficial provocado por la gran área superficial en contacto con el agua, la resistencia de presión al avance debida a las olas generadas por el paso del casco a través del agua y las fuerzas de aspiración en el fondo del casco que tienden a hundirlo más en el agua cuando aumenta la velocidad. El casco planeador se desarrolló para intentar evitar estas desventajas y se halló que ciertas formas de casco (caracterizadas por formas "abiertas", en planta, en la línea de flotación, en la popa) experimentan una presión positiva neta cuando navegan, de modo que el casco emerge del agua con una consiguiente reducción del área mojada. La reducción del área mojada y el flujo más favorable alrededor de la parte de la embarcación que está aún en el agua permiten que una nave planeadora sea acelerada a través de la región de alta resistencia de presión

10.

15.

20.

405715



al avance provocada por la formación de olas, siempre que la embarcación tenga suficiente potencia. En aguas tranquilas, un casco planeador es muy eficaz y son normales las velocidades próximas a 100 millas por hora para muchas de las embarcaciones de deporte producidas, obteniéndose velocidades del orden de las 200 millas por hora para hidroplanos de carreras. Desgraciadamente, el agua raramente está lisa y, con las olas, tales embarcaciones están sometidas al rompimiento del agua, lo cual es fisiológicamente intolerable y, además, puede dañar la estructura del casco. Así, aunque la nave planeadora es eficaz y simple, no es capaz de funcionar a alta velocidad con olas. - - - - -

Debido a que existe una gran necesidad de naves capaces de desarrollar altas velocidades, se han desarrollado muchos tipos alternativos de vehículos, intentando eludir el problema del rompimiento del agua. Algunos de estos desarrollos de la técnica anterior son los hidroalas que perforan la superficie, los hidroalas totalmente sumergidos, los vehículos de colchón de aire, las naves con burbuja de aire aprisionada, los cascos de desplazamiento supercrítico y los submarinos. No corresponde analizar aquí las características de cada uno de estos vehículos, pero debe observarse que sólo los submarinos y los hidroalas totalmente sumergidos han eludido claramente el problema del rompimiento del agua y que todos estos tipos son más complicados que una embarcación planeadora. Esta mayor complejidad se manifiesta en un precio de coste mucho mayor, en una menor seguridad y en severas limitaciones de funcionamiento, de uno u otro género.-

405715 29 JUN 1952



- La nave planeadora sólo planea sobre una pequeña parte de su fondo, a altas velocidades. Cuando tal nave halla una ola, el área de sustentación aumenta en gran manera y la nave experimenta la aceleración hacia arriba que es la característica más notoria del rompimiento del agua. Debido
5. a la inercia del agua de la ola, la magnitud de esta aceleración es mucho mayor y se podría calcular simplemente a partir del aumento del área mojada. Así, el problema que existe se deriva del hecho de que la mayor parte de las naves planeadoras tienen superficies de planeado que son demasiado
10. grandes. Otros han utilizado el diseño de casco en "V profunda" a fin de reducir el rompimiento del agua. Aunque se supone, de manera general, que una V profunda amortigua en cierto grado el impacto, reduce en realidad la eficacia de la superficie de sustentación y por lo tanto constituye, de hecho,
15. una reducción del tamaño de la superficie de planeado para un tamaño dado de embarcación. Desgraciadamente, la V profunda no sólo no reduce el área mojada, sino que en realidad la aumenta, conduciendo por ello a una mayor resistencia al
20. avance por rozamiento superficial. - - - - -

- Los hidroalas elevan el casco de la embarcación fuera del agua, de forma que pueden obtenerse altas velocidades, pero el hidroala tiene su funcionamiento limitado con mar agitada por la distancia en que el casco es sacado del
25. agua. Así, con olas superiores a cierto tamaño, la embarcación estará sometida al mismo rompimiento severo del agua que lo está la nave planeadora ordinaria. - - - - -

405715 29



La presente invención proporciona una embarcación de alta velocidad con un casco planeador que no está sometido al rompimiento del agua con mar agitada sino que corta las olas, dando por ello a la embarcación una navegación a un nivel sorprendentemente constante. La embarcación no sólo es eficaz a alta velocidad sino que tiene una excelente navegabilidad a baja velocidad, debido a sus frecuencias naturales de balance y cabeceo. A alta velocidad, la embarcación es estabilizada por láminas de espuma lanzadas hacia arriba, que entran en contacto con los costados del casco. - - - - -

La embarcación es de construcción simple y robusta. Preferentemente, todas las superficies exteriores de la embarcación son planas o están provistas de una curvatura simple, en contraposición con lo que sucede en las otras embarcaciones de alta velocidad, todas las cuales incluyen curvaturas complejas, aumentando así el coste y la complejidad.

La embarcación de la invención está provista de una configuración peculiar de proa que permite que la embarcación corte la mayor parte de olas, reduciendo por ello el efecto de rompimiento del agua; sin embargo, con olas extremadamente grandes, la característica de sustentación del peto inclinado de proa permite que la embarcación navegue por encima de tales olas. - - - - -

La embarcación de esta invención está provista de una superficie de planeado en forma de delta o de cuña delgada, extendiéndose los costados de la embarcación hacia arriba.



405715

- ba y hacia afuera con una curvatura cóncava desde los bordes delanteros de la delta o cuña. Tal forma reduce substancialmente el área mojada, dando una reducción del rozamiento superficial. Produce también láminas de espuma continuas desde
5. los lados, las cuales entran en contacto con los costados que se incurvan hacia afuera, para proporcionar a la vez estabilización y sustentación. El fondo en forma de delta está normalmente sumergido, de forma que el paso a través de una
10. ola no origina un aumento del área de sustentación. La forma en delta de la cubierta origina que el centro aerodinámico esté situado muy hacia la popa para proporcionar una embarcación a la que le es casi imposible "bascular" ("flip"). La curvatura cóncava de los costados de la embarcación permite que la embarcación se incline lateralmente para realizar virajes mucho más cerrados de lo que era posible con las embarcaciones de la técnica anterior. La misma curvatura cóncava
15. de los costados conduce también a una cabina relativamente seca con mala mar, dado que la espuma lanzada hacia arriba es dirigida hacia afuera y hacia abajo en vez de hacia arriba como es habitual en embarcaciones que tienen una forma
20. convexa de casco. Estas láminas de espuma ayudan a dar estabilidad en los virajes. Pueden colocarse listones deflectores en los costados del casco para interceptar las láminas continuas de espuma, puede utilizarse un talón de quilla en
25. el fondo del casco para minimizar el deslizamiento lateral y pueden utilizarse aletas compensadoras u otros medios para contrarrestar el par de las hélices. Si bien se desea en la mayor parte de los casos un solo casco en forma de cuña para

405715 29



una nave motorizada, en otras embarcaciones puede ser útil un cierto número de cascos independientes, configurados en forma de cuña delgada, pero acoplados entre sí, por ejemplo en el caso de una barca de vela o un "sailing trimaran" con una cuña a proa y dos cuñas a popa. - - - - -

5.

En los planos: - - - - -

La Figura 1 es un alzado lateral de la embarcación según la presente invención. - - - - -

10.

La Figura 2 es una vista en planta del fondo de la embarcación ilustrada en la Figura 1. - - - - -

La Figura 3 es una vista desde la popa de la embarcación ilustrada en la Figura 1. - - - - -

15.

La Figura 4 es una vista esquemática desde proa de la embarcación ilustrada en la Figura 1, la cual ilustra la configuración del peto de proa y la forma progresiva en sección transversal de la embarcación en puntos elegidos desde la proa hacia la popa. - - - - -

20.

