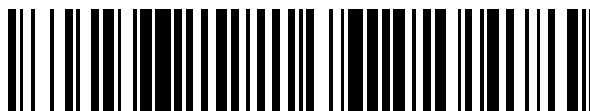


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 705**

51 Int. Cl.:

B63B 1/20 (2006.01)
B63B 1/26 (2006.01)
B63B 7/02 (2006.01)
B63B 3/44 (2006.01)
B63B 39/06 (2006.01)
B63B 1/38 (2006.01)
B63B 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.06.2010 PCT/US2010/038737**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2010 WO10148037**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2010 E 10790084 (7)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 2443027**

54 Título: **Embarcación con casco escalonado y aletas fueraborda**

30 Prioridad:

16.06.2009 US 187644 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.03.2019

73 Titular/es:

**SAFE BOATS INTERNATIONAL, L.L.C. (100.0%)
8800 Barney White Road
Port Orchard, WA 98366, US**

72 Inventor/es:

HANSEN, WILLIAM, M.

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 702 705 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Embarcación con casco escalonado y aletas fueraborda

Referencia cruzada a solicitud relacionada

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional n.º 61/187644 presentada el 16 de junio de 2009.

5 Antecedentes

Como bien se describe en la patente estadounidense n.º 6.666.160, concedida a Örneblad, "desde que el hombre se adentró por primera vez al agua en barcos, ha tratado de diseñar cascos que aumenten la velocidad sin sacrificar en exceso la estabilidad". Una vía para reducir la resistencia hidrodinámica en un casco, y por tanto mejorar la eficiencia del casco en una embarcación de alto rendimiento, es proporcionar un casco escalonado en el que la superficie inferior del casco no es una superficie lisa, sino que más bien incluye escalones transversales. Los cascos escalonados pueden usarse para mejorar el rendimiento de un casco al mejorar las características de rendimiento en el plano, reduciendo por tanto la superficie mojada del casco. Los cascos escalonados se conocen desde hace años, incluyendo, por ejemplo, la patente estadounidense n.º 1.121.006, concedida a Fauber, la patente estadounidense n.º 1.858.030, concedida a Batty, y la patente estadounidense n.º 6.250.246, concedida a Hubley, cada de una de las cuales se incorpora al presente documento por referencia.

Fauber da a conocer un casco que tiene una pluralidad de partes escalonadas, o "elementos de hidropiano", y un sistema de conductos de ventilación internos para suministrar aire a presión a las partes escalonadas del casco, por ejemplo, usando el motor de IC de accionamiento como una bomba para forzar la entrada de aire en el sistema de conductos de ventilación internos. Hubley da a conocer un sistema de conductos de ventilación internos que tienen aberturas de entrada cerca de la proa del casco y aberturas de salida en la cara de un escalón en el casco. Estos sistemas de ventilación forzada ayudan a evitar la producción de un vacío en las partes de casco escalonado, y a sacar el casco del agua, reduciendo el área mojada.

Sin embargo, la incorporación de los sistemas de conductos internos dentro de un casco es relativamente complicada. Además, un problema común de los cascos escalonados es que, durante los giros, el barco puede tender generalmente a dar vueltas con respecto al escalón en el casco, particularmente cuando un sistema de ventilación forzada tiende a sacar la parte de popa del casco fuera del agua.

Se conoce el documento JP-A-06 122390 que da a conocer una embarcación de alto rendimiento con un casco de planeo que tiene una parte de casco delantera y un escalón definido en un extremo de popa de la parte de casco delantera que delimita una parte de casco escalonado, y aletas de aire dinámico fijadas a las paredes laterales del casco de babor y de estribor.

También se conoce el documento US-A- 6 666 160 que da a conocer una embarcación de alto rendimiento alternativa en la que se proporciona un escalón del centro del barco que está desviado con respecto a una superficie de planeo delantera del casco.

Sumario

35 La invención está definida por las características de la reivindicación independiente 1.

Se da a conocer una embarcación de planeo de alto rendimiento con un casco escalonado. Un par de aletas fueraborda están fijadas a las paredes laterales del casco. Las aletas se extienden hacia fuera y hacia abajo hacia el agua. Preferiblemente, las aletas se extienden hacia abajo al menos hasta el nivel de la parte de casco escalonado. Las aletas fueraborda definen cada una un canal y están configuradas de tal forma que, durante el funcionamiento en planeo, el canal está inclinado con respecto al aire entrante, de tal forma que el aire se comprime en el canal y se fuerza así al menos parcialmente hacia la parte de casco escalonado, reduciendo así el área de superficie mojada. En la operación de nivelado, las aletas fueraborda están relativamente niveladas, y el flujo a través de los canales tiende a crear un vacío que ayuda a mantener la parte de casco escalonado en buen contacto con el agua.

45 En una realización de la embarcación, las aletas tienen generalmente forma de L, teniendo un primer tramo que se extiende hacia fuera del casco y un segundo tramo que se extiende hacia abajo desde el primer tramo.

En una realización de la embarcación, un par de tracas fueraborda dispuestas de manera opuesta están unidas a la parte de casco escalonado. Las tracas pueden presentar una sección decreciente cerca del extremo frontal para proporcionar un agujero o una trayectoria de flujo para facilitar el flujo de aire a y desde la parte de casco escalonado.

