

124225

MEMORIA DESCRIPTIVA Y DIBUJOS
que se acompañan a la patente de invención que se solicita
á favor de Dn. Juan LETOURNEUR, residente en Versailles (
Francia).-----



PATENTE DE INVENCION

por "UN GLOBO ININFLAMABLE" á favor de Dn. Juan LETOURNEUR, residente en Versailles (Francia) rue de la Paroisse nº 75.

5. El principal peligro que presenta la utilización de los globos lo constituye la inflamabilidad del gas empleado para hincharlos. Entre los gases destinados a este uso, solo el helio es ininflamable, pero la pobreza de manantiales conocidos de este gas y las dificultades de su extracción son tales, que la producción actual de helio es en gran manera insuficiente para satisfacer las necesidades de la aerostación. De ahí la necesidad de recurrir comunmente a otros gases, como es el hidrógeno, a pesar de los peligros que los mismos presentan.

10. Este peligro puede en todos los casos disminuirse considerablemente y prácticamente anularse, con el empleo de dos envolventes: la primera es la envuelta del gas propiamente dicho y contiene el gas ligero pero inflamable; la segunda, rodea completamente a la primera y el espacio comprendido entre estas dos envolventes queda lleno de un gas que no da ninguna reacción, por una parte, con el oxígeno del aire, por otra, con el gas ligero con que va hinchada la primera envuelta. En el transcurso de la descripción que sigue, este gas será designado con el nombre de "gas inerte". Debe entenderse que si este gas es más ligero que

15.



20. el aire, aporta al conjunto su propia fuerza ascensional. El empleo del helio será pues en este caso sumamente ventajoso; pero en defecto de éste se podrá utilizar el azoe o cualquier otro gas o mezcla de gases inerte; pero la condición de ligereza es tan solo secundaria en este caso ya que la propiedad principal
25. que se persigue es la de que sea inerte, en el sentido dado anteriormente a esta palabra. Si en esta forma se supone que un globo constituido de la manera dicha es atravesado por un objeto inflamado, por ejemplo, un proyectil incendiario, fácilmente se comprenderá que el incendio del globo será evitado. En efecto,
30. el gas que se escapa hacia la atmósfera por los agujeros de entrada y salida de la envolvente exterior no puede inflamarse, ya que es inerte y de igual manera, el gas ligero que se escapa por los agujeros de entrada y salida de la envolvente interior no puede tampoco inflamarse ya que se escapa hacia una atmósfera de
35. gas inerte con el que no da ninguna reacción. Es necesario, naturalmente, que el espesor de la capa protectora de gas inerte sea suficiente; este espesor será determinado en experimentos previos, según la naturaleza y la dimensión del objeto inflamado o del proyectil cuyo contacto con el globo se ha de temer, la
40. naturaleza del gas de hinchamiento; la del gas inerte, el uso a que el globo esté destinado, el clima de las regiones en las que el globo deba ser utilizado y demás análogas. En el transcurso de la descripción se denominará "espesor límite" de la capa protectora, el más pequeño de los que aseguren la protección que se
45. busca.

pero en la práctica, este dispositivo de principio es difícil de realizar correctamente. En efecto, es necesario que a cada momento durante la ascensión y en cada punto del globo, el espesor de la capa de gas inerte sea, cuando menos, igual al espesor límite. Pero a consecuencia de los movimientos de ascenso y descenso del globo y de las variaciones de la temperatura ex-

50.



terior, el volumen de los gases, ligeros e inertes experimentan importantes variaciones y las envolventes que los contienen sufren importantes modificaciones de forma, que resultan difíciles de regular para mantener constantemente cumplida la condición esencial de espesor mínimo precitado.

55. El presente invento tiene por objeto la realización de globos de doble envolvente, en los que el espesor de la capa protectora de gas inerte se encuentra siempre, automáticamente, igual cuando menos al espesor límite, de manera que se da a estos globos una protección prácticamente absoluta contra incendios, naturalmente ante la naturaleza de los riesgos contra los que se ha querido garantizar.