La Figura 5 es una vista en sección transversal longitudinal y parcial de una estructura modificada de embarcación que tiene la configuración externa general similar a la ilustrada en la Figura 1. - - - - -

La Figura 6 es una vista en sección parcial longitudinal de la sección de popa de la estructura modificada. -

405715



La Figura 7 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 7-7 de la Figura 5. - - - - -

La Figura 8 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 8-8 de la Figura 5. - - - - -

5. La Figura 9 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 9-9 de la Figura 6. - - - - -

La Figura 10 es un alzado lateral de una modificación que ilustra una pluralidad de deflectores o listones de espuma en el costado del casco. - - - - -

10. La Figura 11 es una vista detallada en sección tomada a lo largo de la línea 11-11 de la Figura 10, que ilustra un listón de espuma en sección. - - - - -

15. Las Figuras 12, 13 y 14 son vistas en planta por debajo, en alzado lateral y en alzado en sección, respectivamente, de una modificación de esta invención en forma de un trimaran a vela. - - - - -

Las Figuras 15, 16 y 17 son vistas en alzado lateral y en sección (2) respectivamente de una modificación de esta invención en forma de hidroplano. - - - - -

20. Las Figuras 18, 19 y 20 son vistas en alzado lateral y en sección (2) de una modificación de esta invención en forma de una embarcación mayor, por ejemplo un gran transbordador de pasajeros. - - - - -

405715 29



5. La Figura 21 es una gráfica de la relación sustentación/resistencia al avance (rendimiento del casco) (ordenadas) con respecto al coeficiente de sustentación (abscisas) para varios ángulos de asiento (a.a.) indicados en radianes (rd). - - - - -

10. Una embarcación motorizada 10, que tiene una gran capacidad de planeo a alta velocidad con mar agitada, está provista de una superficie 12 de planeo, en forma de delta, con el vértice 14 dispuesto junto a la proa y la base 16 dispuesta junto a la popa. La superficie de planeo en forma de delta o de cuña delgada no precisa estar formada con lados rectos puesto que pueden también obtenerse buenos resultados si los lados mayores de la delta o de la cuña son ligeramente convexos o cóncavos. El fondo de la superficie de planeo
 15. tampoco necesita ser perfectamente plano sino que puede presentar cierta concavidad. - - - - -

20. La proa de la embarcación, en el punto inmediatamente contiguo a la superficie de planeo, está formada a la manera de un filo cóncavo 18 que se extiende hacia arriba y hacia adelante desde la superficie 12 de planeo y que acaba en un peto 20 de proa que es plano y forma un ángulo de aproximadamente 45° con respecto a la superficie 12 de planeo. Cuanto más agudo sea el filo menos espuma se lanzará desde el mismo. - - - - -

25. Los costados 22 y 24 de la embarcación se extienden hacia arriba y hacia afuera desde los bordes o aristas 26 y 28, respectivamente, de los lados mayores de la superfi

405715.29.44



5. cie 12 de planeo en forma de delta. La forma cóncava de los costados 22 y 24 es convenientemente una curva simple y los costados acaban, en el borde superior, en falcas o regalas 30 y 32. Como ejemplo de una curva simple puede utilizarse una curva cúbica. Tal curva cúbica podría ser $y=a_0+a_1.z+a_3.z^3$ en que y es una dimensión lateral, z es la altura por encima de la superficie de planeo y a_0 , a_1 y a_3 son constantes. Un listón 33 de espuma se halla a lo largo de cada falca. Un peto 34 de popa se extiende hacia arriba con respecto a la superficie 12 de planeo y está unido a la misma a lo largo de la base 16 de la delta. - - - - -

15. Un polizón 36 puede estar fijado al peto 34 para proporcionar una mayor estabilidad contra el balance, especialmente a bajas velocidades, cuando la embarcación no está planeando. Los costados 38 y 40 del polizón tienen una curvatura ligeramente diferente de la de los costados de la embarcación, pero podrían ser una prolongación continua de los costados 22 y 24 de la embarcación. El polizón 36 está provisto de un canal 42 que se extiende desde el peto 34 de popa de la embarcación hasta el peto 44 del polizón para proporcionar el espacio necesario para el tren 37a de transmisión entre el motor térmico 35 del interior de la embarcación y la hélice 37. En lados opuestos del canal, el fondo del polizón tiene dos superficies 46 y 48 en ángulo que están escalonadas con respecto a la superficie 12 de planeo, de forma que no estén en contacto con el agua mientras la embarcación esté planeando. Las falcas 50 y 52 del polizón se ilustran escalonadas con respecto a las falcas 30 y 32 del

20.

25.

405715



casco principal, pero las falcas del polizón podrían ser una prolongación recta de las falcas del casco de la embarcación.

- La forma de la cubierta y del interior de la embarcación puede variar considerablemente. En la realización
5. ilustrada en las Figuras 1-4 inclusive, la cubierta 54 está provista según una curvatura convexa entre las falcas y es continua con respecto a la embarcación misma y al polizón. La parte de proa de la cubierta 54 se extiende hacia afuera sobre el peto 20 de la proa despuntada en una pequeña distancia y actúa de deflector de espuma. Esto es, cuando el peto
10. 20 de la proa despuntada golpea una ola y causa espuma, la espuma no es lanzada hacia la cara de los pasajeros puesto que es deflectada por el deflector 55. Este deflector proporcionará también incidentalmente cierta sustentación gracias
15. a esta deflexión de la espuma. Hay prevista una cabina 56 de proa para el conductor, con un adecuado parabrisas 58. Hay prevista una cabina 60 de popa para los pasajeros y detrás de los pasajeros se halla la escotilla 62 del motor, la cual enrasa con la cubierta 54 en la posición cerrada. En la realización preferida, la forma en planta de la cubierta será
20. en delta, similar a la superficie de planeo pero de mayor área, por lo que se posicionará el centro aerodinámico muy hacia la popa para impedir la basculación (flipping) de la embarcación a altas velocidades. - - - - -
25. La Figura 4 muestra claramente el peto plano 20 de proa y las varias formas A, B, C y D en sección transversal tomadas a lo largo de las líneas A-A, B-B, C-C y D-D, respec



405715

29 JUN 1954

tivamente de la Figura 1. La Figura 4 ilustra también la curvatura cóncava de los costados 22 y 24 según ascienden desde el casco 12 de planeo, en forma de delta, que se ensancha progresivamente. - - - - -

- 5. El casco de la embarcación, según la presente invención, puede construirse a partir de cualquier material adecuado tal como madera contrachapada, fibra de vidrio o metal y el tamaño de la embarcación puede variar considerablemente, desde el de una pequeña canoa hasta el de un gran buque del tipo transatlántico, dado que los principios de construcción son válidos para todos los tamaños. Por utilizar los costados cóncavos que tienen sólo una curvatura simple, la construcción de la embarcación es muy económica y fácil. Debido a las características de la embarcación de cortado de las olas con el agua agitada es innecesario proveer un bastidor interno muy pesado y resistente, dado que el rompimiento del agua es mínimo. - - - - -
- 10.
- 15.

- 20. Las Figuras 5-9 inclusive ilustran una realización específica de la embarcación en la cual se utiliza para el casco un forro metálico tal como de aluminio. La embarcación ilustrada en las Figuras 5-9 es substancialmente de forma idéntica a la embarcación ilustrada en las Figuras 1-4 y difiere sólo en las características estructurales detalladas que se hallan principalmente en el interior de la embarcación. La única diferencia superficial se ilustra de la mejor forma en las Figuras 6 y 9 e implica sólo la forma del tunel del polizón que proporciona el espacio necesario para el
- 25.

405715



tren de transmisión. En esta realización, el tunel está curvado para facilitar la construcción utilizando planchas metálicas en contraposición con el tunel rectangular ilustrado en las Figuras 1-4. - - - - -

- 5. La Figura 5 ilustra dos planchas interiores 70 y 72 de proa. Cada una de las planchas 70 y 72 de proa está provista de una curvatura cóncava que se extiende hacia arriba y hacia adelante desde el fondo de la embarcación, que está definido por una plancha 74 en forma de delta. Las planchas 70 y 72 de proa tienen bordes 76 y 78 provistos de pestañas para la fijación de los costados de la embarcación a los mismos. El borde del fondo de la plancha 70 tiene una pestaña 80 para la fijación a la plancha 74 y los tres bordes de la plancha 74 en forma de delta están doblados hacia abajo para formar pestañas similares 82 de fijación. La plancha 72 de proa es substancialmente más estrecha toda ella que la plancha 70 de proa como se ilustra mejor en la Figura 7. Las paredes laterales interior y exterior 84 y 86 del casco están fijadas a las planchas 70 y 72 de proa. La pared exterior 86 acaba en la plancha 72 de proa y el componente independiente 89 de filo está fijado por elementos 91 de fijación ilustrados en la Figura 7. - - - - -

- 25. El peto 90 de proa se extiende hacia arriba desde la plancha 72 de proa con un ángulo de substancialmente 45° con respecto al fondo 74 y tiene bordes 92 provistos de pestañas. Un peto interior 94 de proa se extiende paralelo al peto 90 de proa pero se extiende hacia abajo solamente hasta

405715 20



la plancha más interna 70 a la que está fijado. Ambos petos 90 y 94 de proa están fijados a una plancha 96 de cubierta y el forro exterior 86 de la embarcación a lo largo de sus bordes provistos de pestañas. En todos los casos los distintos órganos pueden fijarse el uno al otro por cualesquiera medios adecuados, tales como remachado o soldadura. - - - - -

5.

La cubierta 100, Figuras 7 y 8, está provista de una pestaña 102 para la fijación al borde superior del forro exterior 86. La junta de la pestaña 102 está encerrada en caucho o similar 103 para formar robustos listones de espuma que sirven también para proteger el casco contra el choque, por ejemplo contra el muelle. La cubierta está provista de un escalón en 104 para recibir cualquier estructura transversal interna tal como la escotilla de proa, la escotilla del motor u otra, de forma que estos órganos estructurales quedarán enrasados con la cubierta 100. El borde interior de la cubierta 100 está fijado al forro o pared interior 84 del casco. - - - - -

10.

