

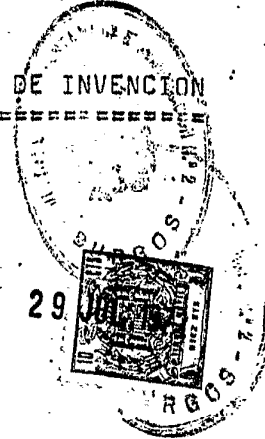
401734

401734

85

SECCION	
CLASIFICACION	
CLASE	B6D
SUBCLASE	b

PATENTE DE INVENCIÓN



Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN SOPORTES PARA TANQUES DE REVOLUCION DE EJE VERTICAL A BORDO DE BUQUES

=====

Solicitante

SENER, TECNICA INDUSTRIAL Y NAVAL, S.A., entidad española, residente en: Avda. del Triunfo, nº 46 -LAS ARENAS- (Vizcaya)

=====

5.

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en soportes para tanques auto-resistentes, con forma de cuerpo de revolución de eje vertical, a bordo de buques o artefactos flotantes, destinados a transmitir al elemento resistente o estruc



tura del buque o artefacto flotante de que se trate, el peso del tanque sin inducir, prácticamente, en la pared de dicho tanque momentos flectores.

5. Estos tanques pueden adoptar cualquier forma de revolución de eje vertical, pudiendo ser esféricos, cilíndricos con cabezas esféricas, o elipsoidales, o bien formados por combinación de las formas geométricas antes citadas.

10. Los tanques de revolución según cualquiera de las formas indicadas se prestan particularmente bien al almacenamiento y/o transporte de gases licuados a presión, debido a su baja relación de superficie a volúmen y al hecho de que sus paredes trabajan predominantemente bajo sollicitaciones de membrana, sin que se presenten momentos flectores o esfuerzos cortantes importantes. Todo esto contribuye al que el peso de los tanques según las formas expuestas sea relativamente bajo, lo cual incide de forma importante en su coste.

15. En el caso de líquidos o gases licuados que se almacenan y/o transportan a presión próxima a la atmosférica, los tanques de revolución de las formas arriba indicadas siguen presentando la ventaja de su baja relación de superficie a volúmen, y también, en menor medida, la de que trabajan fundamentalmente como membranas. El hecho de que los momentos flectores y esfuerzos cortantes sean relativamente más importantes cuando la presión es del orden de la atmosférica no presenta mayores inconvenientes, ya que, debido precisamente a la forma geométrica relativamente sencilla y a la ausencia de refuerzos que interrumpen la homogeneidad de la cáscara del tanque,

20.
25.
30.

401734



87

es posible calcular, en forma muy precisa el estado de tensiones en cada punto del tanque, para una situación de carga cualquiera.

5. Todo ello dá una mayor seguridad en el diseño de los tanques hasta el punto de que, para tanques de revolución proyectados en base a un análisis muy preciso del estado de tensiones en cada punto, las sociedades de clasificación y restantes entidades reguladoras, permitan su instalación a bordo de buques o artefactos flotantes sin requerir la instalación de una barrera secundaria total, que contenga las posibles fugas del tanque principal, y que vienen siendo obligatorias para otros tipos de tanques.

10. La posibilidad de eliminar, total o parcialmente, la barrera secundaria antes citada y la economía de material que puede conseguirse, hace particularmente atractiva la adopción de tanques de revolución, según las formas antes indicadas, para el transporte marítimo de gas natural licuado, etileno, propano, propileno, butano, butadieno, isobutano, amoníaco, cloro y otros productos líquidos que se transportan a presiones no muy superiores a la atmosférica, especialmente en aquellos casos en que la temperatura de ebullición a presión atmosférica es muy baja. Tal es el caso del gas natural licuado que se transporta a menos 162°C; del etileno, a menos 105°C; y de otros gases licuados del petróleo que se transportan entre menos 45°C y menos 50°C. En todos estos casos de transporte a baja temperatura los tanques se aíslan para evitar una excesiva evaporación del producto.

20. La configuración geométrica y los materiales a utilizar en los tanques de carga, en sus sistemas de so-
- 25.
- 30.



5. porte y en la estructura portante del buque, deben ser tales que en ningún punto se alcancen temperaturas inferiores a aquellas en que pueda originarse fractura frágil, permitiéndose, al mismo tiempo, las contracciones térmicas de los tanques, que se producen al descender su temperatura desde la ambiente hasta la de transporte de cada producto.

10. Uno de los problemas más importantes que plantea la utilización de tanques de revolución de eje vertical a bordo de buques, es el del sistema de soporte, debido a los movimientos que el buque experimenta en la mar, que provocan fuerzas de inercia, no solo en dirección paralela al eje de revolución de cada tanque, sino también en direcciones paralelas a los ejes longitudinal y transversal del buque o artefacto flotante. El problema se ha

15. ca particularmente agudo en el caso de grandes buques destinados al transporte de gas natural licuado, a causa de las grandes dimensiones de los tanques, que van aparejadas con grandes fuerzas de inercia.

20. Ya son conocidas diversas formas de realización de soportes para el montaje de depósitos a bordo de buques. Pueden citarse por ejemplo las Patentes noruegas nos. 4.145/69 y 4.146/69 respectivamente, y la Patente española nº 368.210 que reivindica prioridades francesas nos, 157.299 de 28 de junio de 1968 y 180.260 de 24 de

25. diciembre de 1968.

30. En las primeras de estas Patentes se describe un dispositivo para soporte de tanques a bordo de buques constituido por chapas cilíndricas que se sueldan directamente al fundamento y a la pared del tanque, pudiendo

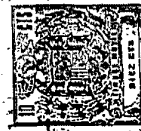
401734



89

-5-

- las citadas chapas ser continuas entre el tanque y fundamento o bien discontinuas con un ala intermedia de apoyo dotada de dispositivos de acoplamiento que impiden el movimiento relativo entre las porciones superior e inferior del soporte. En tales Patentes se prevee además la disposición de un anillo ecuatorial que forma parte integrante del tanque y dispone de una patilla externa que se fija a la faldilla para formar parte del soporte.
- 5.
- De esta forma, el tanque apoya excentricamente sobre una línea periférica que hace que en la pared del tanque se induzcan momentos flectores de importancia por la acción de las fuerzas paralelas al eje de revolución.
- 10.
- Los momentos flectores inducidos y las dimensiones de la pieza ecuatorial, según la forma preferente de ejecución de dichas Patentes, hacen que el sistema sea impracticable para tanques de grandes dimensiones.
- 15.
- En la Patente española nº 368.210, los tanques se soportan mediante un número relativamente elevado de elementos discretos dispuestos, preferentemente, a lo largo del ecuador y de los meridianos perpendiculares.
- 20.
- Aunque con este sistema no se inducen momentos flectores de importancia en la cáscara, sí originan fuertes concentraciones de tensiones en las zonas de conexión de la cáscara a los elementos discretos citados, lo cual hace también impracticable este sistema para tanques de grandes dimensiones.
- 25.
- El objeto de la presente invención es conseguir un soporte que permita el montaje de tanques de revolución a bordo de buques sin peligro de que en la pared o cáscara de los mismos se induzcan momentos flectores ni concentra-
- 30.



siones de tensiones de importancia, de este modo, este tipo de soportes permite el montaje de tanque sin limitación práctica de dimensiones y con una mayor seguridad.

5. De acuerdo con la presente invención, el soporte está constituido por una estructura periférica continua dispuesta alrededor del tanque, situada en la zona ecuatorial del mismo de la que parten dos elementos de soporte y unión al elemento portante. Tales elementos de soporte y unión circundan al tanque y se hallan separados
10. entre sí en sentido perpendicular al eje de revolución de dicho tanque. Los dos elementos referidos están unidos por uno de sus bordes a la estructura periférica citada y por el otro a la estructura del buque o elemento portante.

15. La unión de los elementos de soporte y unión a la estructura del buque o elemento portante puede estar situada por debajo de la zona ecuatorial del tanque, próxima al doble fondo del buque, o por encima de la zona ecuatorial, próxima a la cubierta superior. En el primer caso el tanque irá apoyado sobre el elemento portante y en el segundo suspendido del mismo.
- 20.

La estructura periférica antes citada va unida al tanque de modo que al menos la porción periférica interna de dicha estructura forme parte del referido tanque.

25. Mediante este sistema, la fuerzas perpendiculares al eje de revolución del tanque, o sea, las dirigidas en planos paralelos al plano de base del buque se transmiten en forma de esfuerzos cortantes, a través de la estructura periférica, pasando de ella a uno o los dos elementos de soporte y unión, también en forma de esfuerzos cortantes. De este modo, la acción mútua entre la es
- 30.

401734



91

5. estructura periférica y la cáscara del tanque, derivada de la acción de fuerzas perpendiculares al eje de revolución, no induce prácticamente momentos flectores en la cáscara del tanque. La transmisión de esfuerzos cortantes desde la estructura periférica a la estructura portante se realizará a través del o los elementos de soporte que tengan continuidad circunferencial en toda su alma.

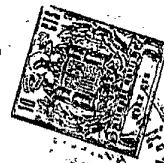
10. Por lo que se refiere a las fuerzas paralelas al eje de revolución del tanque, transmitidas también a través de la estructura periférica, dichas fuerzas son absorbidas y transmitidas a la estructura portante del buque por el conjunto de los dos elementos de soporte y unión, uno de los cuales trabajará a compresión, mientras que el otro lo hará a tracción. Debido a esta forma conjunta del trabajo

15. de los dos elementos de soporte y unión, la acción mutua entre la estructura periférica y la cáscara del tanque, derivada de la acción de fuerzas paralelas al eje de revolución, no induce prácticamente momentos flectores en la cáscara del tanque, a diferencia de lo que ocurriría si se

22. emplease un solo elemento de soporte y unión, en cuyo caso aparecerían momentos flectores de importancia, debidos a la excentricidad de la línea de aplicación de la reacción respecto a la superficie media de la cáscara.

25. Las contracciones térmicas del tanque, sensiblemente iguales a las de la estructura periférica que se encuentra a la misma temperatura que la cáscara de aquél, son posibles gracias a la existencia de un gradiente de temperatura en los dos elementos de soporte y unión, cuya temperatura crece desde el borde unido a la estructura periférica hasta el unido a la estructura portante del bu-

30.



que. Como quiera que los elementos de soporte y unión carecen de refuerzos en la zona más próxima a la estructura periférica del tanque, siendo, por tanto, de pequeña rigidez en comparación con la de la estructura periférica, el conjunto del sistema de soporte se deforma térmicamente de manera que la estructura periférica puede seguir a la cáscara del tanque, manteniéndose sensiblemente paralela a sí misma. Esto implica que tanto las fuerzas normales a la cáscara del tanque como los momentos flectores inducidos por las constricciones térmicas, son de pequeña magnitud, por lo que los sobreespesores de la cáscara del tanque en las proximidades del ecuador, son de magnitud moderada.