60. Es aplicable la mencionada protección a los globos cautivos, libres y dirigibles.

70. Consiste en su esencialidad en proveer la envolvente interior y la envolvente exterior de dispositivos extensibles debidamente elegidos y en relacionar estas dos envolventes entre sí, de manera que, en todas las circunstancias, durante la ascensión, la separación entre las dos envolventes sea siempre, cuando menos, igual al espesor límite. Mas concretamente: las dos envolventes son homotéticas, para un estado dado de hinchazón y particularizando más todavía los dispositivos extensibles quedan dispuestos de manera tal que las dos envolventes permanecen homotéticas en una relación constante durante todas las variaciones de volumen que permite el libre juego de su trabazón elástica. Mas particularmente todavía, el dispositivo extensible de la envolvente exterior está compuesto en su totalidad o en parte, del dispositivo extensible de la envolvente interior e inversamente.

75. En fin, si el espesor mínimo es pequeño en valor absoluto, podrá bastar una solución aproximada en la que los dos envolventes no serán ya homotéticas rigurosamente pero sí poco más o menos durante sus variaciones de forma, sin que por ello disminuya la protec-

80.



ción que se busca.

85. La construcción de las envolventes extensibles para globos está basada, como es ya sabido, en el principio siguiente: la envolvente está constituida por hojas de tela impermeable, unidas por los procedimientos conocidos en esta clase de construcción; pero su superficie exterior queda deformada por el empleo de trabazonas elásticas. Al hichar una envolvete de esta clase, cuando la trabazón elástica empieza a tomar tensión, la tela toma una forma y experimenta una tensión superficial que equilibra la tensión del elemento de trabazón elástica; el gas se encuentra pues ligeramente comprimido y por esta causa la forma de la envolvente es regular y siempre la misma para un hinchamiento idéntico. Además, si se continua introduciendo gas en el globo, los elementos de trabazon elástica se alargan, el volumen del armazón aumenta y la forma de la superficie exterior se modifica. El mismo fenómeno se produce cuando el globo se eleva en altitud y decrece la presión del ambiente. Por el contrario, cuando el globo desciende y la presión del ambiente aumenta, por el juego de los ligamentos elásticos, el volumen de la envolvente disminuya, manteniéndose no obstante a presión. En todos estos movimientos, la masa de gas contenida en la envolvente es constante; se mantiene pues constante la fuerza ascensional total del globo, al mismo tiempo que se evitan las pérdidas de gas en los movimientos de ascenso. Si por otra parte los ligamentos elásticos están dispuestos de manera tal, que el centro de gravedad del volumen del armazón queda fijo durante todos los movimientos de extensión y de contracción de estos ligamentos, sabido es, que resulta de ello una gran facilidad en el equilibrio, lo que permite dar al globo remarcable estabilidad.
- 90.
- 95.
- 100.
- 105.
- 110.
115. Pero las envolventes extensibles presentan además otra propiedad, que se utiliza en el presente invento: como conae-



cuencia de la presión interior creada por los ligamentos elásticos, la envolvente se tensa. Durante todas las variaciones de volumen del armazón que permite el libre juego de los ligamentos elásticos, esta envolvente se deforma, pero queda siempre tensa. Se pueden pues determinar para cada grado de dilatabilidad las fuerzas que entran en juego y como consecuencia, la forma exacta de la superficie. Dicho de otra manera, la forma varía con el volumen, pero es a cada momento perfectamente definida.

120.

125.

Si se construye pues un globo de doble envolvente, constituida por dos envolventes extensibles, ya que a cada instante, durante la ascensión, es la misma causa, - presión y temperatura ambiente-, la que obra sobre estas dos estructuras para determinar su volumen y con ello su forma exterior, será posible construir estas dos envolventes y de darles posiciones respectivas tales que a cada instante y en todos los puntos, su separación sea cuando menos igual al espesor límite.

130.

135.