15.

En la Figura 6 el peto de popa tiene una pared interior 110 y una pared exterior 112 que pueden ser de una construcción monopieza, unidas por medio de un órgano transversal superior 114. Los bordes inferiores del peto están separados por un travesaño 116, al que están fijados, y la pared interior 110 del peto está fijada a la pestaña 82, dirigida hacia abajo, de la plancha 74 de fondo. - - - - -

20.

25.

El polizón 120 tiene un órgano 122 de fondo y de

405715 29



costados con una curvatura semicircular en 124 para definir el tunel que proporciona el necesario espacio para el tren de transmisión. El órgano 122 tiene también una parte plana 126 de fondo que se extiende hacia afuera, formando un pequeño ángulo con respecto a la horizontal, y una parte 128 de costado, curvada hacia arriba y hacia afuera, de una curvatura cóncava que es una continuación de los costados curvados de la embarcación. El polizón tiene también un órgano transversal 130 con una pestaña 132 vuelta hacia arriba y hacia afuera. Un órgano 134 de cubierta con una forma similar a la del órgano 100 de cubierta está fijado a la pestaña 132 y al borde del costado 128. Una falca 136 está prevista a la manera de una línea continua por toda la longitud de la embarcación y está encerrada por un material elástico como se ha descrito anteriormente. Un peto de polizón tiene una pared interior 140 y una pared exterior 142, que se extienden hacia arriba formando un ángulo paralelo al peto del cuerpo principal de la embarcación. - - - - -

Como se ve de la exposición detallada anterior de los distintos componentes, se provee un casco de embarcación con doble pared. Toda la cámara definida por la estructura de doble pared puede estar rellena con cualquier material celular flotante adecuado, tal como espuma de poliestireno o similar, para proporcionar tanques de flotación. Los distintos órganos del casco de la embarcación son cámaras definidas, de una construcción estanca al agua. Un hormigón 150, de epoxi u otro material adecuado, rellena completamente el hueco definido por las pestañas 82 en la plancha 74 de base,

40571529 JUL 1972



en forma de delta. Este hormigón de epoxi, que tiene un peso considerable por volumen unitario, proporciona unos medios de junta para las distintas costuras y proporciona también el grado correcto de lastre, necesario para dotar a la embarcación de una estabilidad contra el balance, cuando actúa en desplazamiento. Pueden utilizarse muchos otros materiales como lastre y medios independientes de junta para hermetizar las costuras. Además, el lastre puede estar situado encima de la superficie de planeo en forma de delta, dentro de la embarcación. - - - - -

5.

10.

Como se ha indicado anteriormente, el polizón no es una característica absolutamente esencial de la presente estructura de embarcación pero, si se utiliza, proporciona mayor estabilidad contra el balance a bajas velocidades. Los espacios vacíos de la estructura del polizón pueden también rellenarse con un material en espuma similar al ilustrado en las Figuras 5, 7 y 8. - - - - -

15.

A fin de minimizar el deslizamiento lateral en los virajes, la embarcación está provista de unos medios adecuados que impiden el deslizamiento lateral, tales como un tablón 152 de quilla, como se ilustra en las Figuras 1-3, o una quilla profunda en el fondo de la superficie de planeo. - -

20.

Cuando la embarcación está planeando con el pie de roda de su proa por encima del agua, un viraje puede provocar el deslizamiento lateral. Este deslizamiento lateral puede provocar que la quilla se hunda y "pique" ("dig in") ori-

25.

405715



5. ginando una deceleración lateral desagradable. El uso de medios que impiden el deslizamiento lateral en forma de un tablón de quilla o de una quilla profunda en el fondo de la superficie de planeo sirve para minimizar el deslizamiento lateral. - - - - -

10. El par de la hélice hace que el casco en forma de cuña delgada de esta embarcación tienda a escorar hacia un costado. Esto se halla compensado por unos medios de compensación del par, que en una realización preferida pueden ser una simple aleta 156 de compensación en un lado del extremo de popa de la superficie de planeo del casco, como se ilustra en las Figuras 1-3. Esta aleta de compensación podría ser ajustable, pero ello no es necesario. Además, pueden utilizarse otros medios de compensación del par para proporcionar un momento de balance igual y opuesto al momento del par de la hélice. Adicionalmente, tales medios que se oponen al par podrían comprender la entrada de agua de refrigeración del motor en la aleta de compensación. - - - - -

15.

20. Como ejemplo de esta invención, una embarcación de 18 pies (aprox., 5,4 m) de madera contrachapada marina, construida según los principios revelados anteriormente, cortó olas de tres y cuatro pies (aprox., 0,9 y 1,2 m) en la bahía de Chesapeake a velocidades de entre 35 y 50 millas por hora, llevando la embarcación tres personas, con un peso total

25. aproximado de 2.200 libras (aprox., 1000 kg). La potencia era transmitida a una hélice, a aproximadamente 4.400 r.p.m., por un motor Mercruiser de 140 h.p. Durante la marcha avante

405715

29



- y en los virajes la navegación era excepcionalmente estable incluso cuando los avisos a las pequeñas naves y la mar gruesa obligaban a otras embarcaciones a buscar refugio. Las embarcaciones construidas con una longitud de 22 pies (aprox.,
5. 6,6 m) con cascos de aluminio partían limpiamente olas de 4-5 pies (aprox., 1,2-1,5 m) de altura y de longitudes de 20-40 pies (aprox., 6-12 m) a velocidades próximas a 50 millas por hora sin rompimiento del agua, en contraposición con los mejores cascos convencionales, que tenían que disminuir la velocidad para mantener el control. Las embarcaciones han cruzado con seguridad la bahía de Chesapeake con vientos de 20-40 nudos y son excepcionalmente seguras con mala la mar a todas las velocidades de funcionamiento. Cuando la embarcación empieza a navegar el casco se levanta progresiva
10. y rápidamente para pasar de la marcha de desplazamiento a la marcha de planeo. Cuando se acelera inicialmente, la proa se levanta pero entonces se equilibra en pocos segundos para proporcionar una marcha uniforme. La proa de filo corta algunas olas y pasa por encima de otras. Cuando navega, el fondo
15. de planeo del casco funciona como superficie de planeo. Las láminas de espuma se proyectan desde cada borde lateral de la popa del casco y de la proa en filo y ayudan a soportar y a estabilizar la embarcación. Debido a que el casco es "superpercrítico", es decir tiene una frecuencia resonante menor que la frecuencia de choque con las olas, la aceleración de
20. la embarcación con mala mar hace que la navegación sea incluso más suave. - - - - -
- 25.

Como se ilustra en las Figuras 10 y 11 las superfi

405715



5. cios laterales 22 y 24 de la embarcación pueden estar provistas de una pluralidad de deflectores o listones 158, 158' y 158" de espuma. Estos sirven para aprovechar las láminas de espuma y aumentan la relación de sustentación/resistencia al avance. Con una cuña esbelta, tal como el casco, si la embarcación navega a altas velocidades, se desarrollan láminas de espuma hacia arriba y a lo largo de los costados. La lámina de espuma irá hacia arriba y hacia afuera desde la proa de la embarcación y desde los bordes laterales y el ángulo de
10. la lámina de espuma puede variar a lo largo de la longitud del casco. El agua de la lámina de espuma tiene energía cinética que se utiliza cuando la lámina de espuma choca con la curva del casco; en otras palabras, el momento o energía de la lámina de espuma se hace reaccionar como una fuerza de sustentación sobre la embarcación por redeflexión de la misma hacia abajo. Si bien las superficies curvadas exteriores de los costados 22 y 24 del casco pueden realizar lo indicado y lo realizan, puede obtenerse un efecto adicional utilizando deflectores o listones inclinados 158, 158' y 158" de
15. espuma, como se ilustra en la Figura 10. Los listones de espuma están inclinados con un ángulo con respecto a la inclinación normal de la embarcación cuando planea, de modo que la resistencia de presión al avance es parcialmente desplazada por una componente, que actúa hacia adelante, de la fuerza resultante. - - - - -
- 20.
- 25.