Los dos elementos de soporte y unión serán continuos en la zona de unión con la estructura periférica, siendo además uno de dichos elementos, por lo menos, preferentemente el que trabaja a compresión, continuo en toda su extensión.

Entre los dos elementos de soporte y unión se disponen rigidizadores contenidos en planos meridianos del tanque, que quedan delimitados entre la estructura portante y un diafragma o corona situado próximo a la estructura periférica, en una zona en la que ambos elementos de soporte y unión son continuos. Entre dicha estructura portante y la corona citada pueden disponerse una o más coronas, que discurren entre los elementos de soporte y unión, y que junto con los rigidizadores citados dan estabilidad a dichos elementos de soporte y unión.

La estructura periférica puede estar constituida por al menos, un perfil abierto, cuya configuración

401734



92

5. general presente un alma continua preferentemente horizontal, de la que arrancan cuatro salientes tambien continuos, tres de ellos hacia un lado del alma y el cuarto hacia el otro, partiendo al menos los dos salientes extremos situados al mismo lado, de los bordes libres del alma, sirviendo la totalidad de dichos salientes para la union de la estructura periferica a la pared del tanque y a los elementos de soporte y union.

10. Los salientes del perfil a los que se une la pared del tanque, entran a formar parte del mismo, quedando los otros salientes situados alrededor del tanque, para la union con los elementos de soporte y union. El alma del perfil que constituye la estructura periferica queda preferentemente en sentido radial, perpendicular al eje de revolucion del tanque.

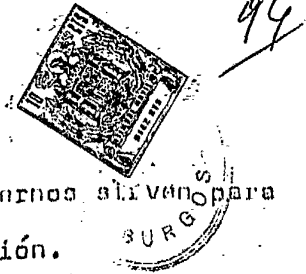
15. Los salientes que se fijan a la pared del tanque para formar parte de la misma con el saliente interno, de los tres situados hacia un mismo lado, y el saliente que emerge del otro lado del alma.

20. El saliente o ala que emerge solo de uno de los lados del alma puede ocupar respecto a la misma distintas posiciones, de modo que sean unicamente los salientes que se unen a la cascara del tanque los que entren a formar parte de la misma o bien dichos salientes junto con parte o la totalidad del alma del perfil.

25. Asi, por ejemplo, el saliente que esta dirigido en sentido contrario a los otros tres puede arrancar del borde interno del alma, quedando en prolongacion del saliente opuesto que arranca de dicho borde, para entrar
30. ambos salientes a formar parte de la pared del tanque,

401734

-10-



mientras que los otros dos salientes externos sirven para la unión a los elementos de soporte y unión.

5. Por el contrario, el saliente dirigido en sentido opuesto a los otros tres puede arrancar del borde externo del alma, para entrar junto con el saliente opuesto que arranca del borde interno del alma y con dicha alma a formar parte de la pared del tanque, quedando como en el caso anterior, los otros dos salientes, para la fijación a los elementos de soporte y unión.

10. Entre éstas dos posiciones, el referido saliente dirigido en sentido contrario a los otros tres puede arrancar de un punto intermedio del alma para entrar a formar parte del tanque junto con el saliente opuesto que arranca del borde interno del alma y con la porción de alma que discurre entre éstos dos salientes interno e intermedio opuestos, sirviendo como en los casos anteriores los otros dos salientes para la unión a los elementos de soporte y unión. En este caso, el saliente dirigido en sentido contrario a los otros tres arrancará, preferentemente, de un punto opuesto al saliente central opuesto para quedar en prolongación con el mismo.

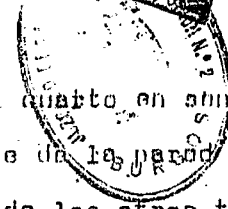
15. Cuando la estructura periférica está constituida mediante dos o más perfiles abiertos, el perfil extremo más alejado del elemento portante, tiene un alma continua de la que arrancan cuatro salientes continuos, mientras que los restantes perfiles constan de un alma continua de la que arrancan seis salientes o alas también continuas.

20. De los salientes del perfil extremo más alejado del elemento portante, tres de ellos están dirigidos

25.
30.

401734

-11-



95

hacia el perfil adyacente y el cuarto, en sentido contrario, para entrar a formar parte de la pared del tanque, junto con el saliente interno de los otros tres opuestos.

5. De los seis salientes de los perfiles restantes, tres están situados por cada lado, preferentemente en prolongación, estando los salientes internos, uno de cada lado, destinados a formar parte de la pared del tanque.

10. Los otros cuatro salientes, de los perfiles intermedios, dos por cada lado, quedan enfrentados a los salientes de los perfiles intermedios o extremos, que no forman parte de la pared del tanque, para su unión a ellos mediante elementos de revolución intermedios.

15. Por último, los salientes del perfil extremo más próximo al elemento portante y dirigidos hacia dicho elemento, quedan enfrentados a los elementos de soporte y unión para su unión a los mismos.

20. Aquí, como en el caso de que la estructura periférica esté formada por un solo perfil abierto, el saliente dirigido en sentido contrario de los otros tres, en el perfil más alejado del elemento portante, puede estar situado en el extremo interno del alma, en el externo o en un punto intermedio, entrando entonces a formar parte del tanque en este perfil solo los dos salientes intermedios opuestos o también la totalidad o parte del alma.

25. La estructura periférica puede estar constituida también por una serie de perfiles independientes continuos, al menos tres, que discurren según circunferencias, horizontales y paralelas y de distinto diámetro, de

30.



5. finiendo en sección los vértices de un triángulo estando dichos perfiles unidos entre sí mediante elementos intermedios de revolución definidos en sección por los lados de dicho triángulo, y disponiendo los perfiles de salientes continuos para su unión a los elementos intermedios citados, a los elementos de soporte y unión y a la pared del tanque.

10. Dentro de ésta constitución, las circunferencias correspondientes a los perfiles interno y externo preferentemente serán coplanarias, estando constituido el elemento intermedio de unión entre estos perfiles por una corona circular.

15. De los tres perfiles que entran a formar parte de la estructura periférica, el intermedio adopta una forma general de Y, cada una de cuyas dos alas está orientada hacia uno de los dos perfiles extremos, para su unión a los bordes correspondientes de los elementos intermedios de revolución de la estructura periférica, mientras que el alma está orientada hacia el elemento de soporte y unión más próximo al tanque, para su unión al borde de dicho elemento.

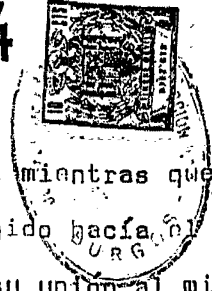
20. De los otros dos perfiles, uno de ellos presenta tres salientes continuos o alas y el otro cuatro de estos salientes continuos o alas, pudiendo ser el perfil externo el dotado de cuatro salientes y el interno de tres o viceversa.

25. En estecaso, cuando es el perfil externo el dotado de cuatro salientes continuos o alas, dos de tales salientes se hallan dirigidos hacia los otros dos perfiles de la estructura periférica para su unión a los

30.

401734

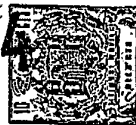
-13-



5. elementos intermedios de la misma, mientras que de los otros dos salientes uno está dirigido hacia el elemento de soporte y unión externo, para su unión al mismo, y el otro hacia el borde libre de la pared de la porción correspondiente del tanque, también para su unión al mismo. En este caso, los dos salientes citados en último lugar se hallan dirigidos en sentido contrario en prolongación entre sí. El perfil interno, que en este caso dispone de tres salientes, tiene dos de tales salientes, dirigidos hacia los otros dos perfiles de la estructura periférica mientras que el tercer saliente está dirigido hacia el borde libre de la pared de la otra porción del tanque para su unión al mismo.

10. En el segundo caso, cuando es el perfil interno el que dispone de cuatro salientes continuos o alas, dos de tales salientes están dirigidos hacia los otros dos perfiles de la estructura periférica para su unión a los elementos intermedios de la misma, mientras que los otros dos salientes se hallan dirigidos hacia los bordes libres de las paredes de las mitades o porciones superior e inferior del tanque para su unión a los mismos estando también en este caso éstos dos salientes en prolongación. El perfil externo, que dispondrá ahora de tres salientes continuos o alas, tiene dos de ellas dirigidas hacia los otros dos perfiles de la estructura periférica, mientras que el tercer saliente se halla dirigido hacia el elemento de soporte y unión externo para su unión al mismo.

15. En el primer caso entran a formar parte de la pared del tanque los salientes citados de los perfiles extremos y el elemento intermedio de unión correspondiente



entre tales perfiles, mientras que en el segundo caso solamente entran a formar parte de la pared del tanque los salientes del perfil interno dirigidos para su unión a la pared del tanque.

5. También la estructura periférica puede estar constituida por cuatro perfiles continuos que discurren según circunferencias horizontales y paralelas que definen, en sección, los vértices de un cuadrilátero, adoptando los perfiles que discurren según dos de los vértices opuestos, el superior e inferior, sección en forma general de Y, cuyas alas quedan dirigidas hacia los perfiles adyacentes intemeridios, mientras que el alma de ambos queda dirigida hacia fuera para su unión al borde libre de la porción adyacente del tanque, en uno, y al borde del elemento de soporte y unión interior el otro. Los perfiles que discurren según los otros dos vértices disponen cada uno de tres salientes continuos o alas, dos de las cuales están dirigidas hacia los perfiles adyacentes de los dos vértices antes citados, y la tercera hacia el borde de la pared del tanque para su unión al mismo, en el perfil que queda situado del lado interno, mientras en el perfil que queda situado del lado externo, esta tercera ala queda dirigida hacia el elemento de soporte y unión externo para su unión al borde libre correspondiente del mismo.
- 10.
- 15.
- 20.
25. Además de esto, dos de los perfiles que discurren según dos vértices opuestos, preferentemente los citados en segundo lugar, disponen de un cuarto saliente continuo, o ala interna dirigida hacia el perfil opuesto para su unión mediante un elemento intermedio de unión encargado de rigidizar el conjunto. Como en los demás casos, los
- 30.