50 En una realización de la embarcación, el borde de ataque de la aleta está delante de la parte de casco escalonado y se extiende hacia el espejo de popa, por ejemplo, extendiéndose a lo largo de un 30% hasta un 50% de la longitud del casco.

En una realización de la embarcación, se proporciona una segunda parte de casco escalonado que está desviada

hacia arriba con respecto a la primera parte de casco escalonado, y puede comprender además un segundo conjunto de tracas a lo largo de los bordes fueraborda de la misma.

Descripción de los dibujos

5 Los aspectos anteriores y muchas de las ventajas correspondientes de esta invención se apreciarán más fácilmente a medida que los mismos se van entendiendo mejor por referencia a la siguiente descripción detallada, cuando se considera conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una embarcación que tiene un casco escalonado con aletas de rendimiento según la presente invención;

la figura 2 es una vista en perspectiva inferior frontal izquierda del casco de la embarcación mostrada en la figura 1;

10 la figura 3 es una vista en perspectiva inferior trasera izquierda del casco mostrado en la figura 2;

la figura 4 es una vista frontal del casco mostrado en la figura 2;

la figura 5 es una vista lateral izquierda del casco mostrado en la figura 2; y

la figura 6 es una vista trasera del casco mostrado en la figura 2.

Descripción detallada

15 Se muestra en la figura 1 una embarcación de alto rendimiento 99 de acuerdo con la presente invención funcionando a velocidades de planeo. La embarcación 99 incluye un casco de planeo escalonado 100 que tiene aletas de rendimiento de babor y estribor dispuestas de manera opuesta, a las que se hace referencia en el presente documento como aletas de aire dinámico 120, ubicadas en una parte de popa del casco 100. Las aletas de aire dinámico 120 se extienden de manera longitudinal a lo largo de la parte escalonada del casco 100. Esta realización
20 a modo de ejemplo se corresponde generalmente con la embarcación de alto rendimiento Apostle™ Series, fabricada por SAFE Boats International L.L.C. (www.safeboats.com), aunque la presente invención puede aplicarse a diversas embarcaciones por expertos en la técnica.

El casco 100 en la presente realización está formado principalmente por aluminio, y puede estar, por ejemplo, a
25 desde 29 pies (8.84 metros) hasta 42 pies (12.80 metros) de longitud. También se contemplan otros tamaños de casco. Se muestra una aleta estabilizadora de espuma opcional 98 dispuesta alrededor del perímetro superior del casco 100. Una consola de control 96 con los controles de operador está dispuesta aproximadamente en el entrepuente, y una pluralidad de motores fueraborda 95 (se muestran cuatro) proporcionan la propulsión. A los expertos en la técnica será evidente que pueden usarse otras longitudes, otros materiales de construcción, otros números y tipos de motores, y similares, sin apartarse de la presente invención.

30 El casco escalonado 100 de la embarcación 99 se muestra en las figuras 2-6. La figura 2 muestra una vista en perspectiva del casco 100 desde una perspectiva generalmente frontal-izquierda-inferior, y la figura 3 muestra una vista en perspectiva desde una perspectiva trasera-izquierda-inferior. El casco 100 es un casco de planeo en forma V que tiene una quilla central 101, un primer escalón 102 y un segundo escalón 104. El casco puede ser, por ejemplo, un casco en forma semi-V, V modificada, V profunda completa, o similares. Aunque este casco 100
35 comprende dos escalones, los expertos en la técnica apreciarán que se pueda proporcionarse alternativamente un único escalón, o más de dos escalones, sin apartarse de la presente invención.

El casco incluye una parte de casco delantera 103 ubicada delante del primer escalón 102. El primer escalón 102 delimita una primera parte de casco escalonado 106, y el segundo escalón 104 delimita una segunda parte de casco escalonado 108. Aunque no se requiere para la presente invención, el casco 100 incluye un ala superior 90 y un ala inferior 92 para montar la aleta estabilizadora de espuma 98 (véase la figura 1) tal como la embarcación estabilizada por espuma dada a conocer en la patente estadounidense n.º 5.282.436, concedida al presente inventor, que se
40 incorpora en su totalidad al presente documento por referencia. Aunque la presente realización de la invención se aplica a una embarcación estabilizada por espuma 99, la invención es adecuada para cascos sin dicha aleta.

La primera parte de casco escalonado 106 incluye primeras tracas fueraborda 110 dispuestas de manera opuesta,
45 una en el lado de babor y la otra en el lado de estribor de la primera parte de casco escalonado 106. De manera similar, la segunda parte de casco escalonado 108 incluye segundas tracas fueraborda 112 dispuestas de manera opuesta (una visible), una en el lado de babor y la otra en el lado de estribor de la segunda parte de casco escalonado 108. Las tracas fueraborda 110, 112 en esta realización están ubicadas en (o definen una parte de) el quiebro de casco 109, por ejemplo, la ubicación donde las paredes laterales 114 se encuentran con la parte de
50 casco escalonado 106 ó 108.