En resumen, la embarcación de esta invención utiliza una superficie de planeo completamente sumergida con una forma de cuña delgada, de modo que el área de sustentación

405715



- no es aumentada cuando atraviesa la ola ni la embarcación de celerada por una forma de proa llena. La propulsión de tal forma en cuña delgada a través del agua origina el desarrollo de láminas de espuma laterales, cuyo flujo de momento o energía es comparable a la sustentación total en el fondo.
5. Los costados de la embarcación deflektan estas láminas de espuma hacia afuera, recuperando substancialmente este flujo de momento o energía; en cambio, si se desea, pueden utilizarse deflectores para deflektan la lámina de espuma hacia afuera y hacia abajo, recuperando así más sustentación. Si la embarcación ladea, la lámina de espuma del costado escorral se hace más gruesa y su momento adicional proporciona la necesaria "rigidez de balance". Lo mismo sucede en el deslizamiento lateral, excepto que la lámina de espuma del lado hacia el que está deslizando se hace más gruesa, añadiendo fuerza para oponerse al deslizamiento lateral. Un ejemplo más espectacular de la fuerza de estas láminas de espuma se obtiene cuando la embarcación está asentada con la proa muy alta, dejando entonces una estela lateralmente. Al chocar de nuevo con el agua, empieza a desplazarse en la dirección de movimiento; al mismo tiempo la lámina de espuma levanta el costado y lo fuerza hacia atrás de nuevo. El culebreo resultante tiene lugar en un espacio de tiempo muy corto. - - - -
- 10.
- 15.
- 20.

25. Si bien la anterior descripción se aplica a una embarcación planeadora motorizada, la teoría de funcionamiento y la forma del casco no están limitadas a este tipo. Por ejemplo, la invención puede aplicarse a un trimaran de vela como se ilustra en las Figuras 12, 13 y 14. En este caso el

405715 29 JUN



casco 170 está formado por tres cuñas delgadas 172, 174 y 176, quedando la cuña delgada 172 en la proa y quedando las otras dos secciones 174 y 176 de cuña en la popa. La configuración de la proa incluye también el filo 178 y los costados cóncavos abocinados hacia afuera, tales como el costado 180; estos costados se abocinan hacia afuera de cada una de las secciones en forma de cuña, excepto los lados interiores de las secciones de cuña de la popa. Las aletas de compensación 182 pueden utilizarse para mantener la embarcación contra el cabeceo y el balance y pueden también proveerse los deflectores laterales abocinados 184. Desde luego, la embarcación tiene el timón o timones convencionales 186 y la barra 188 y puede tener cavidades opcionales 190 en cada una de las secciones de cuña de la popa. Esta realización de trimaran podría motorizarse. - - - - -

Las Figuras 15, 16 y 17 ilustran la aplicación de los principios de esta invención al cuerpo de una embarcación volante, es decir un hidroavión. El fuselaje 191 del hidroavión está construido con el fondo según los principios de esta invención incluyendo una superficie 192 de planeo, en forma de cuña delgada con un filo 194 en su proa y costados 196 curvados hacia afuera. El avión puede tener flotadores retraíbles 198 en las puntas de las alas y un carenado retraíble 199. - - - - -

Los principios de funcionamiento de las realizaciones de las Figuras 12-14 y de las Figuras 15-17 son los mismos que los principios de las otras realizaciones descritas.

405715

23 JUN



Las Figuras 18-20 ilustran otra realización de la invención aplicada a un buque mayor, en este caso un transbordador de pasajeros con una eslora de ochenta y cinco pies (aprox., 25,5 m). Los principios de la invención son los mismos. Esto es, la embarcación tiene un fondo 200 de planeo en forma de cuña delgada, con una parte 202 de proa cóncava con filo agudo y, encima, una parte 204 de proa inclinada y roma. Los costados cóncavos 206 y 208 se extienden hacia arriba y hacia afuera desde los lados del fondo hacia las falcas 210 y 212. En este caso el polizón 214 está detrás de un escalón 216 en el extremo de la superficie de planeo o fondo en forma de cuña. Una transmisión 218 de las hélices está debajo de la superficie de planeo y no detrás de la misma. Los árboles 220 de las hélices están acoplados a las hélices, partiendo de cada uno de tres motores diesel 222, 224 y 226. Hay previsto un talón de quilla y carenado 228 para cada árbol y la dirección se realiza por medio de uno o más timones 230. El espacio de encima de las falcas puede tener convenientemente filas de asientos 230 para los pasajeros con una cabina 232 de mando en la parte superior. Este transbordador, de una eslora de 85 pies (aprox., 25,5 m) y 200 pasajeros, se desplaza a 40 nudos y tiene un peso total de noventa toneladas. Está motorizado por tres motores diesel de 1.450 h.p. - - - - -

25. La Figura 21 es una gráfica de la relación sustentación/resistencia al avance, que indica el rendimiento del casco, con respecto al coeficiente de sustentación. El coeficiente de sustentación es un coeficiente no dimensional igual

405715



- a la presión que soporta la embarcación sobre la presión dinámica en el agua. En la ecuación, Δ es igual al peso total, q_0 es igual a la presión dinámica del agua que a su vez es $1/2$ veces ρ veces v^2 , siendo ρ igual al peso específico del agua (aproximadamente, 2 slugs por pie cúbico, es decir unos $1,03 \text{ g/cm}^3$) y v es igual a la velocidad de la embarcación en pies (1 pie equivale aprox. a 0,3 m) por segundo. θ es el ángulo de la cuña ($1/2$ del ángulo incluido del vértice de la cuña) y x es la longitud de la superficie de planeo en pies.
5. El ángulo de asiento (a.a.) es el ángulo de asiento en el agua. Tanto el ángulo de asiento como el ángulo de cuña se expresan en radianes. El ángulo de cuña, la curva del costado y la altura de las falcas pueden variar según la condición para la que se proyecta la embarcación. Sin embargo,
10. con los criterios que el solicitante ha expuesto, las posibilidades de elección resultarán evidentes para los proyectistas de embarcaciones. Como puede verse de la Figura 21, el ángulo incluido preferido del vértice de la cuña se halla entre 10 y 30 grados para la mayor parte de aplicaciones. - -
- 15.
20. Si bien la invención se ha ilustrado y descrito particularmente con referencia a realizaciones preferidas de la misma, los entendidos en la técnica comprenderán que pueden realizarse varios cambios en la forma y detalles sin salir del espíritu y del alcance de la invención. Por ejemplo,
25. aunque la forma en planta de la superficie de planeo se ha descrito como una delta o una cuña delgada, sus lados no necesitan ser rectos en planta puesto que pueden ser cóncavos o convexos. Además, los lados de la embarcación pueden cur-

405715



vase hacia adentro cerca de la superficie de planeo antes de curvarse hacia arriba y hacia afuera. - - - - -

N O T A

5. Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

10. 1.- Perfeccionamientos en las embarcaciones y, más particularmente, en las embarcaciones que tienen un casco de planeo con una superficie de planeo en forma de cuña que forma un fondo del casco, con el vértice de la cuña en una parte de proa del casco, caracterizados por la provisión de un filo en una parte inferior de la proa del casco, un peto de proa roma inclinado hacia adelante que forma la parte superior de la proa del casco, y costados cóncavos del casco que se extienden hacia arriba y hacia afuera por lo menos a lo largo de la parte superior de los lados de la superficie de planeo en forma de cuña. - - - - -

20. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el filo está inclinado hacia adelante de manera cóncava y el peto de proa roma es plano. - - - - -

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dichos costados cóncavos están cada uno definido por una curva simple y uniforme en solo una di-

405715 29 JUN 1972



rección. - - - - -

5. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados además porque la embarcación comprende medios que minimizan el deslizamiento lateral en los virajes, fijados al fondo del casco. - - - - -

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque los medios que minimizan el deslizamiento lateral son un talón de quilla a lo largo de un eje longitudinal del casco. - - - - -

10. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque los medios que minimizan el deslizamiento lateral son una quilla profunda situada en un eje longitudinal del casco. - - - - -

15. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados además porque la embarcación comprende medios deflectores de láminas de espuma fijados a los costados cóncavos del casco. - - - - -

20. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque los medios deflectores de las láminas de espuma están inclinados con cierto ángulo respecto a la superficie de planeo. - - - - -

9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque los medios deflectores de láminas de espuma comprenden una pluralidad de secciones deflectoras es



405715

paciadas y separadas. -----

10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados además porque la embarcación comprende medios que contrarrestan el par de la hélice en el casco. -----

5. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque los medios que contrarrestan el par de la hélice son una aleta de compensación fijada a un lado de la parte posterior del fondo de la superficie de planeo. -----

10. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el ángulo incluido del vértice de la superficie de planeo en forma de cuña es de entre 10° y 30°.

15. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la embarcación es movida por fuerza motriz. -----

20. 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados además porque la embarcación comprende una parte de polizón fijada al peto de popa y que se extiende hacia atrás del mismo, teniendo dicho polizón una superficie de fondo escalonada hacia arriba con respecto a dicha superficie de planeo, costados cóncavos que tienen una curvatu ra similar a la curvatura de los costados de la embarcación a lo largo de dicha delta y una parte acanalada central que se extiende longitudinalmente en la superficie de fondo para
25. proporcionar espacio para una transmisión de popa que se ex-

405715



tiende a través del peto de popa. - - - - -

5. 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque la fuerza motriz son unos medios de motor térmico llevados por el casco que accionan los medios de hélice bajo la superficie de planeo. - - - - -

16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la embarcación es una embarcación volante y el casco es una parte de un fuselaje. - - - - -

10. 17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la embarcación es un trimaran con un casco como el definido en la parte de proa y un par de cascos espaciados y en forma de cuña en la popa. - - - - -

15. 18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 17, caracterizados porque los costados de los cascos de popa son cóncavos en sus superficies exteriores solamente. - - -

20. 19.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados además porque la embarcación comprende un protector contra la espuma que se extiende hacia afuera desde la popa hacia adelante de la parte superior del peto de proa roma. - - - - -

20.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicha superficie de planeo en forma de delta está definida por una plancha triangular de material que tiene pestañas monopieza alrededor de la periferia que

Handwritten signature or initials.



405715

forman un receptáculo y porque comprende además medios de las
tre dispuestos en dicho receptáculo formando una superficie
de fondo lisa. - - - - -

5. 21.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1,
caracterizados porque el perfil de la cubierta tiene forma
de delta similar a dicha superficie de planeo, pero de mayor
área. - - - - -

22.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS EMBARCACIONES". - -

10. Todo ello conforme se describe y reivindica en la
presente memoria que consta de veintiocho hojas, foliadas y
mecanografiadas por una sola de sus caras y de dos láminas
de dibujos que la ilustran.

BARCELONA, 29 JUL 1972

P. A. M. CURELL SUÑOL

Man. Ind. n

maf.

MA

405715

FIG. 1

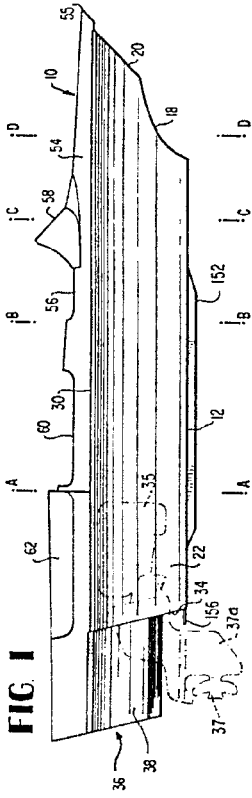


FIG. 2

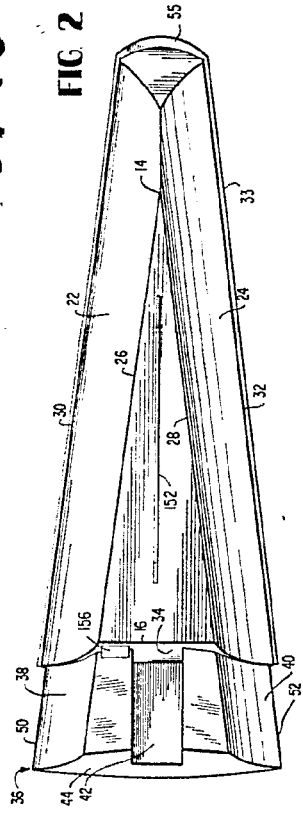


FIG. 3

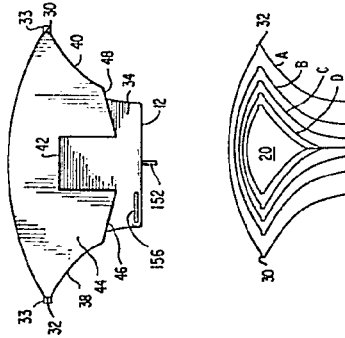


FIG. 4

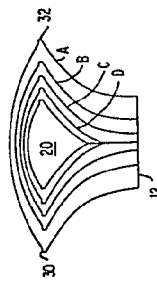


FIG. 5

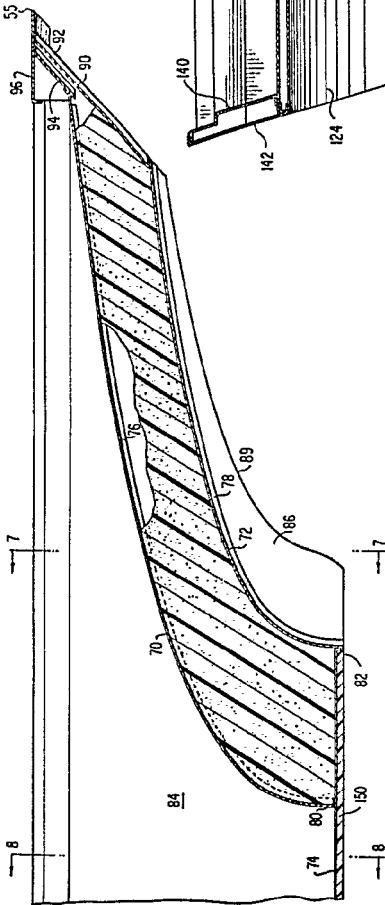


FIG. 6

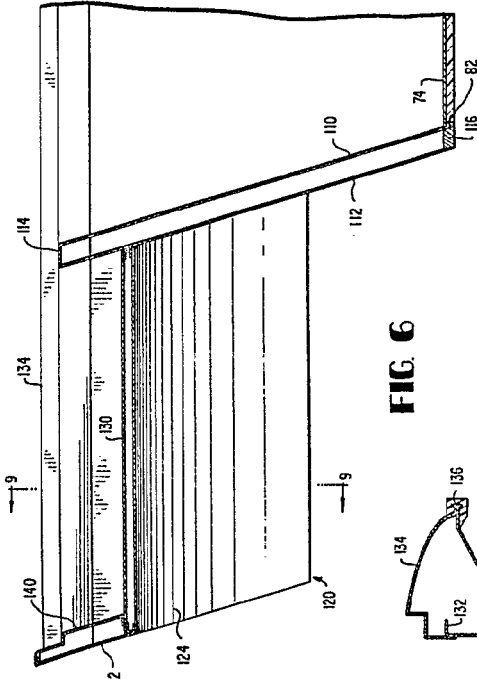


FIG. 7

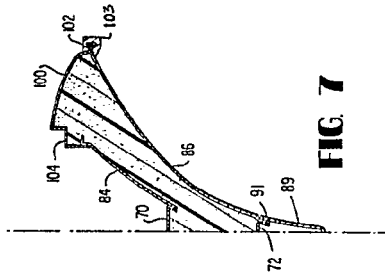


FIG. 8

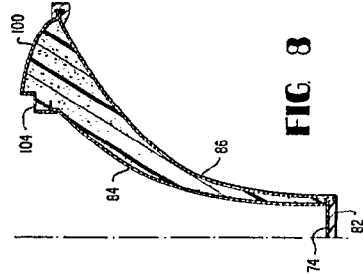
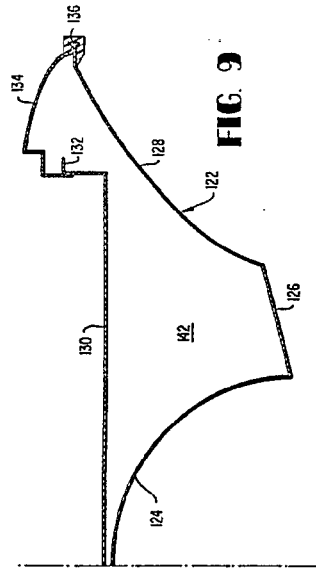


FIG. 9



BARCELONA, 29 JUNI 1972

P. A. M. CURELL SUÑOL

Mod. L. Suñol

BLADE HULLS, INC.

405715

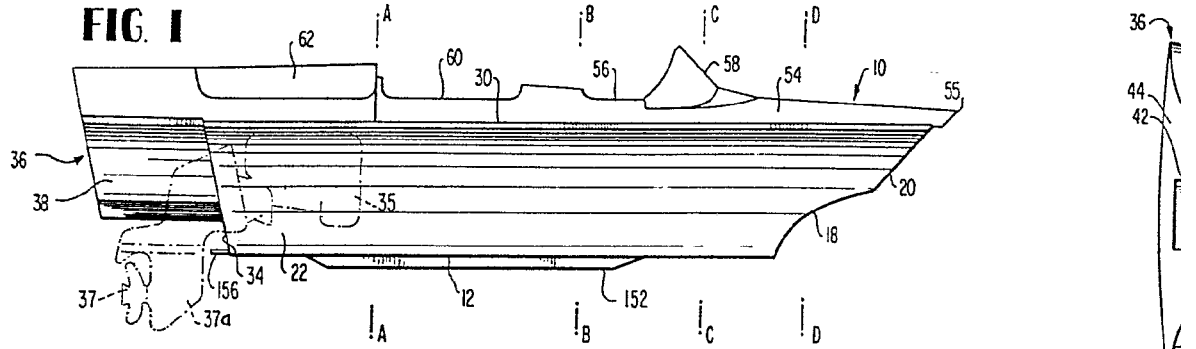


FIG. 3

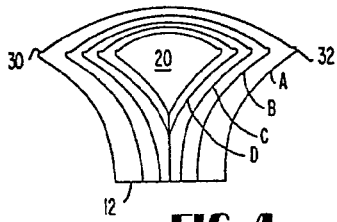
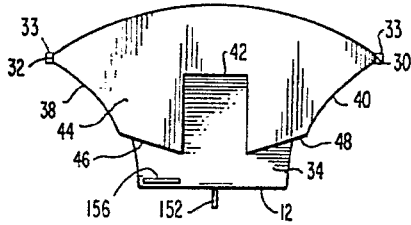