Será por lo general ventajoso escoger para las dos envolventes formas homotéticas, en una relación tal que, para el más pequeño volumen que sea necesario proveer durante la ascensión, en principio, en el momento de separarse del suelo, la separación mínima de las dos envolventes sea cuando menos igual al espesor límite. Si por otra parte los dos sistemas extensibles son de manera tal que las dos envolventes se deformen permaneciendo homotéticas y en la misma relación, la separación variará en función del volumen; en su consecuencia aumentará pues durante la ascensión y será siempre cuando menos igual al espesor límite.

140.

145.

Esta condición de homoteticidad constante de las dos envolventes, será en gran manera facilitado utilizando para aquellas un sistema de dilatabilidad común, en todo o en parte.

El presente invento así expuesto en sus líneas generales, es susceptible de numerosas aplicaciones particulares a las que deberá naturalmente alcanzar la protección de la presente paten-



150. te, así como a los aparatos en que se utilice el mismo procedimiento y a sus piezas sueltas. Se comprenderá fácilmente con el auxilio de lo que se dice a continuación y de los dibujos adjuntos, los cuales debe entenderse que se dan a título de ejemplo y no con carácter limitativo.

155. La fig. 1, es una sección transversal y la fig. 2, la sección longitudinal de un globo construido según el sistema reivindicado.

160. -A-, es la envolvente interior que va llena de gas ligero; dicha envolvente es de tipo "TRILOBULAR"; su sección transversal se compone de un triángulo equilátero de vértices 1, 2 y 3, y de tres arcos iguales que se une a dichos vértices--1, 6, 2-, -2, 4, 2- y -3, 5, 1. Ateniéndose a la fig. 3, las diferentes secciones perpendiculares al eje 10-11, son en cada punto semejantes a la de la fig. 1, coincidiendo los vértices 1, 2 y 3, con curvas -10, 1, 11-, -10, 2, 11, - y - 10, 3, 11, cuidadosamente elegidas, para dar a la estructura hinchada, una forma conveniente. La envolvente -A- queda pues constituida por un cuerpo que tiene una forma general de prisma triangular de aristas curvadas y tres lobulos que se apoyan sobre las tres caras de esta superficie prismática. La superficie de los lobulos está constituida por hojas de tela impermeable, unidas según las reglas habituales en este género de construcciones; por el contrario los lados del triángulo están constituidos por ligamentos elásticos, por ejemplo por "SANDOWS" 7, 8 y 9, en toda o parte de su longitud. La longitud de estos "SANDOWS" en estado de reposo, antes de su colocación, y la separación entre los mismos quedan regulados de manera tal que dan a la estructura una presión conveniente para la utilización del globo.

170. Alrededor de esta envolvente va dispuesta una segunda envolvente -B-, de sección circular; ésta segunda envolvente presenta a cada lado y simétricamente dispuestas con relación al plano

180.



- vertical que contiene el eje, dos zonas o cámaras dilatables constituidas cada una por un pliegue hueco y cuatro capas de "SANDOWS" como las 12, 13, 14 y 15, que se apoyan sobre la estructura según meridianos de la superficie. Estos "SANDOWS" se representan en la fig. 2, solamente cerca de sus extremos, ligados a las líneas meridianas sobre los cuales se aplican. El intervalo entre las envolventes -A- y -B- va lleno de gas inerte y la unión entre estas dos envolventes se realiza por medio de algunos ligamentos elásticos dispuestos según planos de simetría de los lóbulos como son los señalados con los números 16, 17 y 18. Estos ligamentos están calculados de manera que quedan ligeramente tensados cuando el globo está hinchado al volumen que corresponde a la altitud cero. Además, la separación entre las dos envolventes, queda determinada de manera tal, que para el mismo grado de hinchamiento sea en cada punto, cuando menos, igual al espesor límite. La envolvente -B- lleva además los accesorios corrientes, tales como planos de cola suspensión y demás análogos, no representados en el dibujo.
- 185.
- 190.
- 195.
- 200.
- 205.
- 210.



entrantes disminuye, pero en ningun caso podrá disminuir por debajo del espesor límite ya que jamás la sección de la estructura -A- podrá llegar a constituir un círculo. Al volver a tierra el fenómeno se reproducirá de una manera inversa; las dos estructuras disminuirán de volumen, pero en ningun caso la separación será menor que el espesor límite ya que, para la altitud cero, dicha separación es ya, cuando menos, igual al espesor límite. La protección automática queda pues garantizada.