401734



99

-15-

distintos perfiles quedan unidos entre sí por elementos intermedios de revolución unidos por sus bordes a las alas o salientes continuos correspondientes.

5. En este caso, forman a formar parte de la pared del tanque el saliente externo de uno de los perfiles en Y y uno de los salientes del perfil interno, además del elemento intermedio de revolución que une los dos perfiles citados.

10. El diafragma o corona antes citado, próximo a la estructura periférica, delimita, junto con dicha estructura periférica y con la porción continuo de los dos elementos de soporte y unión comprendidos entre el referido diafragma y la estructura periférica, un conducto en el que puede introducirse un fluido refrigerante, a una temperatura intermedia entre la ambiente y la de la carga a transportar, con el fin de preenfriar la estructura periférica y la zona ecuatorial del tanque, antes de su carga, permitiendo llevar a cabo tal operación de carga con mayor celeridad sin peligro de que por ello se induzcan tensiones térmicas excesivas en el tanque y en el soporte.

15. Esta posibilidad de preenfriamiento es particularmente interesante en el caso de transporte de gas natural licuado, a -162°C , pudiendo consistir el fluido refrigerante en nitrógeno en estado gaseoso a una temperatura del orden de -80°C , puesto que su disponibilidad en estado líquido a -196°C es normal en este tipo de buques.

20. Si la estructura periférica está constituida por dos o más perfiles, puede formarse entre ellos y los elementos intermedios de unión uno o más conductos utilizables igualmente para la introducción del fluido refri-
- 25.
- 30.



100

gerante.

Este fluido refrigerante se puede introducir por uno o más puntos, dándole salida también por uno o más puntos, de modo que en cualquier caso se consiga un flujo uniforme con el que se obtenga una distribución circunferencial de temperaturas sensiblemente uniforme.

5.

Todas las características y constitución antes expuestas se pondrán claramente de manifiesto con la siguiente descripción hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales se muestran diversas formas de realización dadas a título de ejemplo no limitativo y en los que:

10.

La figura 1 es una sección diametral esquemática de un tanque esférico dispuesto sobre un soporte construido de acuerdo con la invención para su montaje a bordo de un buque.

15.

La figura 2 es un detalle a mayor escala que muestra en sección la estructura periférica unida al tanque y a los elementos de soporte y unión.

20.

La figura 3 es una variante de ejecución según la estructura de la figura 1.

La figura 4 es un detalle similar al de la figura 2, correspondiente a la forma de realización mostrada en la figura 3.

25.

La figura 5 es otra variante más de construcción a partir de la estructura periférica de las figuras 1 y 3.

La figura 6 es un detalle similar a las figuras 2 y 4, correspondiente a la forma de ejecución mostrada en la figura 5.

30.



101

5. La figura 7 es una sección diametral de la estructura periférica, similar a las mostrada en las figuras 2, 4 y 6, que representa una variante de ejecución, en que la estructura periférica está formada por, al menos, dos perfiles abiertos.

La figura 8 muestra de forma esquemática una sección diametral de un tanque esférico montado sobre un soporte construido de acuerdo con la presente invención.

10. La figura 9 es una sección a mayor escala de la estructura periférica correspondiente al soporte de la figura 8.

Las figuras 10 y 11, corresponden a una variante de ejecución con la estructura periférica mostrada en la figura 8.

15. La figura 12 es una sección similar a la de las figuras 8, 10 y 11, mostrando otra forma de ejecución de estructura periférica.

20. Como puede verse en los dibujos, el tanque esférico 1, se monta sobre un soporte constituido por una estructura periférica 2 y dos elementos de soporte y unión 3 y 4.

La estructura periférica 2 es continua y se extiende alrededor del tanque 1, estando situada en la zona ecuatorial del mismo.

25. Los elementos de soporte y unión 3 y 4 circundan al tanque estando separados entre sí en sentido radial. Dichos elementos se unen por uno de sus bordes a la estructura periférica 2, mientras que por el otro se unen al elemento portante 5. Por su parte, la estructura periférica 2 se une al tanque 1 de modo que al menos la porción periférica interna de tal estructura forme parte de la pared de

30.

401734

-18-



102

dicho tanque.

Con la disposición descrita, las fuerzas perpendiculares al eje de revolución vertical del tanque son absorbidas por uno de los elementos 3 ó 4, por lo menos, mientras que las fuerzas paralelas al eje de revolución vertical del tanque serán absorbidas por los dos elementos, uno de los cuales trabajará a tracción y el otro a compresión, no induciéndose momentos flectores en la pared del tanque 1.

5. Los elementos de soporte y unión 3 y 4 serán continuos por lo menos en la zona de unión con la estructura periférica 2, siendo uno de tales elementos al menos, preferentemente el que trabaja a compresión, continuo en toda su extensión.

10. Entre los elementos de soporte y unión 3 y 4 se disponen unos rigidizadores 30, según planos meridionales del tanque 1, limitados por la estructura portante 5 y por una corona o diafragma 31 próxima a la estructura periférica 2, en una zona en que ambos elementos 3 y 4 son continuos.

15. Entre la corona 31 y el elemento portante 5 se dispone una o más coronas 32 que discurren al igual que la corona 31, entre los elementos 3 y 4 para dar, junto con los rigidizadores 30, estabilidad a tales elementos 3 y 4.

20. Tanto los rigidizadores como las coronas citadas se representan solo en la figura 1 y parcialmente en la 2, debiendo entenderse su disposición en las formas de ejecución mostradas en las demás figuras.

25. En el caso concreto de la figura 1, la estructura

401734



103

- ra periférica 2, está constituida por un perfil continuo abierto, que, como mejor puede apreciarse en la figura 2, presenta un alma continua 6, en posición preferentemente horizontal, y una serie de salientes continuos o alas 7, 8, 9 y 10. De estos salientes continuos, los referenciados con los números 7, 8 y 9 se dirigen hacia un mismo lado, mientras que el saliente 10 aparece dirigido en sentido contrario, los salientes 9 y 10 parten del borde interno del ala 6, quedando en prolongación entre sí y enfrentados a los bordes de las dos mitades o porciones 11 y 12 del tanque 1, para su unión por soldadura a los mismos. Por su parte, los saliente 7 y 8, quedan enfrentados a los bordes correspondientes de los elementos de soporte y unión 3 y 4, también para su unión por soldadura a dichos bordes.

El saliente continuo o ala 10 puede adoptar distintas posiciones. Así, por ejemplo, puede disponerse en el extremo externo enfrentado al saliente 7, como se muestra en las figuras 3 y 4.

Como en el caso de las figuras 1 y 2, los saliente 9 y 10 son los que se unen a los bordes de las porciones 11 y 12 del tanque, mientras que los saliente continuos 6 y 8 se unen a los elementos de soporte y unión 3 y 4. En este caso, entran a formar parte de la pared del tanque no solo los salientes 9 y 10, sino también el alma 6 de la estructura periférica, resultando con ello, como se aprecia claramente en la figura 3; la porción superior 12 del tanque, de radio mayor que la porción inferior 11 del mismo.

Entre estas dos posiciones extremas, el salien

POOR
QUALITY



te continuo 10 puede adoptar una posición intermedia, preferentemente opuesta al saliente 8 como se muestra en las figuras 5 y 6.

5. En este caso, entran a formar parte de la pared del tanque, además del saliente 9 y 10, la porción de alma 6 comprendida entre tales salientes.

10. La forma de realización mostrada en las figuras 3 y 4, puede utilizarse para el transporte de fluido a bajas presiones próximas a la atmosférica. La forma de realización mostrada en las figuras 5 y 6 puede servir para el transporte de fluidos a presiones bajas, o medias, sirviendo la forma expuesta en las figuras 1 y 2 para presiones bajas medias o altas.

15. En la figura 7 se muestra una estructura periférica constituida por dos perfiles de configuración similar a los indicados en las figuras 1 a 6.

20. En este caso se disponen dos perfiles de configuración abierta sensiblemente paralelos constituidos por un alma continua 6', 6'' y dotados, el primer de ellos de cuatro saliente 7', 8', 9' y 10 y el segundo de seis saliente 7'', 8'', 9'', 10'', 13 y 14.

25. Los salientes internos 9' - 10' y 9'' - 10'' son los que se unen a la pared del tanque, en la cual existe una franja intermedia 15 limitada por los salientes 9' y 10''.

Los salientes 7'' y 8'' se unen a los elementos de soporte y unión 3 y 4, disponiéndose entre los saliente 7' - 14 y 8' - 13 unos elementos intermedios

401734

-21-



105

de unión 16 y 17 que aseguran la continuidad de tales elemento de soporte y unión desde el perfil 6'.

El saliente 10' puede ocupar cualquiera de las posiciones descritas en las figuras 3 y 5.

5. Como fácilmente se comprenderá, la estructura periférica puede estar constituida por mas de dos perfiles similares a los descritos.

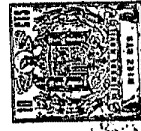
10. En la figura 8 se muestra el mismo tanque 1 dotado de una estructura periférica de constitución distinta que apoya sobre los mismos elementos de soporte y unión 3 y 4, que se fijan inferiormente al elemento portante 5.

15. La estructura periférica de la figura 8 está constituida, como puede verse en la figura 9, por tres perfiles continuos 18, 19 y 20 que discurren según tres circunferencias concéntricas, de las cuales las correspondientes a los perfiles 18 y 19 son coplanarias, mientras que la correspondiente al perfil 20 queda situada del lado de los elementos de soporte y unión.

20. Estos perfiles disponen de unos salientes continuos o alas, adoptando el perfil 20 una configuración general de Y, cuyas alas quedan dirigidas hacia los otros dos perfiles 18 y 19, mientras que el alma queda dirigida hacia el elemento de soporte y unión interno 4.

25. De los otros perfiles, el referenciado con el número 19 dispone de tres salientes, uno dirigido hacia el perfil 18, otro dirigidos hacia el perfil 20 y el otro dirigido, en el caso de la figura 8 hacia el elemento de soporte y unión externo 3. Por su parte el perfil 18 dispone de cuatro salientes, uno de los cuales está dirigido hacia el perfil 19, otro hacia el perfil 20, mientras que

30.



los otros dos salientes que aparecen en prolongación, están dirigidos hacia la porción superior 12 e inferior 11 del tanque para su unión al borde de la pared de tales porciones. Los perfiles se unen entre sí mediante elementos de revolución intermedios 21, de los cuales el que discurre entre los perfiles 18 y 19 cuando éstos son coplanarios, consistirá en una corona circular, mientras que los otros dos adoptarán forma troncocónica.