FIG. 4

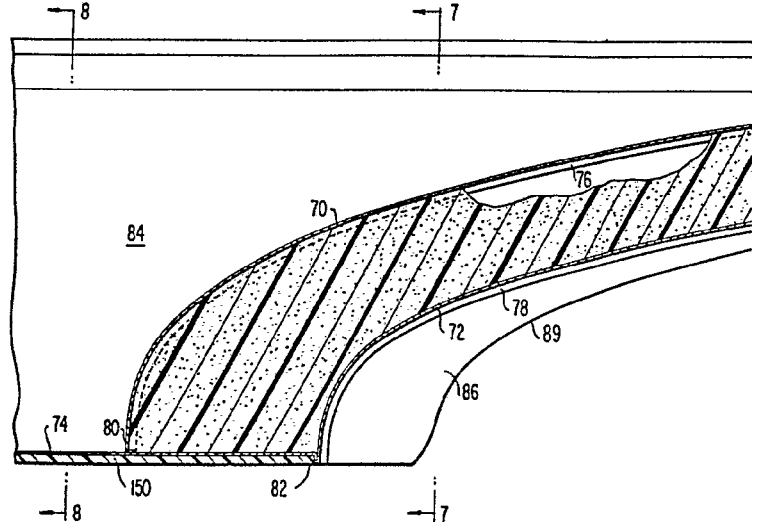


FIG. 5

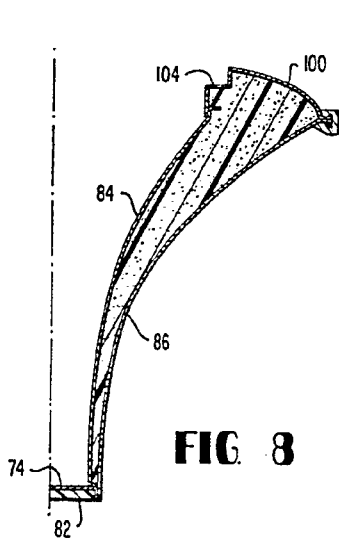


FIG. 8

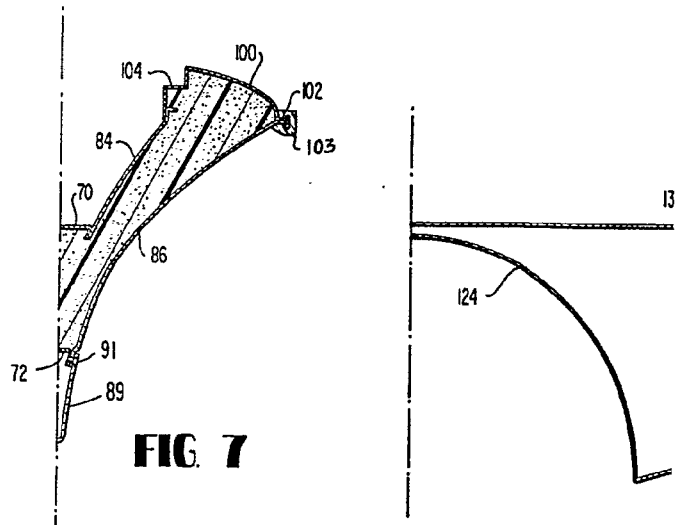


FIG. 7

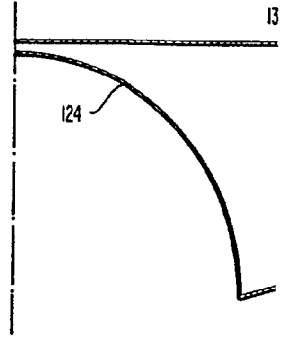


FIG. 13

405715

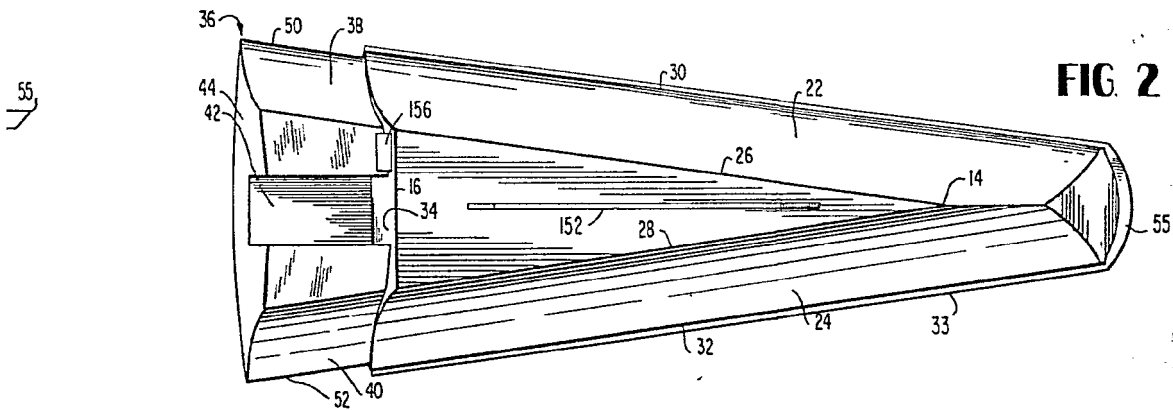


FIG. 2

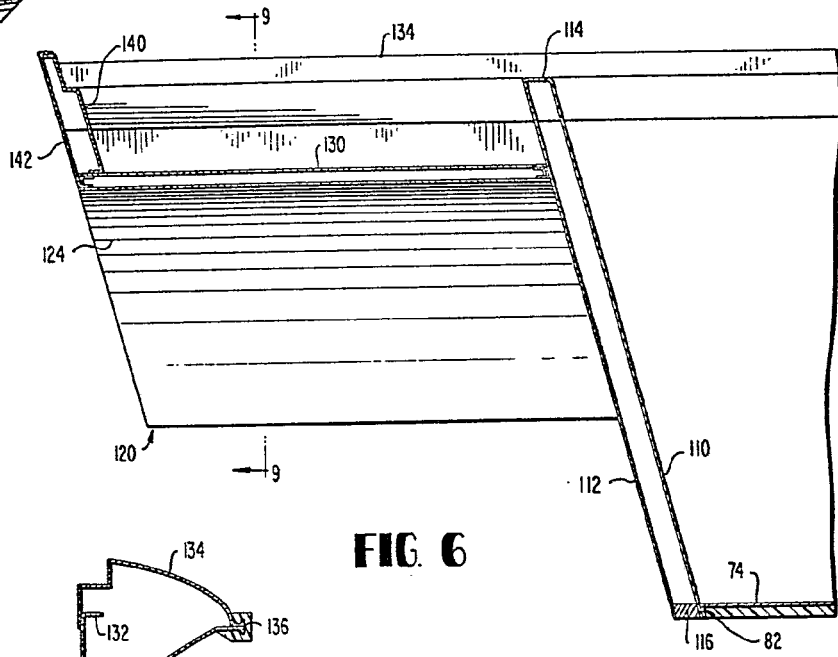
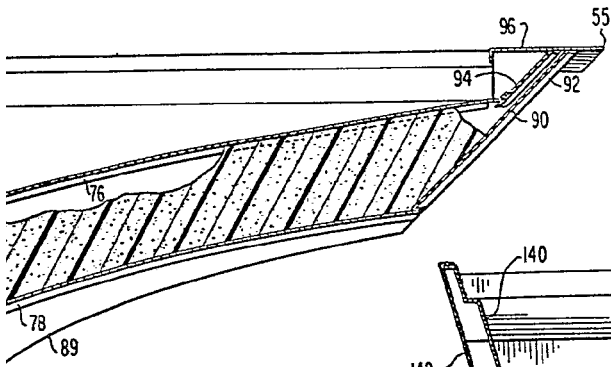