Las figs. 3 y 4, representan la sección transversal y la sección longitudinal de otro globo que constituye un segundo ejemplo de realización del invento.

-A- es la envolvente para el gas ligero; su sección es de tipo de cuatro lobulos y está compuesta de un cuadrado de vértices 21, 22, 23 y 24, y de cuatro arcos de círculo -21, 25, 22,- 22, 26, 23,- 23, 27, 24, 24, 28, 21,- segun se representa en la fig. 4, las diferentes secciones perpendiculares al eje 29-30, son en cada punto semejantes a las representadas en la fig. 3. Los vértices 21, 22, 23 y 24 se apoyan sobre curvas (29, 21, 30), (29, 22, 30), (29, 23, 30) y (29, 24, 30), debidamente elegidas para dar al globo una forma aerodinámica conveniente. La envolvente -A- está pues constituida por un cuerpo en forma general de prisma de base cuadrangular y de aristas curvas, y de cuatro lobulos que se aplican sobre las caras de esta superficie prismática. La superficie de los lobulos está constituida por hojas de tela impermeable, unidas según las reglas corrientes en esta clase de construcciones. Por el contrario, los lados del cuadrado están constituidas por ligamentos elásticos indicados tan solo en la fig. 3, sobre toda o parte de su longitud. La longitud de estos ligamentos en reposo y su separación está regulada en forma tal que las tensiones que dan sobre cada elemento de longitud, corresponden a la presión que se quiera dar a la envolvente.

Alrededor de esta primera envolvente va dispuesta una segun-



245. da -B-, cuya superficie es homotética de la primera con relación al centro de la figura -O- en el punto principal de acoplamiento. Las secciones transversales de esta segunda envolvente son pues semejantes a las de la envolvente -A-; estos distintos elementos quedan numerados en el dibujo, agregando 20, a
250. la cifra que indica el elemento correspondiente de la envolvente -A-. Los vértices de los cuadrados de secciones transversales 41, 42, 43 y 44, se apoyan pues sobre las curvas (49,41,50), (49, 42, 50), (49, 43, 50) y (49, 44, 50) las cuales en la fig. 4, son homotéticas de las curvas correspondientes de la estructura -a-. en la estructura -b- no hay "SANDOWS" siguiendo los lados de los cuadros que son secciones del prisma de base cuadrangular.

260. La unión entre los dos envolventes queda asegurada por los ligamentos elásticos, como son los 21, 41, 42, 23, y 24, 44, situados en los planos diagonales de simetría de la sección transversal y fijados preferentemente a los puntos de fijación de los "SANDOWS" del dispositivo elástico de la estructura -A-. Estos ligamentos no están indicados en la fig. 4.

265. La distancia más corta entre los envolventes se encuentra evidentemente en la sección del punto principal de acoplamiento en los puntos mas cercanos del centro de hometicidad, es decir, en los ángulos entrantes correspondientes a los vértices de los cuadros. Se determinará la relación de hometicidad de manera que, para el volumen mas pequeño que sea posible proveer para el globo en ascensión, la separación mínima sea cuando menos igual al espesor límite.

270. La envolvente -B- comprende además los accesorios corrientes, como son los planos de cola, la suspensión y demás análogos, no representados en el dibujo. No obstante, será conveniente fijar en ciertos casos la suspensión a la envolvente interior atravesando los elementos de suspensión la envolvente -B- por medio de guías de manera que se disminuya la resistencia del globo con

275.



el viento.