En una realización actualmente preferida, el extremo de ataque o frontal 111 de las primeras tracas fueraborda 110 y el extremo de ataque o frontal 113 de las segundas tracas fueraborda 112 presentan una sección decreciente. Los extremos de ataque 111, 113 de sección decreciente pueden estar separados opcionalmente de los escalones primero y segundo 102, 104 asociados. Los extremos de ataque 111, 113 de sección decreciente definen agujeros

que proporcionan una trayectoria de flujo o agujero para la entrada de aire por debajo del casco 100 cerca de los escalones 102, 104.

5 Haciendo ahora también referencia a la figura 4 que muestra una vista frontal del casco 100, a la figura 5 que muestra una vista lateral izquierda del casco 100, y a la figura 6 que muestra una vista trasera del casco 100. Las aletas de aire dinámico 120 dispuestas de manera opuesta y que se extienden hacia fuera están unidas a las paredes laterales de babor y de estribor 114 del casco 100, generalmente a lo largo de las partes de casco escalonado 106, 108. Las aletas de aire dinámico 120 tienen generalmente forma de L o estructuras alargadas curvadas que se extienden hacia fuera de las paredes laterales 114 y hacia abajo. Por comodidad, las aletas de aire dinámico 120 pueden unirse a, o formarse de manera solidaria con, las alas inferiores 92. Por ejemplo, las aletas de aire dinámico 120 pueden estar soldadas a la embarcación 99. Tal como se observa más claramente en la figura 4, las aletas de aire dinámico 120, en cooperación con las paredes laterales del casco 114, definen un canal abierto hacia abajo 130. Las aletas de aire dinámico 120 están dimensionadas preferiblemente tal que el borde distal 122 de las aletas de aire dinámico 120 se extiende hacia abajo al menos hasta un nivel horizontal definido por los bordes inferiores de las tracas fueraborda 110, 112. En el presente casco 100, las aletas de aire dinámico 120 se extienden hacia abajo un poco más allá del nivel de las tracas 110, 112.

El borde de ataque 124 de cada una de las aletas de aire dinámico 120 (figura 5) está ubicado preferiblemente delante del primer escalón 102, y se extiende de manera opcional aproximadamente hasta el espejo de popa o extremo de popa 116 del casco 100. Por ejemplo, las aletas de aire dinámico 120 pueden extenderse a lo largo del 30% al 50% más a popa de la longitud del casco 100.

20 Ahora se describirá la función de la embarcación 99, y en particular de las aletas de aire dinámico 120. Cuando el casco 100 avanza a través del agua, entra aire por los canales 130 definidos por las aletas de aire dinámico 120. El aire entrante se dirige al menos parcialmente por debajo del casco 100, y en particular por debajo de las partes primera y segunda de casco escalonado 106, 108.

25 El casco de planeo 100 está configurado para sacar la proa de la embarcación fuera del agua cuando la embarcación 99 se hace funcionar a velocidades más altas por ejemplo, en desplazamientos en línea recta por lo general. Las fuerzas hidrodinámicas sacan la proa del casco de planeo 100 fuera del agua de tal forma que el ángulo del casco con respecto al agua aumenta, es decir, el ángulo de ataque aumenta a medida que el casco 100 pivota alrededor de un eje transversal horizontal. Tal como se apreciará a partir de la figura 1, las aletas de aire dinámico 120, que están fijadas al casco 100, también aumentan su ángulo en relación con la dirección de desplazamiento. El ángulo de ataque aumentado provoca que la superficie inclinada de las aletas de aire dinámico 120 gire hacia abajo el aire que entra en los canales 130, de tal forma que la presión de aire en los canales 130 aumenta.

30 La presión de aire más alta en el canal 130 aumenta el flujo de aire a través de los agujeros definidos en los escalones primero y segundo 102, 104 por las tracas fueraborda 110, 112, de tal forma que se fuerza el aire por debajo de las partes primera y segunda de casco escalonado 106, 108. El flujo de aire aumentado por debajo de las partes de casco escalonado 106, 108 ayuda a reducir el área de superficie mojada efectiva y reduciendo por tanto la resistencia hidrodinámica en el casco 100, mejorando el rendimiento. Además, se cree que las fuerzas aerodinámicas de las aletas de aire dinámico 120 inclinadas producirán una fuerza ascendente en la aleta de aire dinámico 120 que ayudará adicionalmente a sacar el casco 100 fuera del agua y reducir el área mojada cuando el casco 100 está en un modo de planeo.

35 Se apreciará ahora el motivo de los extremos de ataque de sección decreciente y separados 111, 113 de las tracas primera y segunda 110, 112. En la presente realización, los agujeros definidos por las tracas de sección decreciente primera y segunda 110, 112 proporcionan medios preferentemente para dirigir aire, comprimido por las aletas de aire dinámico 120 tal como se describió anteriormente, por debajo del casco 100 cerca de los escalones primero y segundo 102, 104.

40 Además de mejorar el rendimiento del casco 100 durante el funcionamiento en planeo, las aletas de aire dinámico 120 también mejoran el control de la embarcación 99 durante los giros. Tal como se señaló anteriormente, un problema común de la embarcación con casco escalonado de la técnica anterior es que cuando el operario gira la embarcación, el casco tenderá en algunas circunstancias, de manera no deseada, a pivotar generalmente alrededor del escalón del casco. Se cree que esto lo provocan las partes escalonadas del casco que están solo en contacto parcial con el agua, de tal forma que el casco reacciona de manera hidrodinámica como si el escalón fuese el extremo de popa, o el espejo de popa, del casco. Este efecto no deseado ocurre incluso cuando la embarcación se equilibra para el funcionamiento aproximadamente en horizontal.