FIG. 6

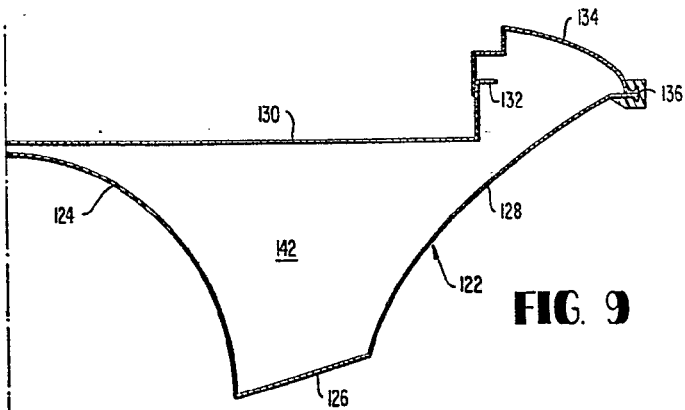


FIG. 9

BARCELONA, 29 JUL 1972

P. A. M. CURELL SUÑOL

M. Curell Suñol

FIG 10

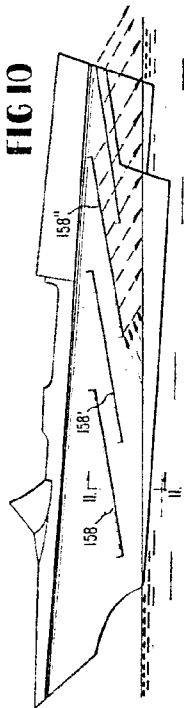


FIG 12

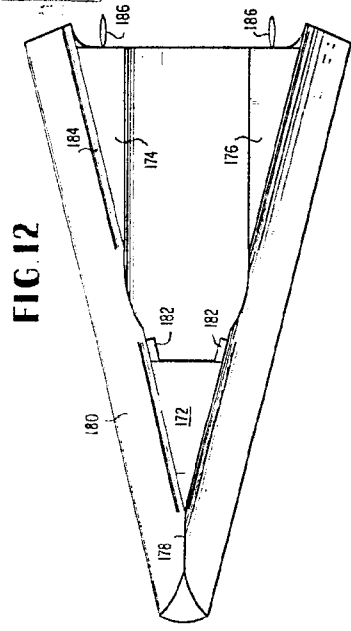


FIG 13

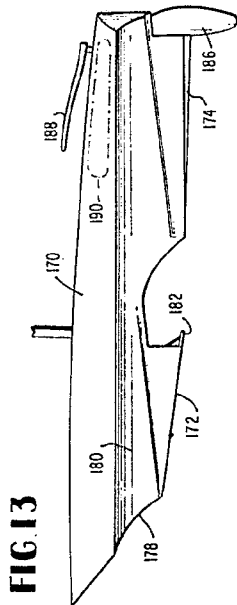


FIG 14

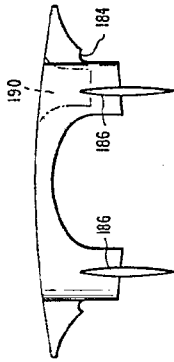


FIG 15

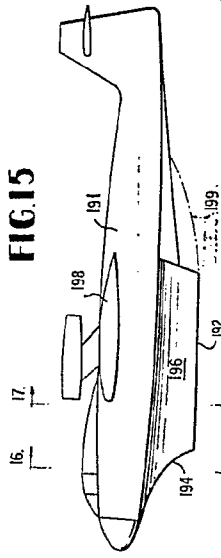


FIG 17

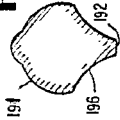


FIG 16

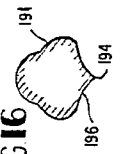


FIG 18

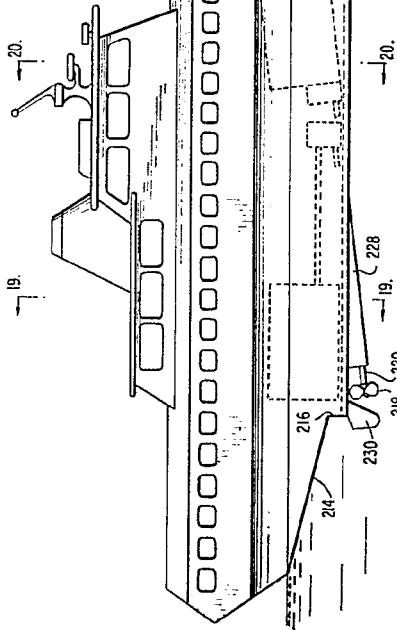


FIG 20

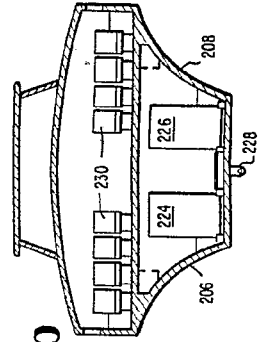


FIG 19

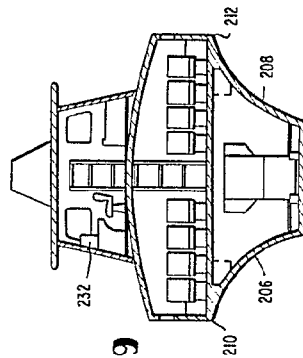
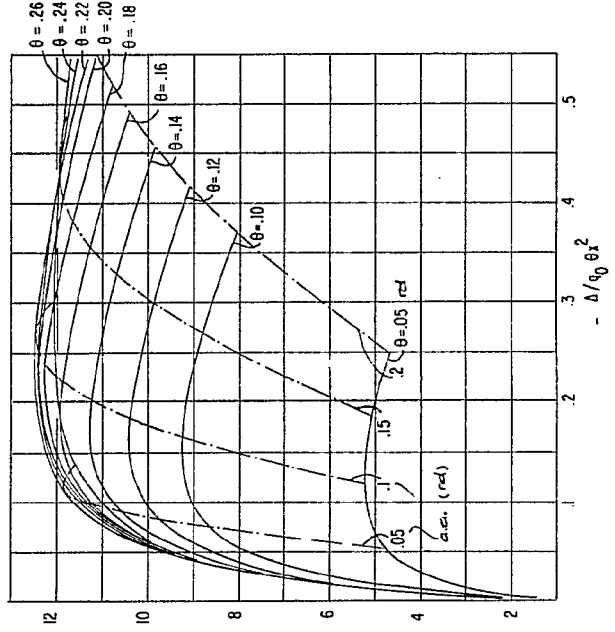


FIG 21



405715

SPAIN

BLADE. HULLS. INC.