280. Cuando el globo asciende, la presión ambiente disminuye por la acción de los ligamentos elásticos; las dos superficies se deforman y aumenta el volumen. El volumen de la estructura -A- aumenta en razón inversamente proporcional a la variación de presión; lo propio ocurre en la estructura -B-. También pasa lo mismo en el volumen comprendido entre las dos envolventes y correspondiente al volumen B-A. Si por otra parte, los ligamentos elásticos están debidamente elegidos y especialmente si se alargan proporcionalmente a los cambios que experimentan, es evidente que las dos superficies serán constantemente homotéticas y en una relación permanente. Pero con este aumento de volumen todos los ligamentos elásticos se alargan la superficie se separa algo del eje y particularmente los ángulos entrantes. La separación mínima entre las dos envolventes va pues a su vez en aumento. En sentido longitudinal no puede haber desplazamiento apreciable de las dos estructuras, la una con relación a la otra, ya que, de producirse tal desplazamiento, todos los ligamentos elásticos establecidos entre las dos envolventes darían componentes paralelas al eje, las cuales volverían seguidamente las dos envolventes a su posición respectiva.
- 285.
- 290.
- 295.

300. En resumen, si se ha dado al mas pequeño espacio entre las dos envolventes en los surcos a la altura del punto principal de acoplamiento un valor igual cuando menos al espesor límite, para el volumen mas pequeño que sea posible preveer en las condiciones de ascenso, es seguro que en todas las variaciones de volumen que se producirán en el cuerpo de la ascensión, la separación en todos los puntos será siempre, cuando menos, igual al espesor límite y en consecuencia la protección queda asegurada.
- 305.

En muchos casos, de utilización, el espesor límite no es necesario que sea grande; por otra parte, la variación total del volumen de las estructuras, que depende de las condiciones de



310.

utilización del globo es a su vez, en la mayoría de los casos bastante pequeña. En estas condiciones la variación de longitud de los ligamentos elásticos entre las dos envolventes tales como el 21, 41-22, 42, es muy pequeña. Resulta pues posible en muchos casos el reemplazar estos ligamentos elásticos por ligamen-

315.

tos no elásticos, por ejemplo, por tiras de tela cortadas y unidas en debida forma como son las 49, 41, 50, 30, 21, 29 y 49.

En las variaciones de volumen de la estructura, por el juego de los ligamentos del dispositivo elástico de la estructura --, las dos superficies no serán ya rigurosamente, sino sensiblemente

320.

homotéticas, en particular, la separación entre las dos superficies en la región de los sacos 21 y 41, permanecerá sensiblemente constante; pero como esta separación es ya de construcción cuando menos igual al espesor límite, la protección quedará todavía asegurada.

325.

Queda bien entendido que si un proyectil incendiario atravesase el globo, no se producirá la inflamación del mismo, pero las dos envolventes quedarán perforadas. Habrá pérdida de gas y como consecuencia disminución de la presión pero en tanto que, los ligamentos elásticos estarán tensados, la forma homotética

330.

de las dos envolventes será mantenida de una manera sensible. Corresponderá tan solo al piloto el acabar la ascensión antes de que la avería de la envolvente pueda tener consecuencias graves para el aterrizaje. Con ello se ha salvado el principal peligro y el incendio ha sido evitado.

335.

En el caso en que el proyectil incendiario hubiese tocado tangencialmente al globo, atravesando tan solo la envolvente exterior, el espacio intermedio entre las dos envolventes se deshinchará por los agujeros de entrada y salida, pero la envolvente interior, por la acción de los ligamentos elásticos tales como el 21 y 22, conserva su forma y su presión. La tela de la envolvente exterior se plegará. El piloto deberá decidir si debe

340.



continuar o no la ascensión con el globo sin protección, pero aun en este caso todavia el incendio con sus graves peligros habrá sido evitado.