45 Sin embargo, en el casco 100 dado a conocer en el presente documento, a medida que el casco 100 se equilibra al nivel para iniciar un giro, la inclinación o ángulo de ataque del casco disminuye. A medida que el ángulo de inclinación del casco 100 disminuye, la aleta de aire dinámico 120 se mueve hacia una orientación horizontal, y por tanto ya no presenta una superficie inclinada al flujo de aire local. El aire que fluye a través de los canales 130 ya no está comprimido, y por tanto se reduce o elimina la tendencia del aire a fluir hacia el interior de las partes de casco escalonado 106, 108. Además, los canales 130, que ahora están dispuestos cerca de la línea de flotación, permitirán

ES 2 702 705 T3

- al agua fluir a su través durante el funcionamiento nivelado. Debido al principio de Bernoulli, el agua que fluye a través de los canales 130 producirá un vacío en los agujeros definidos por las tracas fueraborda 110, 112. La asistencia con vacío proporcionada por el principio de Bernoulli garantiza ventajosamente que las partes de casco escalonado 106, 108 estén en buen contacto con el agua, reduciendo o eliminando cualquier tendencia de la embarcación a pivotar o girar alrededor de uno de los escalones 102, 104. Por tanto, las aletas de aire dinámico 120 dadas a conocer en el presente documento tienen el preciso efecto deseado de forzar aire hacia el interior de las partes escalonadas 106, 108 del casco durante el funcionamiento en planeo, y de extraer aire de debajo de las partes escalonadas 106, 108 del casco cuando la embarcación 99 está funcionando de manera relativamente nivelada.
- 5
- 10 De manera adicional, durante el giro de la embarcación 99, la tendencia del casco a escorar en el giro se contrarresta mediante las aletas de aire dinámico 120. En particular, la aleta de aire dinámico 120 ubicada en el interior del radio de giro tiende a resistir de manera hidrodinámica a su inmersión en el agua. La aleta de aire dinámico 120 ubicada hacia fuera del radio de giro puede producir una fuerza descendente a medida que la aleta exterior 120 se mueve fuera del agua. El resultado es que el casco 100 permanecerá relativamente nivelado con la superficie del agua. Por tanto, las partes primera y segunda de casco escalonado 106, 108 tenderán a permanecer en contacto con el agua, y el casco girará de una manera muy estable y predecible, incluso a velocidades relativamente altas.
- 15

REIVINDICACIONES

1. Embarcación (99) que comprende:
5 un casco (100) que tiene una pared lateral de babor y una pared lateral de estribor, comprendiendo el casco además una parte de casco delantera (103) y una primera parte de casco escalonado (106) desviada hacia arriba con respecto a la parte de casco delantera;
una aleta curvada de babor (120) que se extiende hacia fuera de la pared lateral de babor y hacia abajo al menos hacia la primera parte de casco escalonado (106); y
una aleta curvada de estribor (120) que se extiende hacia fuera de la pared lateral de estribor y hacia abajo al menos hacia la primera parte de casco escalonado (106);
10 en la que la aleta curvada de babor (120) define un canal alargado abierto hacia abajo que se extiende a lo largo de una parte de la pared lateral de babor adyacente a la primera parte de casco escalonado (106), y la aleta curvada de estribor define un canal alargado abierto hacia abajo que se extiende a lo largo de una parte de la pared lateral de estribor adyacente a la primera parte de casco escalonado (106);
15 una primera traca (110) fijada a un borde de babor fueraborda de la primera parte de casco escalonado (106) y una segunda traca (112) fijada a un borde de estribor fueraborda de la primera parte de casco escalonado (106), en la que cada una de las tracas primera y segunda (110, 112) está ajustada en un extremo delantero y está posicionada para definir una abertura de flujo para aire comprimido hacia la primera parte de casco escalonado (106), y en la que las aletas curvadas de babor y estribor (120) están configuradas para comprimir aire durante el funcionamiento en planeo de la embarcación de tal forma que
20 el aire que entra a los canales alargados se impulsa debajo de la primera parte de casco escalonado (106).
2. Embarcación (99) según la reivindicación 1, en la que las aletas curvadas de babor y estribor (120) tienen generalmente forma de L, comprendiendo un primer tramo que se extiende hacia fuera del casco (100) y un segundo tramo que se extiende hacia abajo desde el primer tramo.
3. Embarcación (99) según la reivindicación 1, en la que las aletas curvadas de babor y estribor (120) están inclinadas de tal manera que las aletas curvadas (120) son aproximadamente horizontales cuando la
25 embarcación está en una configuración de nivel equilibrado.
4. Embarcación (99) según la reivindicación 1, en la que las aletas curvadas de babor y estribor (120) están unidas a lo largo de una parte de popa de la embarcación.
5. Embarcación (99) según la reivindicación 1, en la que las aletas curvadas de babor y estribor (120) se
30 extienden hasta un espejo de popa de la embarcación.
6. Embarcación (99) según la reivindicación 1, en la que el casco (100) comprende además una segunda parte de casco escalonado (108) desviada hacia arriba con respecto a la primera parte de casco escalonado (106).
7. Embarcación (99) según la reivindicación 6, que comprende además una tercera traca fijada a un borde de
35 babor fueraborda de la segunda parte de casco escalonado (108) y una cuarta traca fijada a un borde de estribor fueraborda de la segunda parte de casco escalonado (108).
8. Embarcación (99) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el casco (100) es un casco de aluminio.