10. En la figura 10 se muestra una forma de ejecución igual a la de la figura 8, con la diferencia de que las circunferencias correspondientes a los perfiles 18 y 19 no son coplanarios y que los elementos de soporte de unión 3 y 4 están constituidos por combinación de zonas cilíndricas y troncocónicas.

15. En la figura 11 se representa un tanque constituido por dos porciones de distinto radio, siendo la que se halla situada hacia el lado de los elementos de soporte y unión 3 y 4 de menor radio. La estructura periférica es en este caso de igual configuración de en la forma de ejecución de la figura 8, con la única diferencia que el perfil 18 es el externo con el fin de que una de sus alas se fije al borde de la porción superior 12 del tanque, mientras que la opuesta se une al elemento de soporte y unión externo 3, quedando sus otras dos alas dirigidas hacia los perfiles 19 y 20. Por el contrario, el perfil interno será el 19 dotado de tres alas dirigidas dos de ellas hacia los perfiles 18 y 20 y la tercera hacia el borde de la porción inferior 11 del tanque.

20.
25.
30. En esta forma de realización de la figura 11, entran a formar parte de la pared del tanque, además de los perfiles 18 y 19, el elemento intermedio de unión 21

401734



107

entre tales perfiles.

5. En la figura 12, se muestra otra forma de ejecución en la que la estructura periférica está constituida por cuatro perfiles continuos 22, 23, 24 y 25 que discurren según circunferencias concéntricas que definen, en sección, los vértices de un cuadrilátero.

10. Con preferencia, dos de estas circunferencias, las correspondientes a los perfiles 22 y 24, serán coplanarias, mientras que las otras dos circunferencias, correspondientes a los perfiles 23 y 25 pueden estar o no en la misma vertical.

15. Los perfiles 23 y 25 adoptan forma general de Y, con sus alas dirigidas hacia los perfiles adyacentes correspondientes 22 y 24, mientras que el alma queda dirigida hacia afuera, para su unión, en el perfil 25, al elemento de soporte y unión interno 4 y en el perfil 23 al borde de la porción 12 del tanque. De las tres alas del perfil 24, dos están dirigidas hacia los perfiles 23 y 25, mientras que la otra queda dirigida hacia el borde de la porción 11 del tanque para su unión al mismo. Los distintos perfiles se unen entre sí, como en el caso de las figuras 8, 9, 10 y 11, mediante elementos intermedios de revolución 21.

20. Aquí entran a formar parte del tanque los perfiles 23 y 24 y el elemento intermedio de revolución que une a tales perfiles.

25. Además de esto, dos de los perfiles opuestos, preferentemente los perfiles 22 y 23 dispondrán de otra ala interna enfrentada para disposición de un elemento intermedio de unión 21' destinado a reforzar la estructura.

30.



ta periférica.

En todos los casos descritos, la unión de los elementos de soporte y unión 3 y 4 con la estructura portante 5 se ha representado por debajo de la zona ecuatorial del tanque, significando que el tanque apoya sobre el elemento portante. Sin embargo, tal zona de unión podría estar situada por encima de la zona ecuatorial, quedando entonces el tanque suspendido del elemento portante mediante los mismos elementos de soporte y unión y con las mismas estructuras periféricas. Tal forma de ejecución quedaría representada sin más que invertir las distintas figuras.

Haciendo que los elementos de soporte y unión 3 y 4 sean continuos, al menos en la zona situada entre la estructura periférica 2 y la corona 31, figuras 1 y 2, así como también la corona 31, se forma entre tales elementos un conducto 26 en el que puede introducirse un fluido refrigerante para el preenfriamiento del tanque y de la estructura periférica.

En el caso de la figura 7, este conducto 26 puede formarse entre el alma 6'', la corona correspondiente, no representada, y los elementos 3 y 4, o bien, preferentemente, entre las almas 6' y 6'' y los elementos intermedios de unión 16 y 17.

Por último, en el caso de las figuras 8 en adelante, el conducto 26 puede estar definido por la corona citada, no representada, los elementos 3 y 4 y el elemento intermedio de unión de los perfiles de la estructura periférica que se unen a los referidos elementos 3 y 4; o bien preferentemente por la propia estructura periférica o parte de ella.

401734

-25-



109

En todos los casos, el conducto 26. irá dotado de orificios para la entrada y salida del fluido refrigerante, orificios que podrán practicarse en cualquiera de los elementos que limitan dicho conjunto.

5.

-N O T A-

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle

10.

en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención, por 20 años en España, sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN SOPORTES PARA TANQUES DE REVOLUCION DE EJE VERTICAL-A BORDO DE BUQUES; caracterizándose por lo siguiente:

15.

1a.- Perfeccionamientos en soportes para tanques de revolución de eje vertical a bordo de buques, caracterizados porque se dispone una estructura periférica continua alrededor del tanque, situada en la zona ecuatorial del mismo, de la que parten dos elementos de soporte y unión al elemento portante, que circundan al tanque, y se hallan separados entre sí radialmente, estando ambos elementos unidos por uno de sus bordes a la estructura periférica citada y, por el otro, al elemento portante, de modo que las fuerzas perpendiculares al eje de revolución del tanque sean absorbidas por uno de dichos elementos, por lo menos, mientras que las fuerzas paralelas al eje de revolución del tanque lo sean por los dos elementos, de los cuales uno trabajará a tracción y el otro a compresión, de modo que, cualquiera que sea la separación

20.

del tanque sean absorbidas por uno de dichos elementos, por lo menos, mientras que las fuerzas paralelas al eje de revolución del tanque lo sean por los dos elementos, de los cuales uno trabajará a tracción y el otro a compresión, de modo que, cualquiera que sea la separación

25.

del tanque sean absorbidas por uno de dichos elementos, por lo menos, mientras que las fuerzas paralelas al eje de revolución del tanque lo sean por los dos elementos, de los cuales uno trabajará a tracción y el otro a compresión, de modo que, cualquiera que sea la separación

30.

del tanque sean absorbidas por uno de dichos elementos, por lo menos, mientras que las fuerzas paralelas al eje de revolución del tanque lo sean por los dos elementos, de los cuales uno trabajará a tracción y el otro a compresión, de modo que, cualquiera que sea la separación



entre los elementos de soporte y unión entre sí y con la pared del tanque, no se induzcan en ésta momentos flectores, estando dicha estructura unida al tanque de modo que al menos la porción periférica interna de dicha estructura forme parte del referido tanque.

5.

2a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los dos elementos de soporte y unión son contínuos en la zona de unión con la estructura periférica, siendo además uno de dichos elementos, por lo menos, preferentemente el que trabaja a compresión, contínuo en toda su extensión.

10.

3a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la estructura periférica está constituida por al menos un perfil abierto, cuya configuración general presenta un alma contínua preferentemente horizontal, de la que arrancan cuatro salientes también contínuos, tres de ellos hacia un lado del alma y el cuarto hacia el otro, partiendo al menos los dos salientes extremos situados a un mismo lado, de los bordes libres del alma, sirviendo la totalidad de dichos salientes para la unión de la estructura periférica a la pared del tanque y a los elementos de soporte y unión.

15.

20.

4a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3a, caracterizados porque la estructura periférica está constituida por al menos dos perfiles abiertos, dotados de un alma contínua, preferentemente horizontal, de la que arranca, en el perfil más alejado del elemento portante, cuatro salientes o alas también contínuas, tres hacia un lado del alma y el cuarto hacia el otro lado, y en los restantes perfiles, seis salientes o alas contínuas

25.

30.

401734

-27-



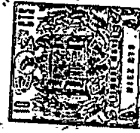
5. tres hacia cada lado del alma, sirviendo la totalidad de los salientes o alas limitados entre las almas de los perfiles extremos para la unión de unos perfiles con otros, mediante elementos intermedios de unión, y con la pared del tanque, mientras que los salientes o alas situados por fuera de las almas de dichos perfiles extremos, están destinados a su unión con la pared del tanque y con los elementos de soporte y unión.

10. 5a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la estructura periférica está constituida al menos por tres perfiles continuos que discurren según circunferencias horizontales y paralelas, y de distintos diámetro, que definen en sección los vértices de un triángulo, estando dichos perfiles unidos entre sí, mediante elementos intermedios de revolución definidos en sección por los lados de dicho triángulo, y disponiendo dichos perfiles de salientes continuos para su unión a los elementos intermedios citados, a los elementos de soporte y unión, y a la pared del tanque.

20. 6a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque las circunferencias correspondientes a los perfiles interno y externo son coplanarias, estando constituido el elemento intermedio de unión entre ambos perfiles por una corona circular.

25. 7a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 3 y 4, caracterizados porque en el perfil dotado de cuatro salientes, el dirigido en sentido contrario a los otros tres, arranca del borde interno del alma, quedando en prolongación del saliente opuesto que arranca de dicho borde para entrar ambos salientes a formar parte

30.



de la pared del tanque.

5. 8a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 3 y 4, caracterizados porque en el perfil dotado de cuatro salientes, el dirigido en sentido contrario a los otros tres, arranca del borde externo del alma, entrando junto con el saliente opuesto que arranca del borde interno del alma, y con dicha alma, a formar parte de la pared del tanque, el cual tiene distintos diámetros a cada lado de la estructura periférica.

10. 9a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 3 y 4, caracterizados porque en el perfil dotado de cuatro salientes, el dirigido en sentido contrario a los otros tres arranca de un punto intermedio del alma, preferentemente en prolongación al saliente intermedio opuesto, y entra a formar parte de la pared del tanque junto con el saliente opuesto, que arranca del borde interno del alma y con la porción de alma que discurre entre dichos salientes interno e intermedio opuestos,

20. 10a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 5, y 6, caracterizados porque el perfil intermedio, de los tres que entran a formar parte de la estructura periférica, adopta forma general de Y, cada una de cuyas dos alas está orientada hacia uno de los dos perfiles extremos, para su unión a los bordes correspondientes de los elementos intermedios de revolución de la estructura periférica, mientras que el alma está orientada hacia el elemento de soporte y unión más próximo al tanque, para su unión al borde de dicho elemento.