345. Queda bien entendido que las probabilidades de incendio de esta naturaleza, asi como el tiempo eventualmente necesario para el sterrizaje han de tenerse en cuenta para la determinación del espesor límite. Asi mismo y por el hecho de que las telas para globos no son absolutamente impermeables, deberá tenerse en cuenta la porosidad relativa de estas telas para determinar el espesor límite. Se podrá igualmente tener en cuenta esta porosidad cuando se efectue el hinchamiento o se complete éste antes de la ascensión. Si en particular se teme que debido a la relación mucho más elevada de la superficie al volumen, la pérdida de gas inerte sea mayor que la del gas ligero, será facil no llenar exactamente la envolvente -A- y de llevar a presión tan solo la envolvente -B-. En estas condiciones, la tensión de los ligamentos elásticos del dispositivo de la envolvente -A- como son los 21 y 22, se transmitirá por entero, por la intermediación de los ligamentos, elásticos o no, como son los 21 y 41, a la envolvente -B-. A medida que se produzca pérdida por porosidad de la tela de la envolvente -B- la envolvente -A- se pondrá en tensión absorbiendo una parte de la tensión de los ligamentos elásticos, tales como el 21 y 22, sin que la envolvente -B- se deforme. Convendrá tan solo apreciar en el momento del hinchamiento del globo, antes del ascenso y teniendo en cuenta la porosidad relativa de las telas de las envolventes -A- y -B- y la duración probable de la ascensión, hasta que punto deberá sobrepasarse el hinchamiento normal con gas inerte para que en el momento del sterrizaje la envolvente -B- se encuentre todavia a presión.
350. Se podrá igualmente tener en cuenta esta porosidad cuando se efectue el hinchamiento o se complete éste antes de la ascensión. Si en particular se teme que debido a la relación mucho más elevada de la superficie al volumen, la pérdida de gas inerte sea mayor que la del gas ligero, será facil no llenar exactamente la envolvente -A- y de llevar a presión tan solo la envolvente -B-. En estas condiciones, la tensión de los ligamentos elásticos del dispositivo de la envolvente -A- como son los 21 y 22, se transmitirá por entero, por la intermediación de los ligamentos, elásticos o no, como son los 21 y 41, a la envolvente -B-. A medida que se produzca pérdida por porosidad de la tela de la envolvente -B- la envolvente -A- se pondrá en tensión absorbiendo una parte de la tensión de los ligamentos elásticos, tales como el 21 y 22, sin que la envolvente -B- se deforme. Convendrá tan solo apreciar en el momento del hinchamiento del globo, antes del ascenso y teniendo en cuenta la porosidad relativa de las telas de las envolventes -A- y -B- y la duración probable de la ascensión, hasta que punto deberá sobrepasarse el hinchamiento normal con gas inerte para que en el momento del sterrizaje la envolvente -B- se encuentre todavia a presión.
355. Convendrá tan solo apreciar en el momento del hinchamiento del globo, antes del ascenso y teniendo en cuenta la porosidad relativa de las telas de las envolventes -A- y -B- y la duración probable de la ascensión, hasta que punto deberá sobrepasarse el hinchamiento normal con gas inerte para que en el momento del sterrizaje la envolvente -B- se encuentre todavia a presión.
360. Convendrá tan solo apreciar en el momento del hinchamiento del globo, antes del ascenso y teniendo en cuenta la porosidad relativa de las telas de las envolventes -A- y -B- y la duración probable de la ascensión, hasta que punto deberá sobrepasarse el hinchamiento normal con gas inerte para que en el momento del sterrizaje la envolvente -B- se encuentre todavia a presión.
365. Convendrá tan solo apreciar en el momento del hinchamiento del globo, antes del ascenso y teniendo en cuenta la porosidad relativa de las telas de las envolventes -A- y -B- y la duración probable de la ascensión, hasta que punto deberá sobrepasarse el hinchamiento normal con gas inerte para que en el momento del sterrizaje la envolvente -B- se encuentre todavia a presión.
370. Convendrá tan solo apreciar en el momento del hinchamiento del globo, antes del ascenso y teniendo en cuenta la porosidad relativa de las telas de las envolventes -A- y -B- y la duración probable de la ascensión, hasta que punto deberá sobrepasarse el hinchamiento normal con gas inerte para que en el momento del sterrizaje la envolvente -B- se encuentre todavia a presión.