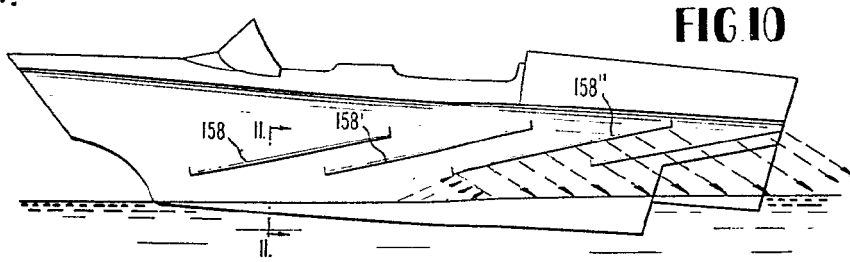


FIG. 10

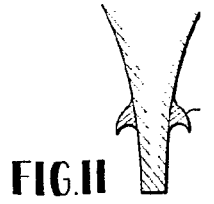


FIG. 11

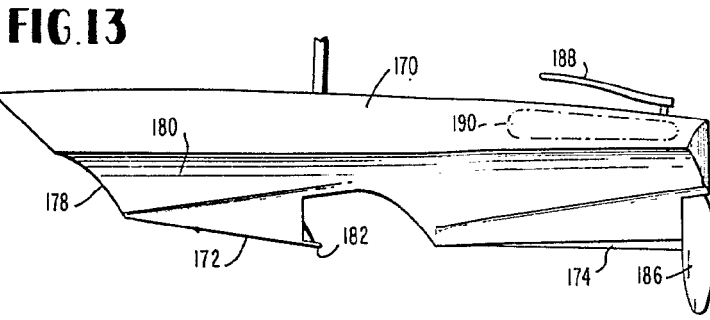


FIG. 13

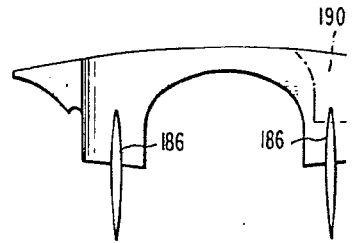


FIG. 14

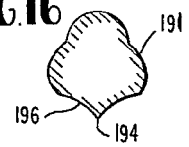


FIG. 15

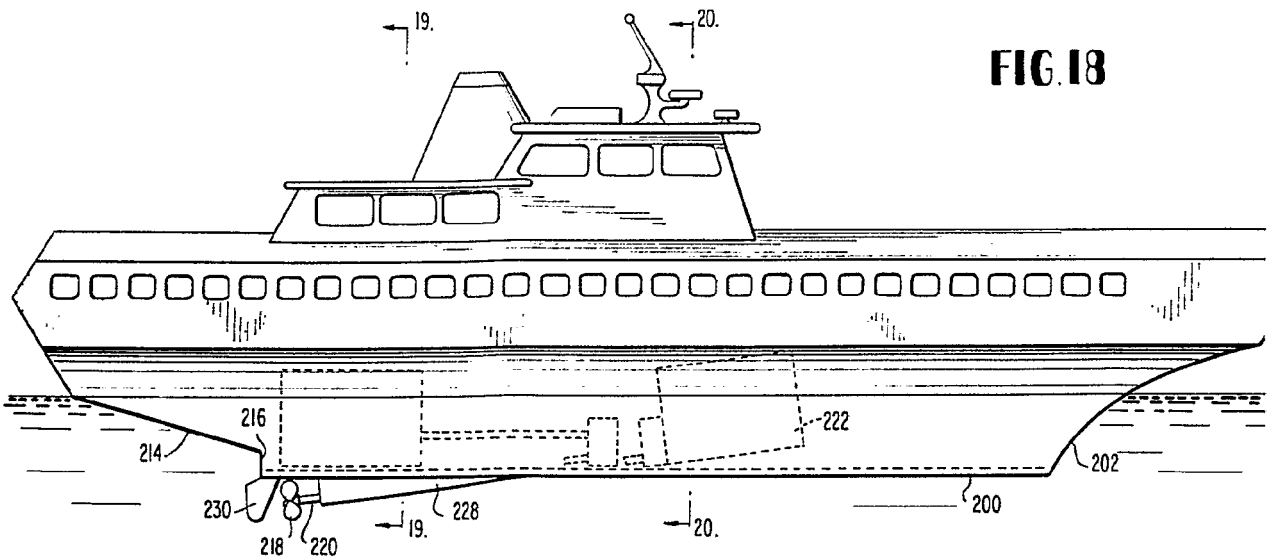


FIG. 16

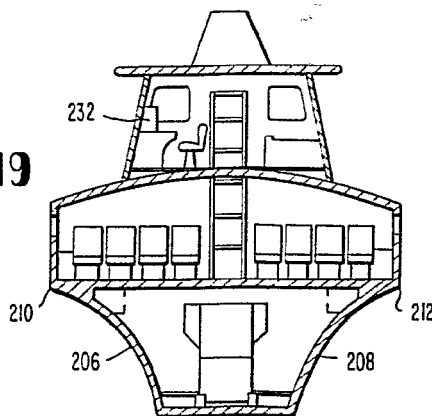
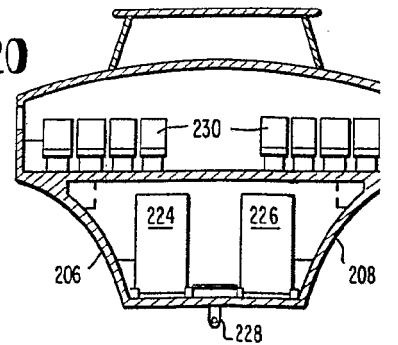


FIG. 17



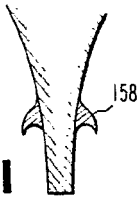


FIG. 11

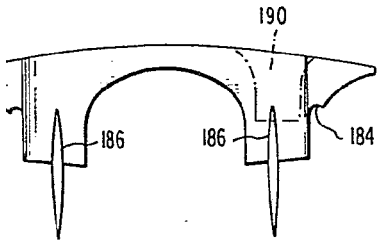


FIG. 14

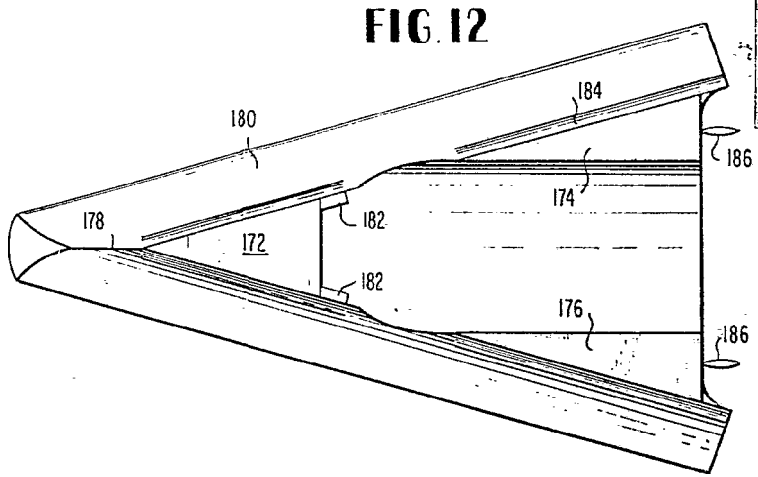


FIG. 12

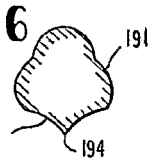


FIG. 18

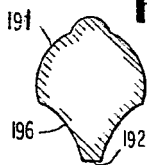


FIG. 17

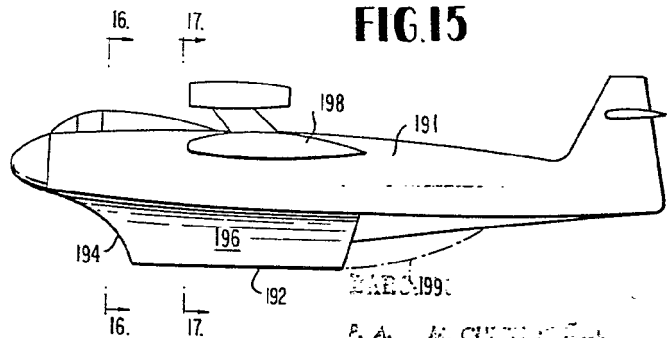
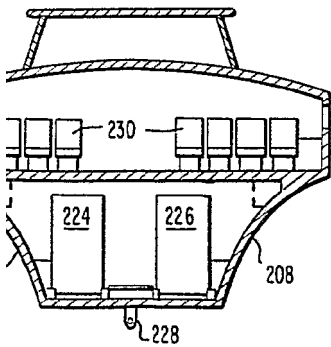
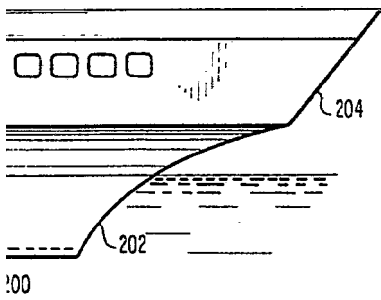
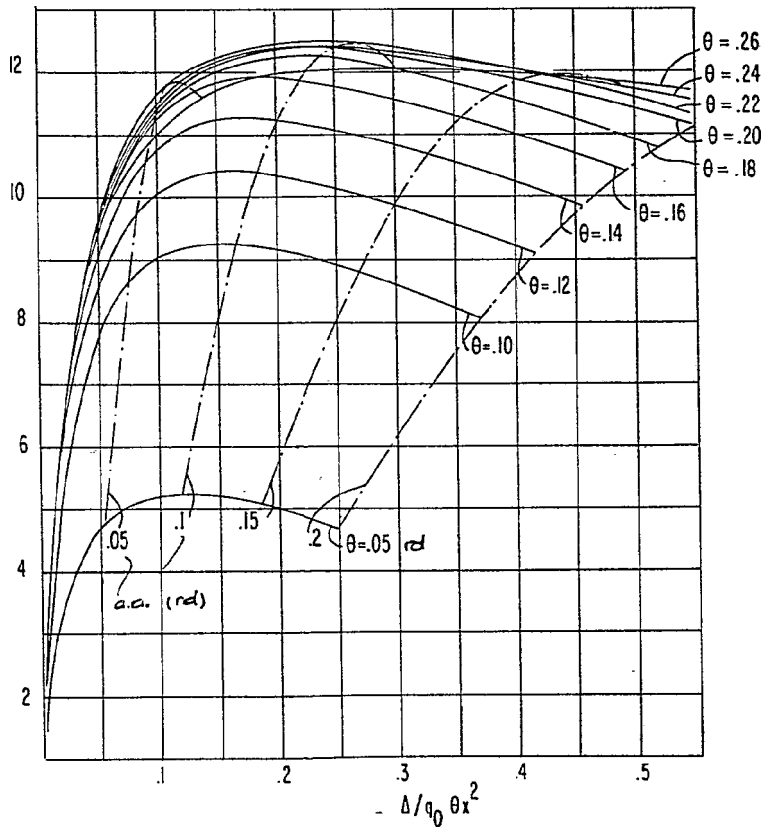


FIG. 15

FIG. 21



P. A. M. CURSOS DE FÍSICA

Man. in hand