30. 11a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 5 y 6, caracterizados porque el tanque presenta

401734



113

5. distinto diámetro a cada lado de la estructura periférica, uniéndose el borde de la pared de la porción de tanque de mayor diámetro al perfil externo de la estructura periférica, mientras que el borde de la pared de la porción de tanque de menor diámetro se une al perfil interno, quedando cerrada la porción anular entre ambos perfiles, por el elemento intermedio de revolución correspondiente, presentando los referidos perfiles interno y externo de la estructura periférica un saliente continuo dirigido hacia la pared de la porción del tanque a que va unido, otro hacia el perfil opuesto de entre los dos perfiles extremos, y el tercero hacia el ala adyacente del perfil intermedio, disponiendo, además, el perfil externo de un cuarto saliente, también continuo, dirigido hacia el elemento de soporte y unión externo.

10. 15. 12a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 5 y 6, caracterizados porque el perfil interno dispone de cuatro salientes continuos, dos de los cuales están en prolongación y dirigidos en sentido contrario, enfrentados y unidos a los bordes de la pared del tanque para formar parte de la misma, mientras que los otros dos salientes están dirigidos, uno hacia el perfil externo y el otro hacia el ala adyacente del perfil intermedio, estando dotado, por su parte, el perfil externo, de tres salientes continuos enfrentados, respectivamente, al perfil interno, al elemento de soporte y unión externo, y al ala adyacente del perfil intermedio.

20. 25. 30. 13a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque la estructura periférica está constituida por cuatro perfiles continuos que discurren según circunferencias horizontales y paralelas que definen, en



- sección, los vértices de un cuadrilátero, adoptando los perfiles que discurren según dos de los vértices opuestos, el superior e inferior, sección en forma general de Y, cuyas alas quedan dirigidas hacia los perfiles adyacentes in-
5. termedios, mientras que el alma de ambos queda dirigida hacia afuera para su unión al borde libre de la porción adyacente del tanque en uno y al borde del elemento de soporte interior el otro, presentando los perfiles que discurren según los otros dos vértices opuestos tres alas continuas, de
10. las cuales dos de ellas están dirigidas hacia los perfiles adyacentes de los dos vértices antes citados y la tercera hacia el borde de la pared del tanque para su unión al mismo, en el perfil que queda situado del lado interno, mientras que en el perfil que queda situado del lado externo, esta tercera ala queda dirigida hacia el elemento de soporte y unión ex-
15. terno para su unión al borde libre correspondiente del mismo, disponiendo además dos de los perfiles que discurren según dos vértices opuestos, preferentemente los citados en segundo lugar, de una cuarta ala interna dirigida hacia el perfil opuesto, quedando los perfiles consecutivos y los dos opuestos que disponen de la cuarta ala citada, unidos entre sí mediante elementos intermedios de revolución unidos por sus bordes a las alas correspondientes.

25. 14a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 2, y 4 a 13, caracterizados porque los elementos intermedios de unión de los perfiles que constituyen la estructura periférica son continuos y delimitan con dichos perfiles un conducto, al que se dota de orificios para la entrada y salida de un fluido refrigerante.

30. 15a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones

401734

-31-



115

l a 13, caracterizados porque entre los elementos de soporte y unión se forma un conducto delimitado por dichos elementos, por la estructura periférica y por una corona dispuesta entre los referidos elementos de soporte y unión, situada próxima a la estructura periférica, dotándose a dicho conducto de orificios para la entrada y salida de un fluido refrigerante.

10. 16ª.- Perfeccionamientos en soportes para tanques de revolución de eje vertical a bordo de buques, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta memoria consta de 31 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29 JUL 1972

SENER, TECNICA INDUSTRIAL Y NAVAL, S.A.

I. GOMEZ ACEBO Y MODET

p p Firmado: J. Suarez Diaz

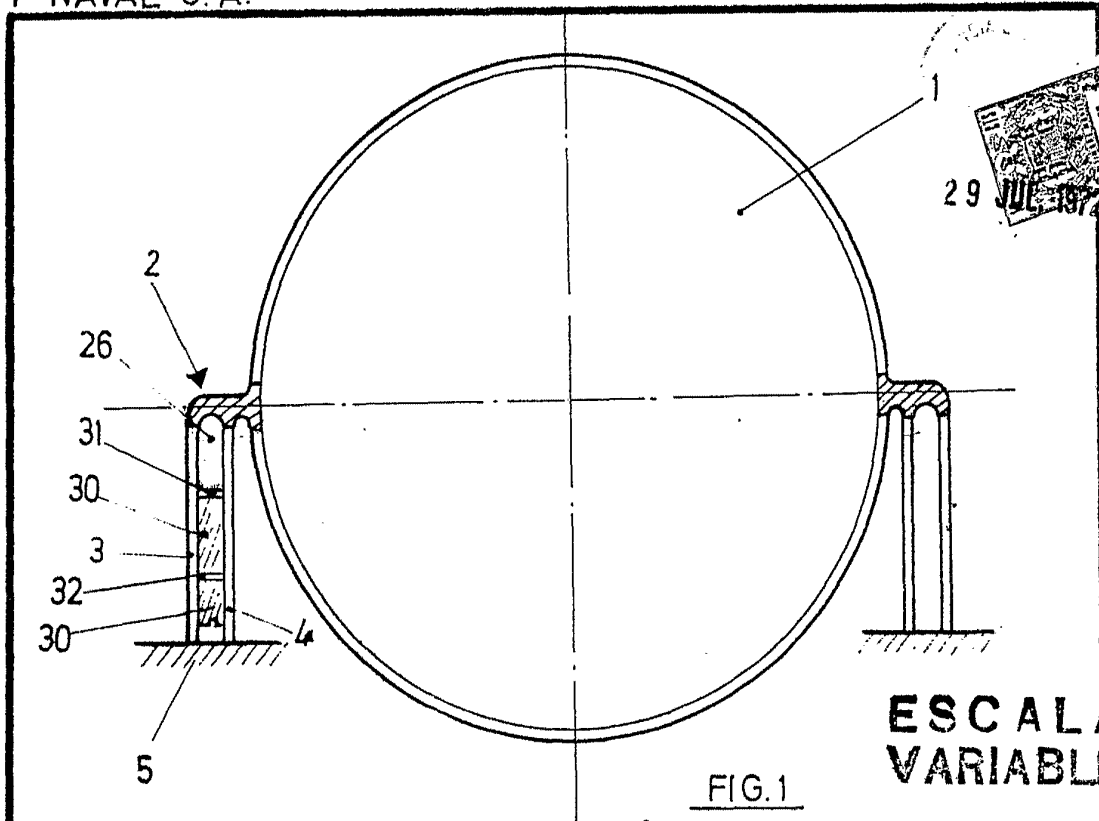
José Suárez

401734

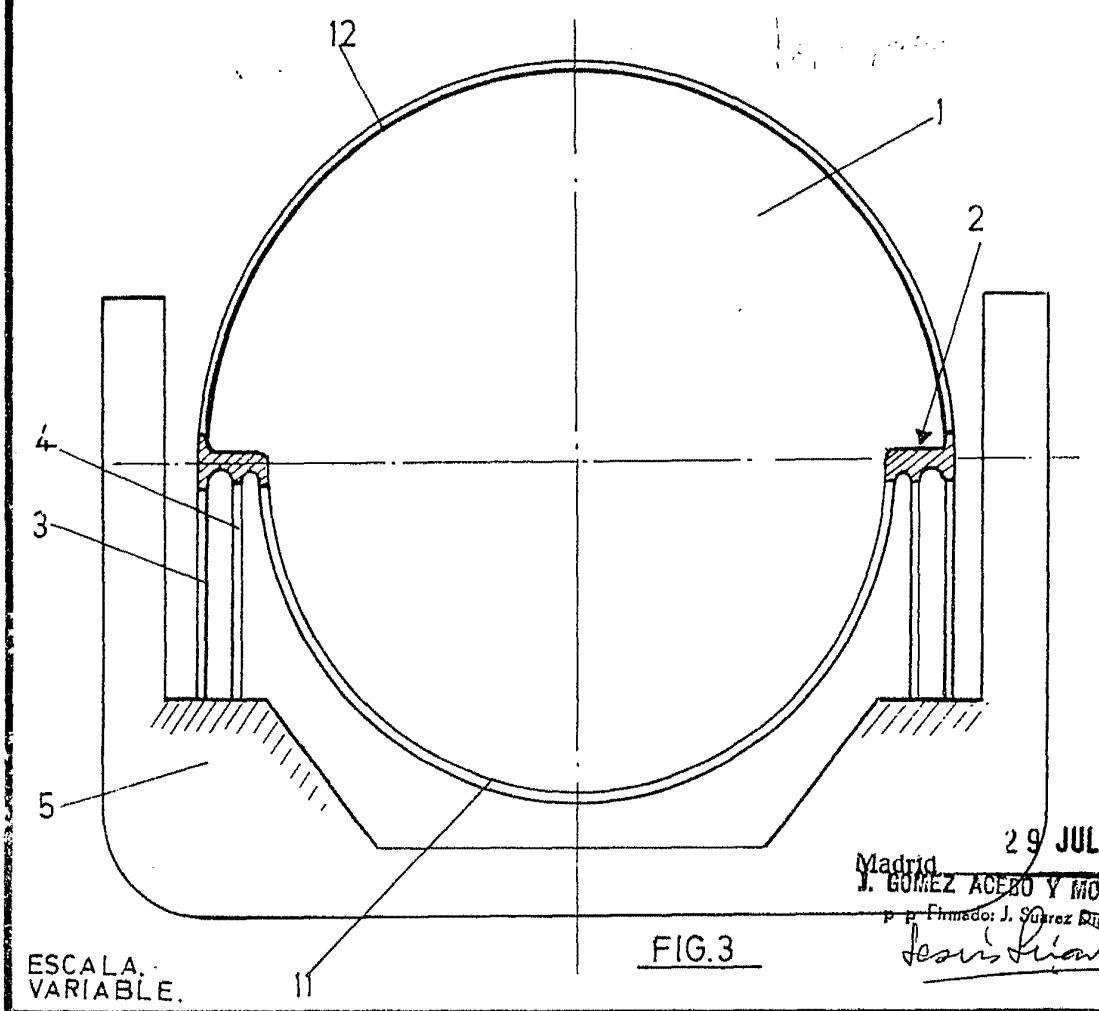
116

SENER, TECNICA INDUSTRIAL.
Y NAVAL S. A.

EN 8 HOJAS N°1.



ESCALA
VARIABLE



ESCALA.
VARIABLE.