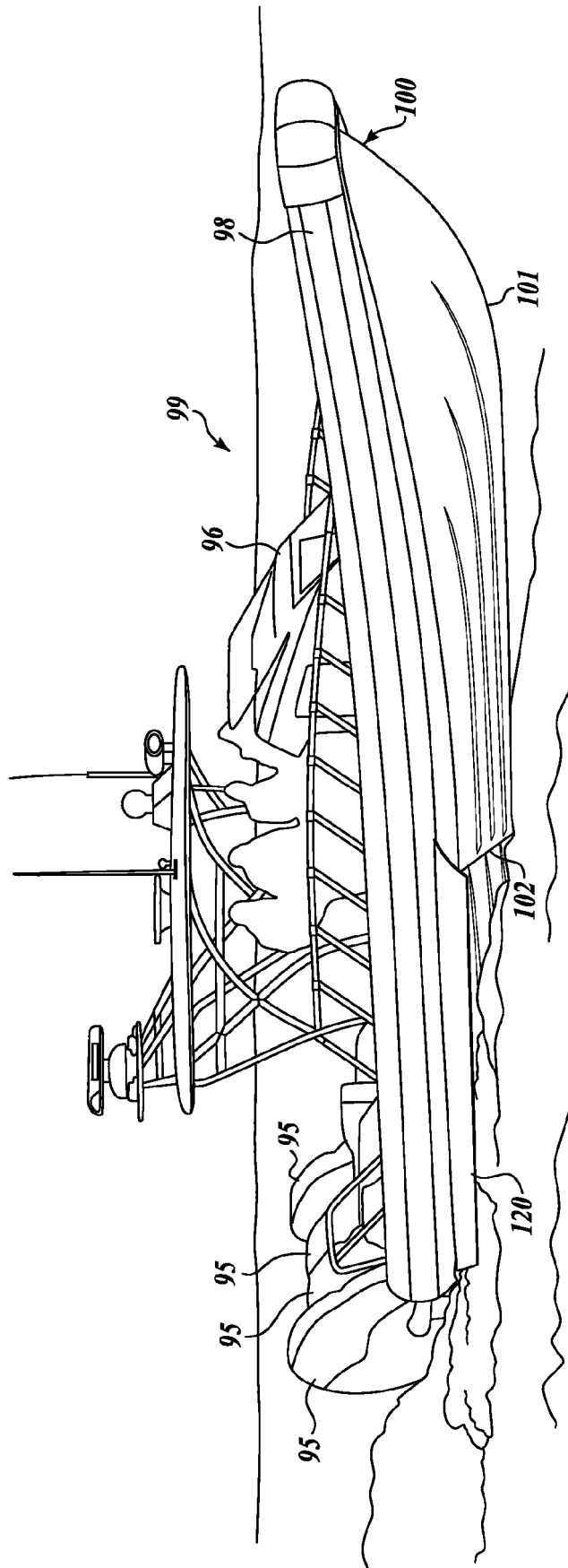


Fig. 1.