Como es consiguiente, los ejemplos citados, lo han sido tan solo para la mejor comprensión del objeto del presente invento y



para demostrar la diversidad de sus aplicaciones eventuales, pero en ningún caso tendrá el carácter limitativo de los dispositivos que este invento permite realizar.

375.

N O T A.

Se reivindica como objeto de esta patente:

380.

1.- Globo libre, cautivo o dirigible, constituido por dos envolventes de las que la interior va lindeada con un gas corriente, inflamable, y el espacio comprendido entre las dos envolventes va lleno de un gas inerte con el fin de hacerlo prácticamente ininflamable.

385.

2.- El propio globo en el que, las dos envolventes son extensibles.

3.- El propio globo en el que las dos envolventes tienen un mismo eje, el mismo centro de figura en el punto principal de accionamiento, son homotéticas con relación a su centro.

390.

4.- El propio globo en el que los dispositivos extensibles de las dos envolventes quedan unidos de una manera tal, que las dos envolventes son homotéticas, y en una relación constante en todas las variaciones de volumen que permite el libre juego de los ligamentos elásticos de una y otra envolvente.

5.- El propio globo en el que las dos envolventes cuentan con medios extensibles independientes.

395.

6.- El propio globo en el que la envolvente exterior utiliza para su dispositivo extensible todo o parte del dispositivo extensible de la envolvente interior e inversamente.

7.- El propio globo en el que la unión de las dos envolventes se realiza por ligamentos elásticos.

400.

8.- El propio globo en el que la unión de las dos envolventes



se realiza por ligamentos no elásticos.

9.- "UN GLOBO ININFLAMABLE".

Barcelona 18 de Septiembre de 1931.