Madrid 29 JUL 1972
 J. GÓMEZ ACEBO Y MOJET
 p. p. Firmado: J. Gómez Acebo
Jesús Gómez Acebo

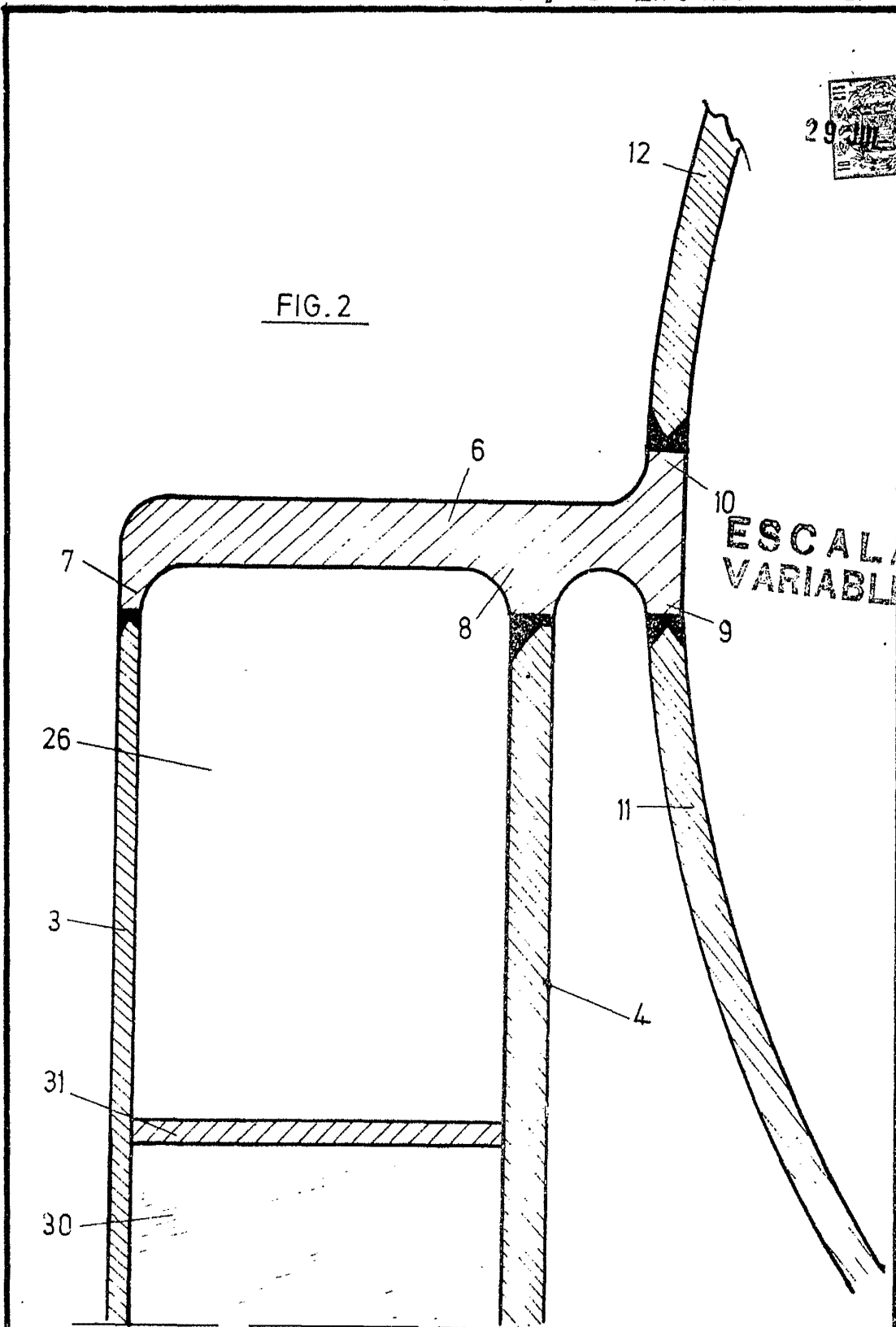


FIG. 2

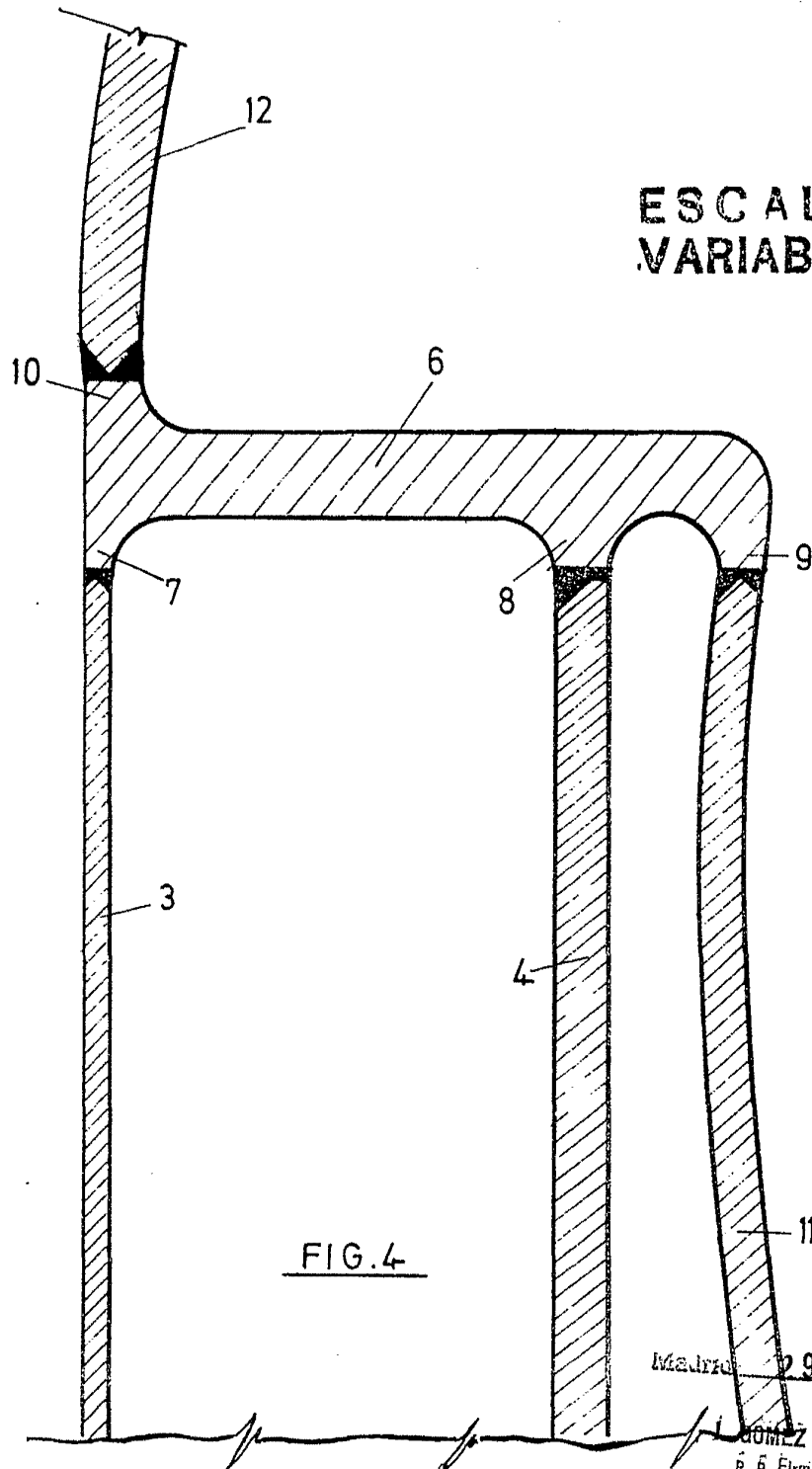
ESCALA
VARIABLE

ESCALA VARIABLE.