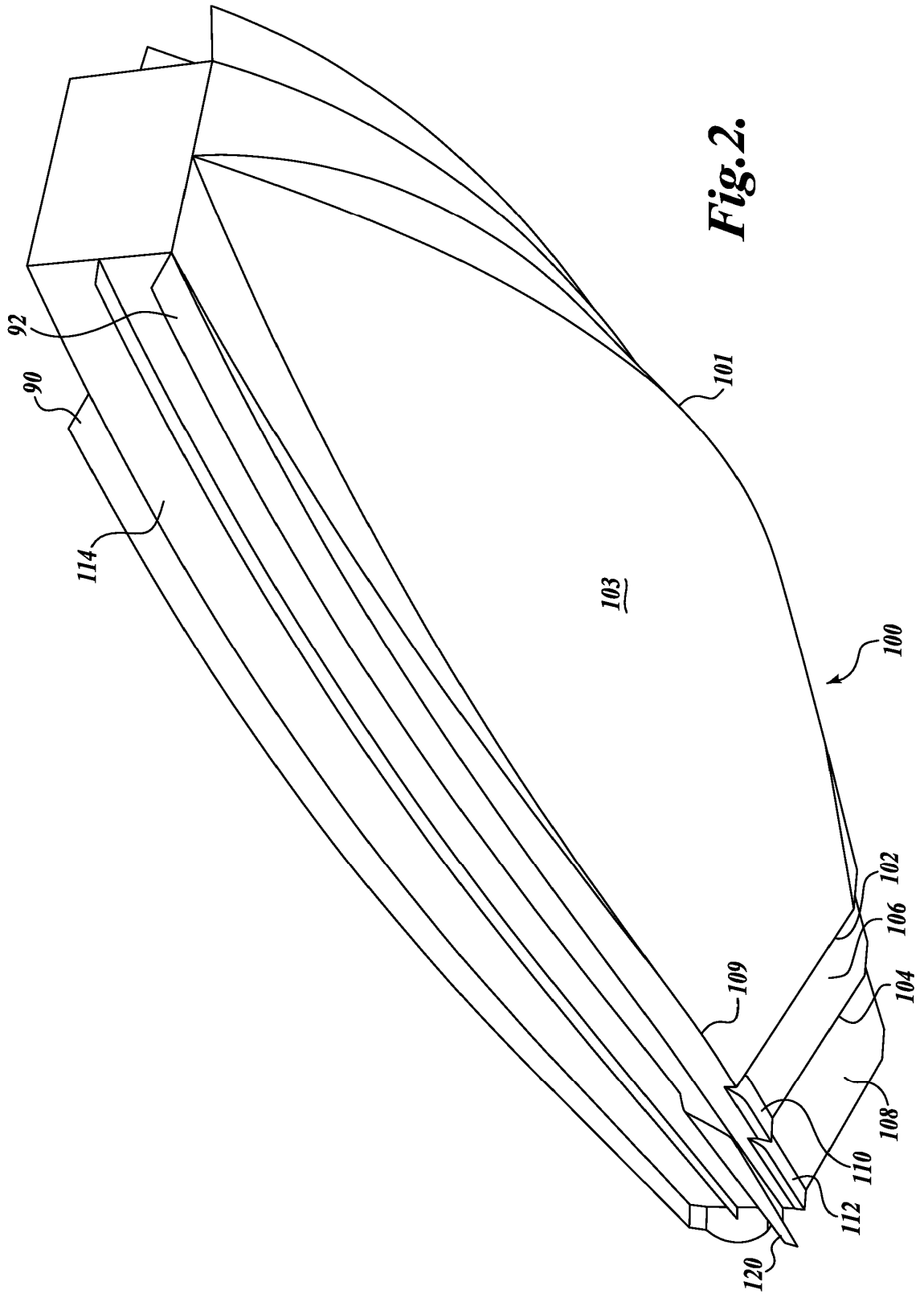
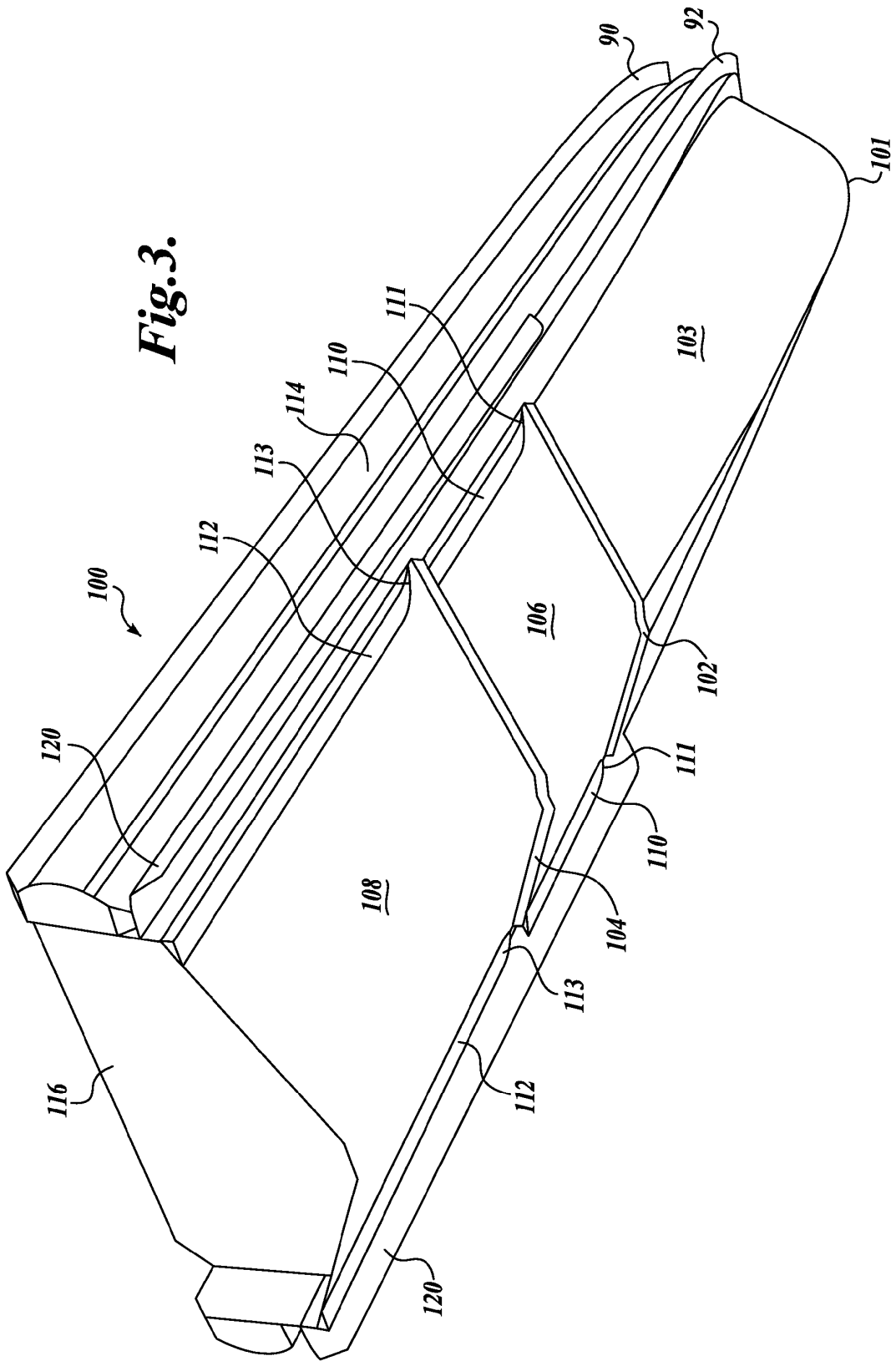


Fig. 2.