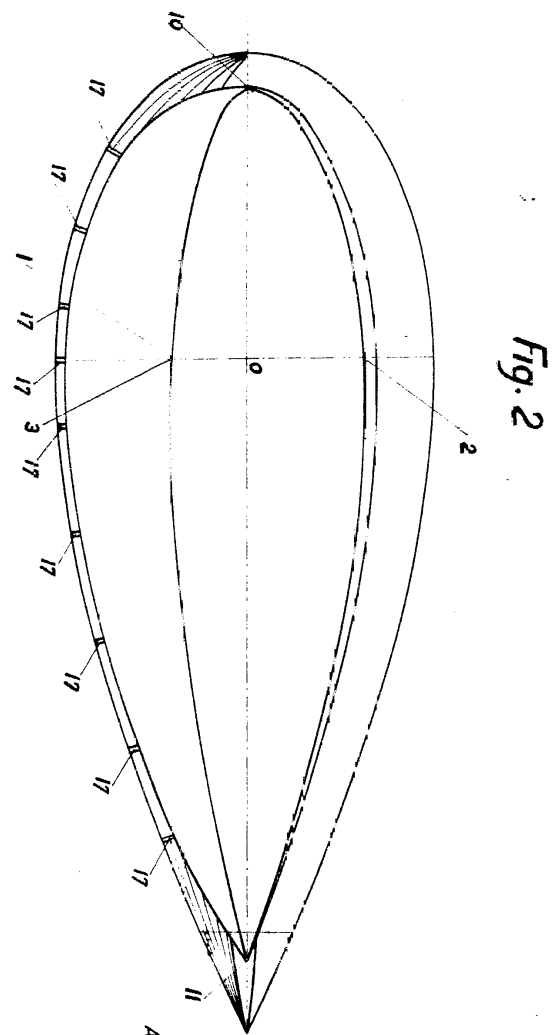


Fig. 2

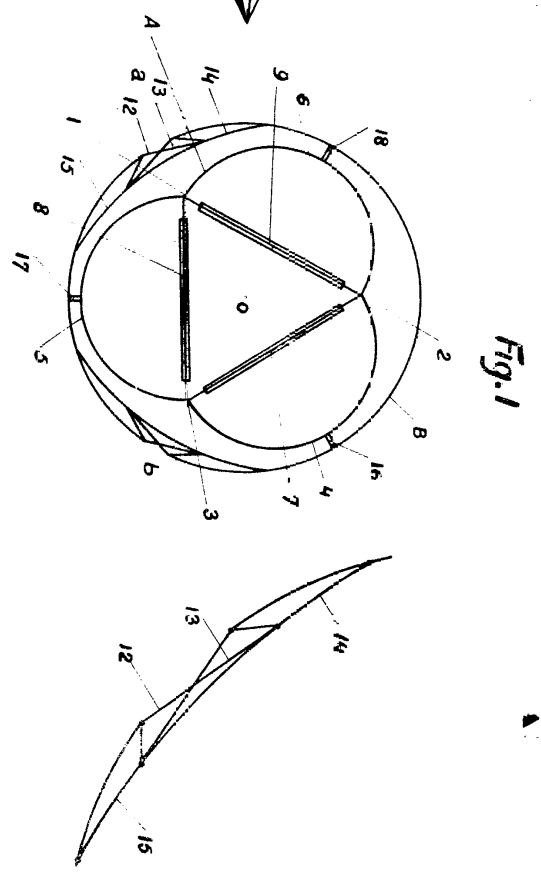


Fig. 1

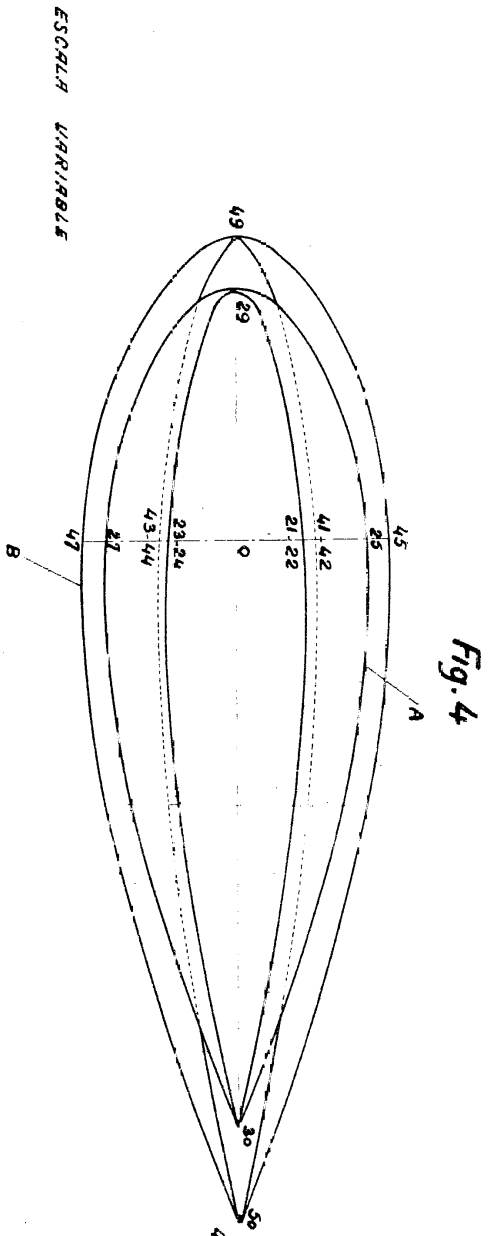


Fig. 4

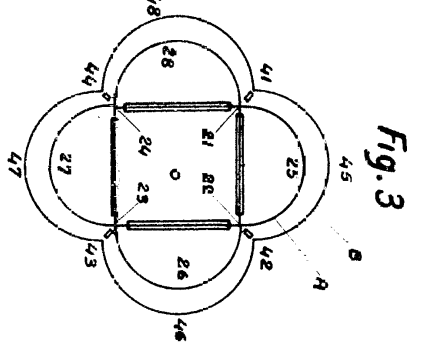


Fig. 3

ESCALA VARIABLE