Madrid 29 JUL. 1972

J. GOMEZ ACECO Y MORA
p.p. Firmador J. Suarez
José Suarez

118



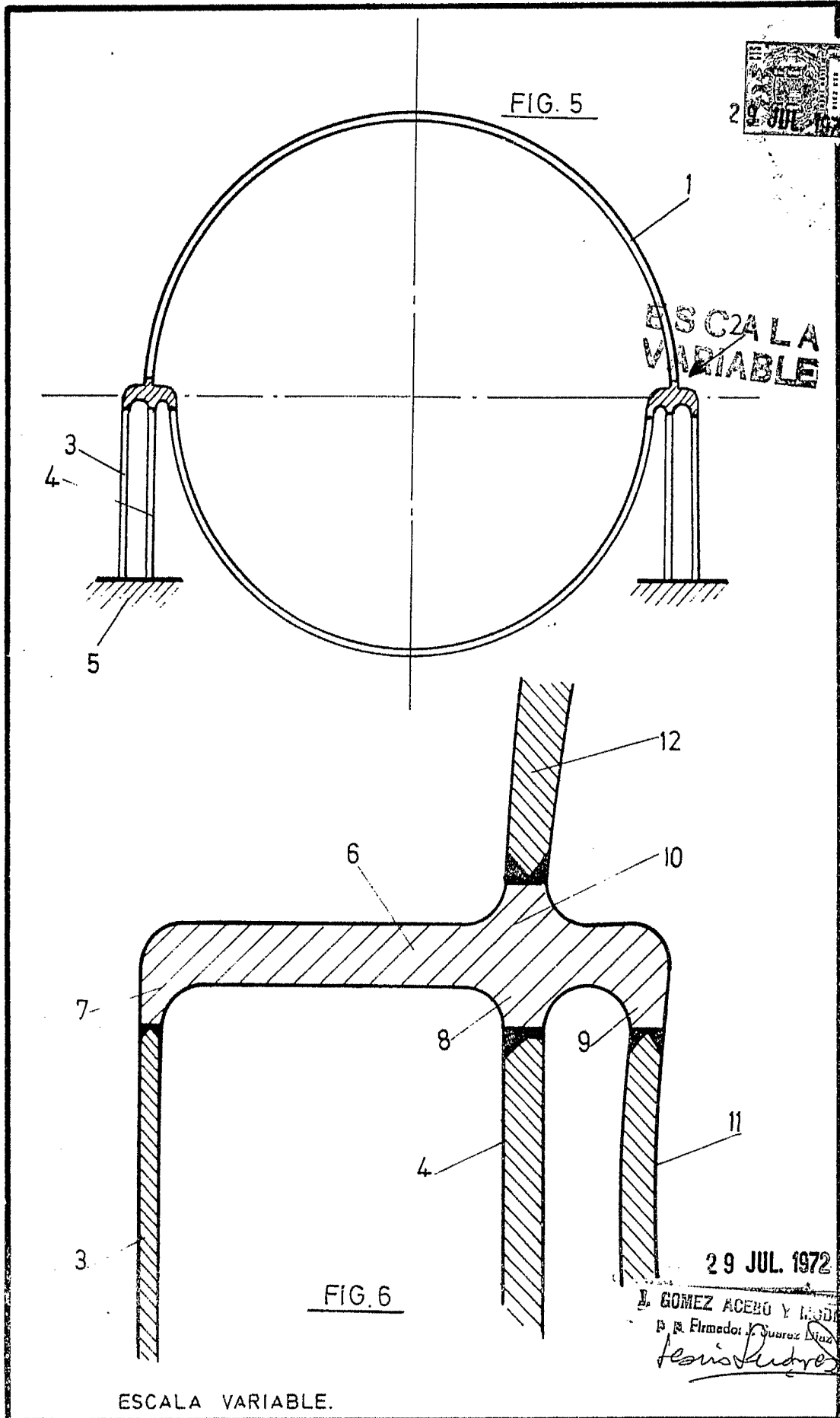
ESCALA
VARIABLE

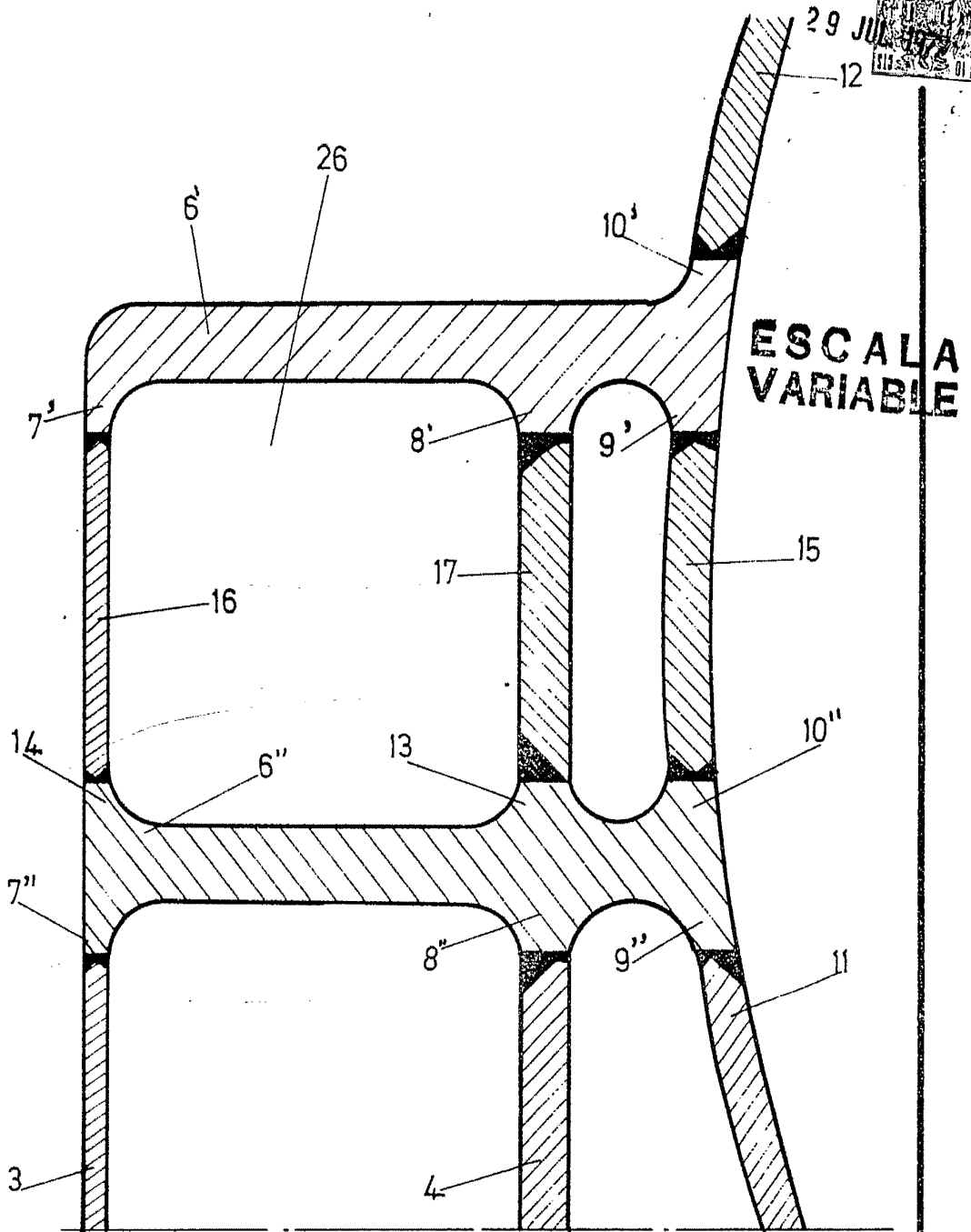
FIG. 4

Madrid 29 JUL. 1972

GÓMEZ ACEBO Y RODRÍGUEZ
S. F. Firmado J. Suarez
Jesús Suarez

ESCALA VARIABLE.





ESCALA
VARIABLE

FIG. 7

29 JUL. 1972

Madrid
E. GÓMEZ ACEBÓ Y MODET
p p Firmados J. Suarez Diaz
José Suarez

ESCALA VARIABLE.

121

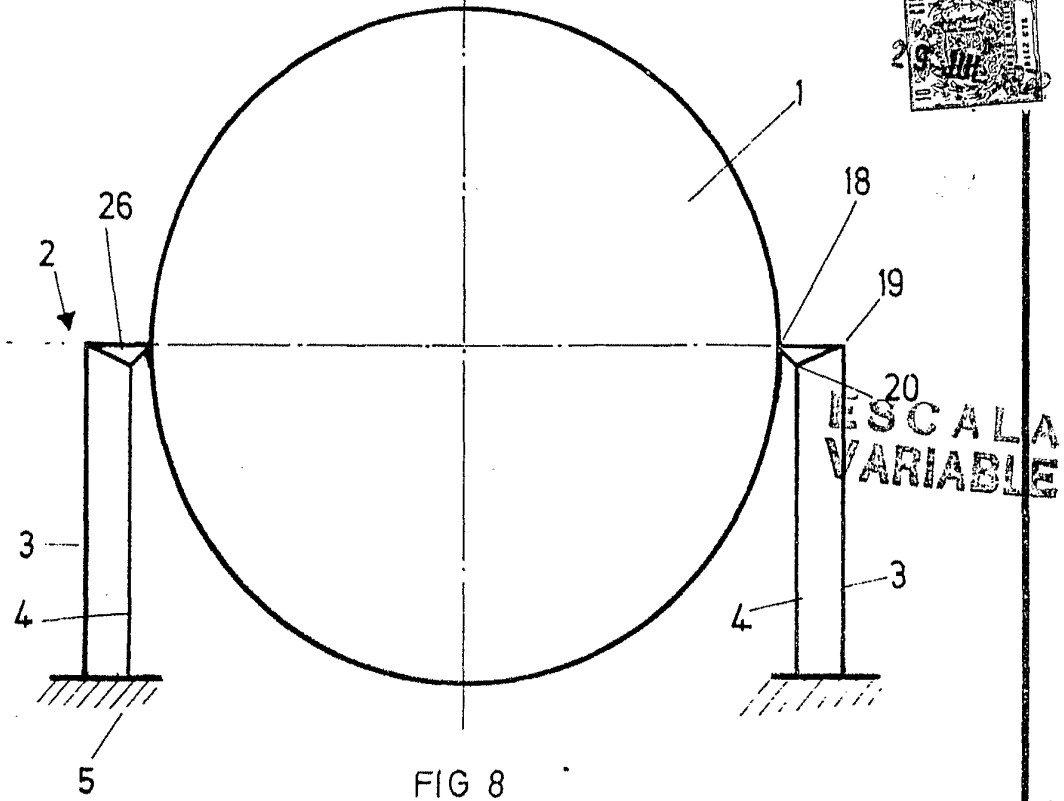


FIG 8

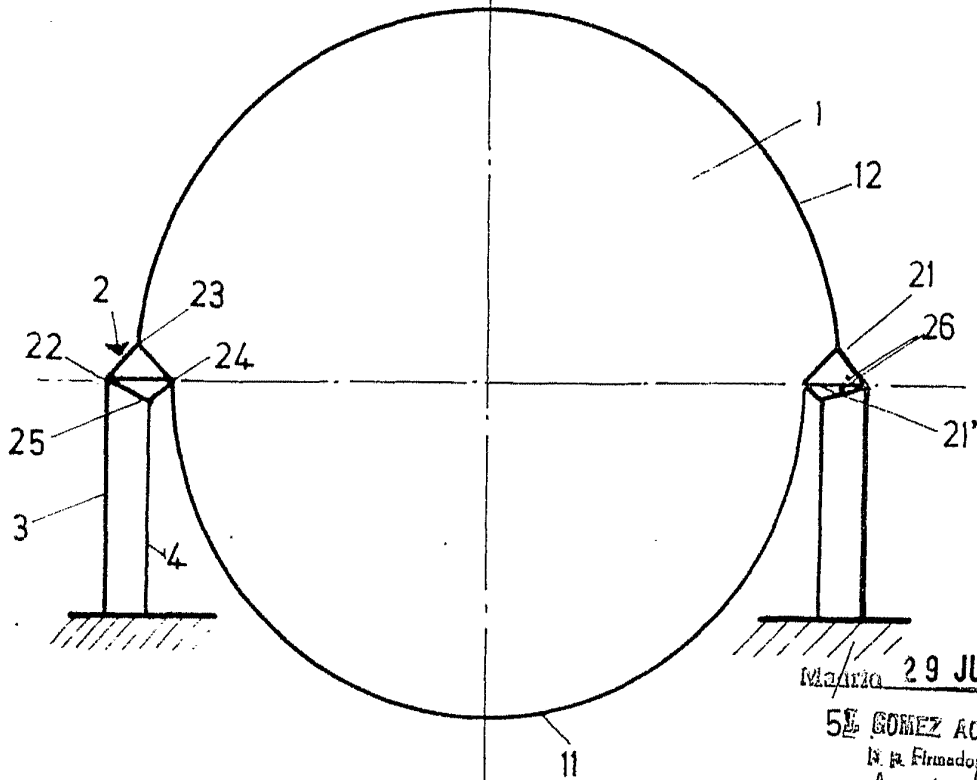


FIG.12

ESCALA VARIABLE.