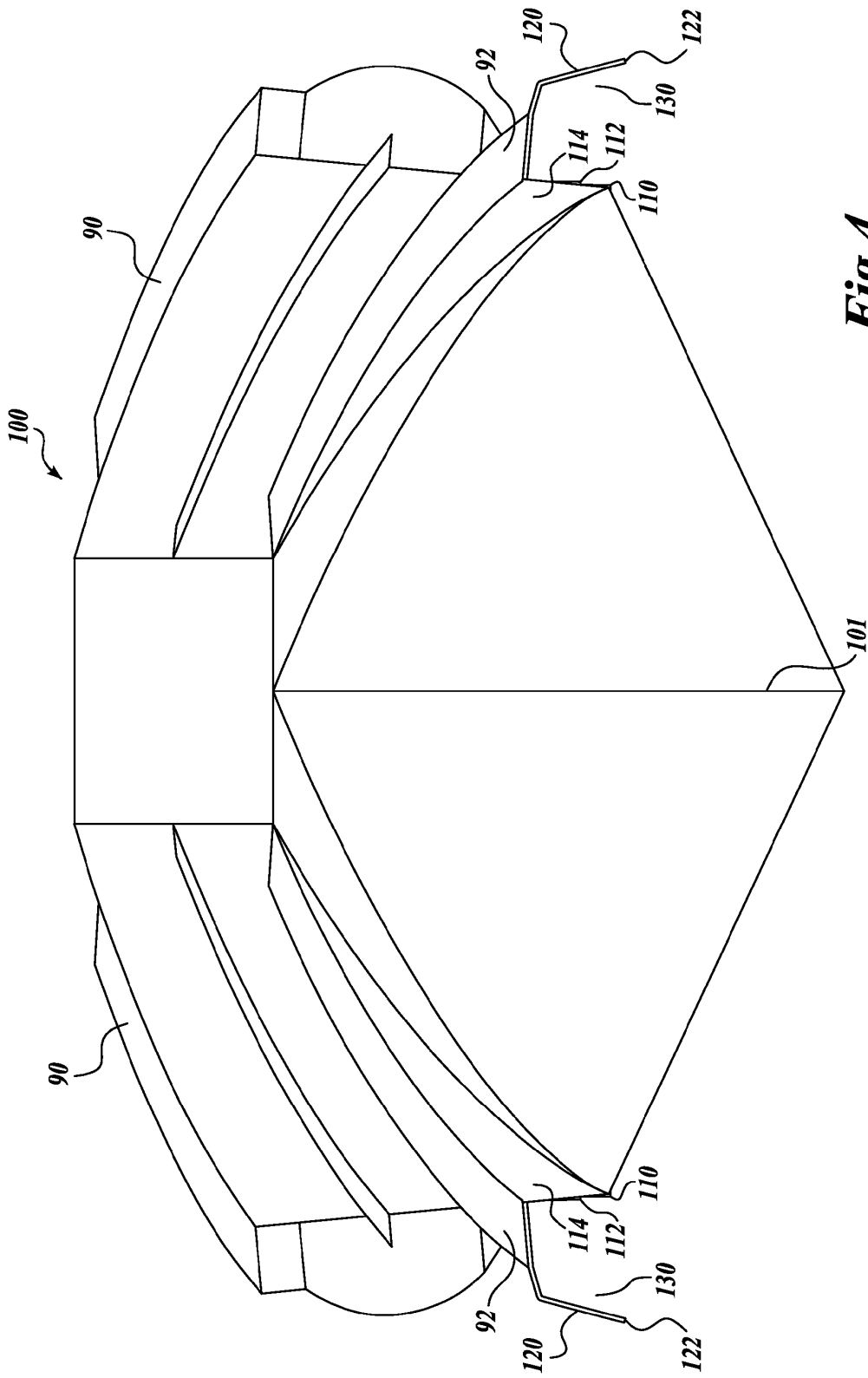


Fig.4.

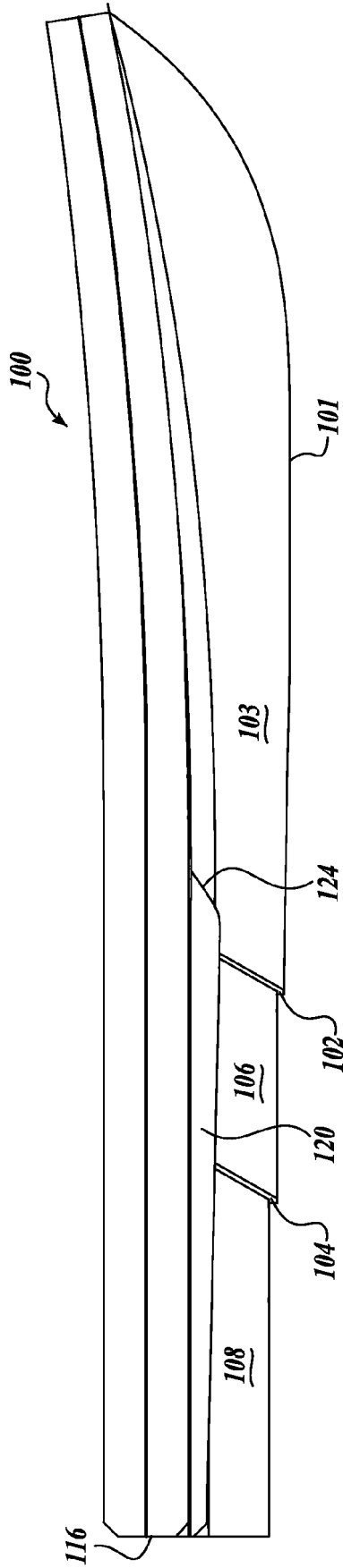


Fig. 5.

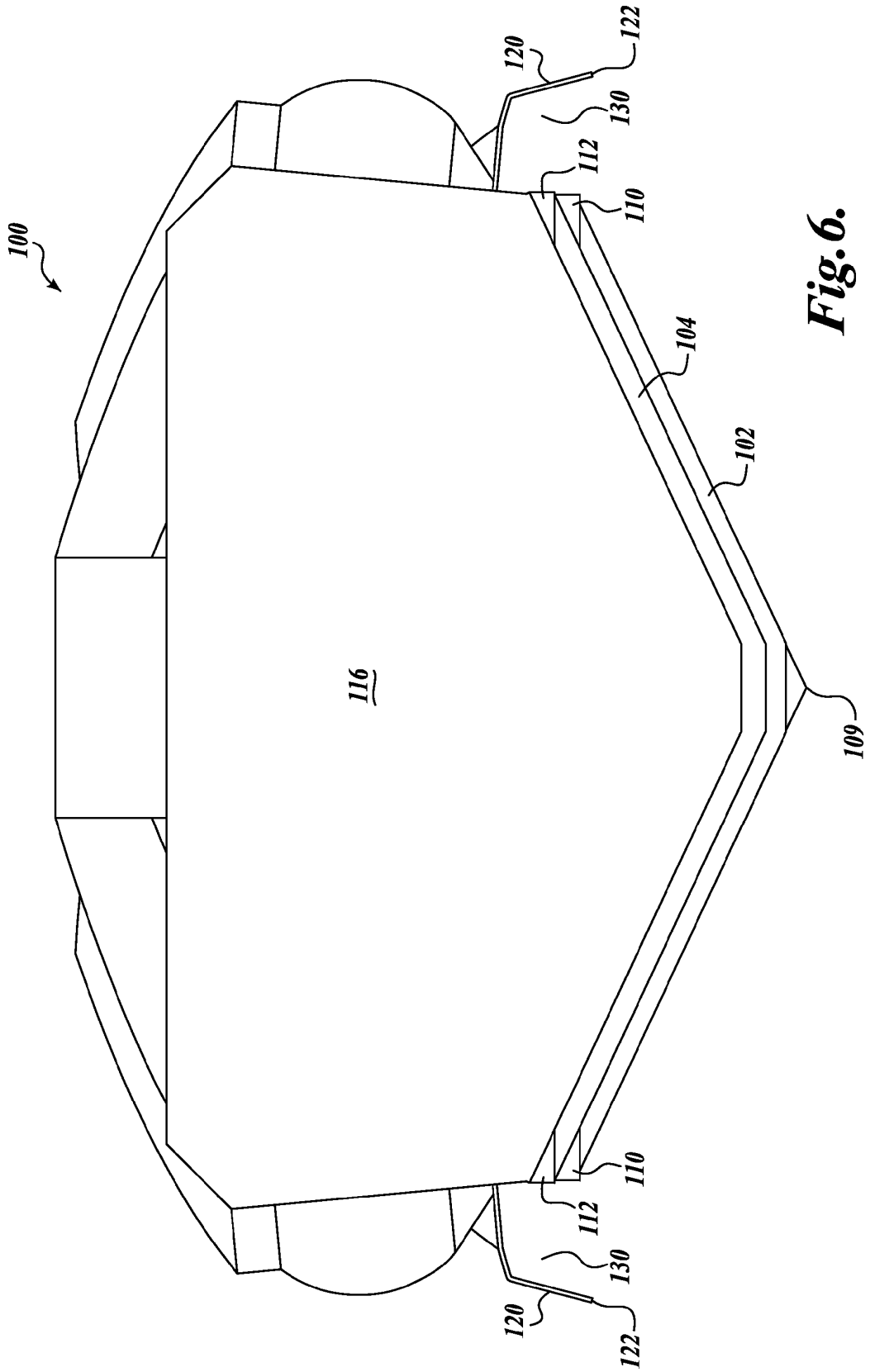


Fig. 6.