29 JUL. 1972

5^o GOMEZ ACEBO Y ROBERT
Ingenieros, Supt. Ltda.
Isidro Suarez



ESCALA VARIABLE

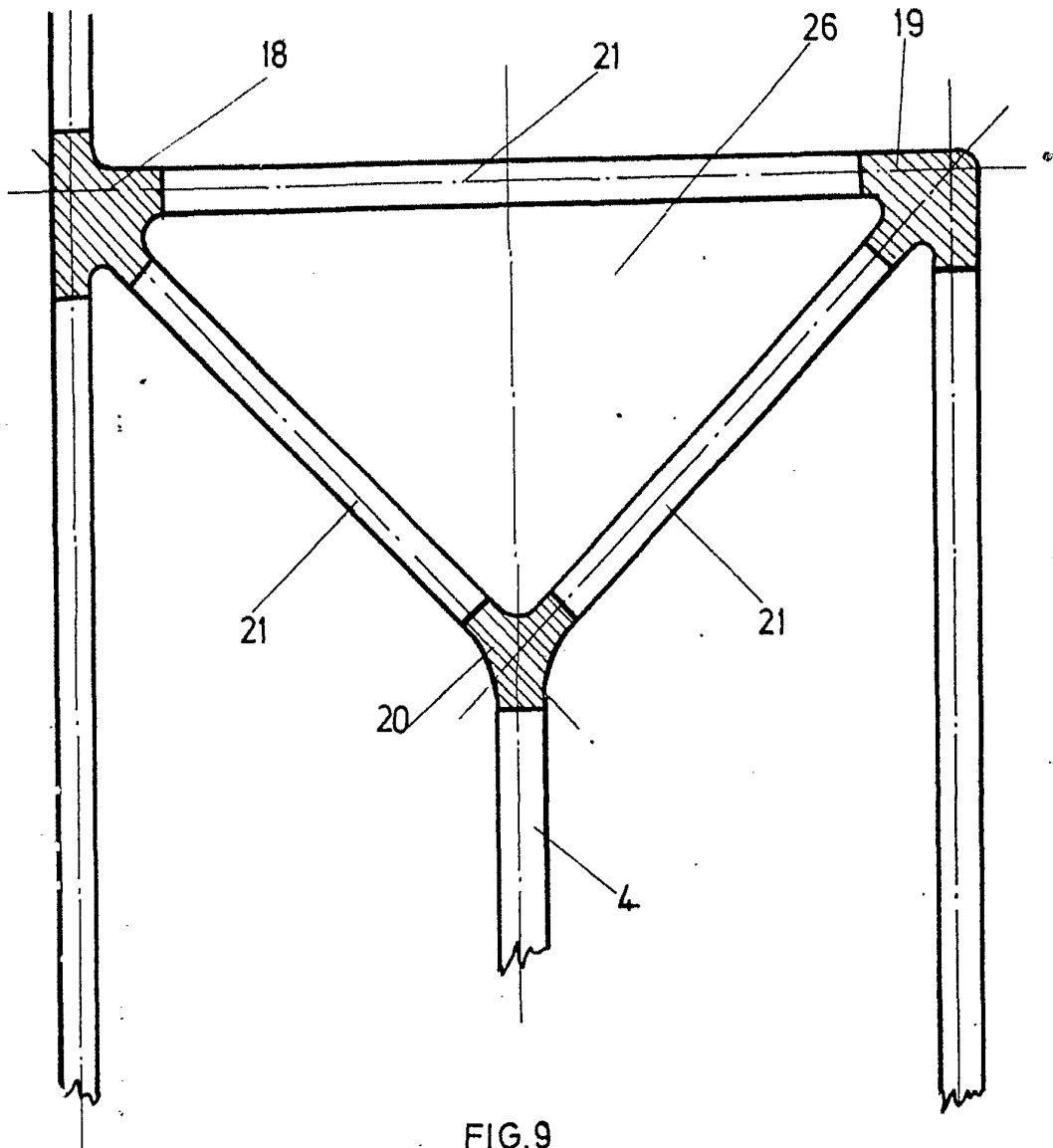


FIG.9

ESCALA VARIABLE.

Madrid 29 JUL 1972

J. GOMEZ ACEBO Y MODET

por Firmado: J. Suarez

Jesús Suarez

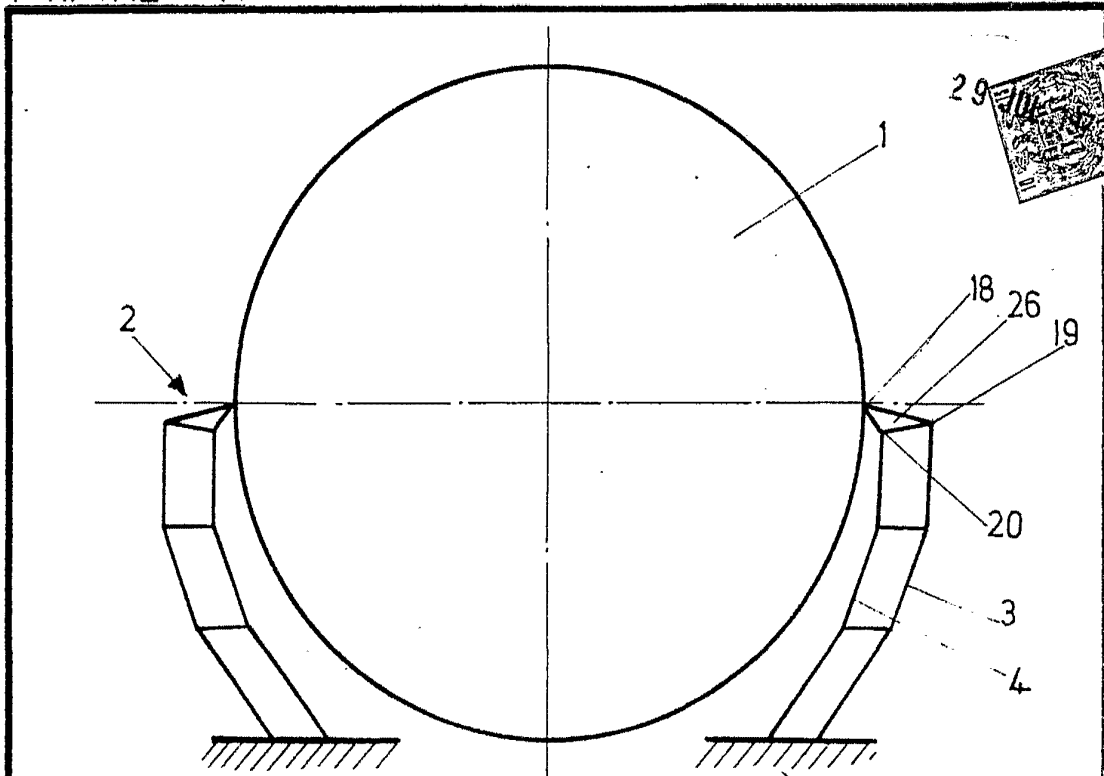


FIG. 10

ESCALA
5/ARIABLE

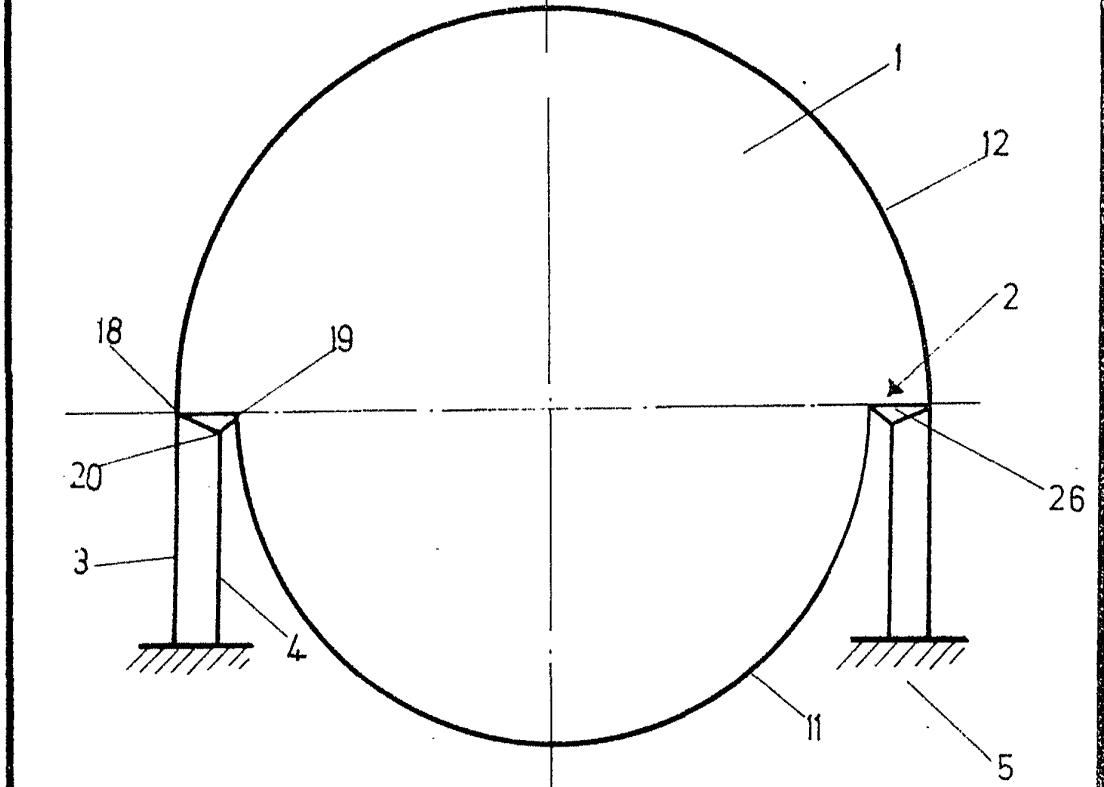


FIG. 11 Madrid 29 JUL 1972

M. GOMEZ ACEBO Y MODET
p' p' Encargados de Suscribir
Jesús Suárez

ESCALA VARIABLE.