



PATENTE DE INVENCION

406,340

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>B.63</u>
SUBCLASE <u>B</u>

406340

Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en buques dotados de tanques de carga independientes del tipo de presión, apoyados en cascaras continuas.

.....

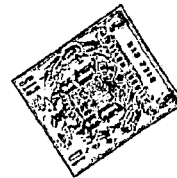
Solicitante: SENER, TECNICA INDUSTRIAL Y NAVAL, S.A., entidad española residente en Avda. del Triunfo nº 46, LAS ARENAS (VIZCAYA)

.....

La presente invención, se refiere a perfeccionamientos en buques dotados de tanques de carga independientes, del tipo de presión, especialmente destinados al transporte de gases licuados.

5.

El transporte marítimo de gases licuados presenta



406340

un cierto número de problemas técnicas, derivados principalmente de los movimientos del barco y también de las bajas temperaturas a que es preciso realizar el transporte en la mayoría de los casos. Esto ocurre, por ejemplo, en el caso del LNG, que es preciso transportarlo a una presión próxima a la atmosférica y a una temperatura de alrededor de -160°C .

5.

Todo lo anterior hacía que los Organismos reglamentadores exigieran que el transporte del LNG se efectuará en contenedores de dobles paredes, de modo que en caso de rotura de la "barrera primaria", la carga a baja temperatura quedará retenida temperalmente por una "barrera secundaria" aislada, evitando que la temperatura del casco alcanzara niveles bajos que pudieran resultar peligrosos desde el punto de vista de fractura frágil.

10.

Sin embargo, la construcción de contenedores de doble pared o barrera encarecía notablemente el coste total del barco y con ello el transporte de los gases licuados

15.

Ultimamente, varios Organismos y Sociedades de Clasificación se decidieron a aceptar la eliminación de la barrera secundaria bajo ciertas condiciones de seguridad.

20.

Este cambio de postura abrió grandes posibilidades de reducir el costo en los buques cisterna para el transporte de LNG, donde la barrera secundaria, debido a la gran cantidad de mano de obra que exigía y al tiempo de construcción, suponía un porcentaje considerable del costo total del barco, dedicándose grandes esfuerzos a la construcción de contenedores para el transporte de gas licuado sin barrera secundaria.

25.

El medio más lógico de construcción de estos contenedores, cumpliendo los requisitos de seguridad exigidos, es

30.

406340



- 3 -

el diseñarlos como recipientes de presión, configurándolos como cuerpos de revolución sin esfuerzos, entre los cuales la forma más idónea sea quizás la esférica.

5 Este tipo de tanques, los de revolución, y más concretamente los esféricos, presentan sin embargo grandes dificultades, no tanto en su construcción como en el sistema de sustentación en el buque, debido al gran tamaño de los tanques.

10. Recientemente han aparecido dos diseños básicos, dentro del concepto de recipientes de presión con una sola barrera. En ambos se emplean tanques esféricos, radicando la diferencia principal de un diseño a otro en el sistema de sustentación.

15. Según una de las formas desarrolladas, las fuerzas que actúan sobre cada depósito son absorbidas por medio de un cierto número de soportes separados, dispuestos a lo largo de tres círculos máximos. Cada soporte individual comprende un mecanismo de palanca, cuya finalidad es reducir al mínimo los esfuerzos de flexión inducidos por cada soporte en la envuelta del tanque.

20. El otro diseño es básicamente una versión marítima del concepto bien demostrado de sostener el tanque sobre una envolvente de revolución continua. Su característica principal es el diseño especial de la pieza ecuatorial que une el armazón de sustentación con los hemisferios superior e inferior del tanque.

25. Siguiendo este segundo sistema, la entidad solicitante tiene desarrollado un tipo de soporte, descrito en la patente española número 401.734, que comprende una estructura periférica, unida al tanque y formando parcialmente parte de

30. la pared del mismo, y dos faldones o cascaras continuas sin re



forzar, unidas por uno de sus bordes a dicha estructura periférica y por el otro a la estructura del buque.

La presente invención tiene por objeto, unos perfeccionamientos en buques dotados de tanques del tipo indicado, destinados a conseguir una estructura de pedestal sencilla, cuya finalidad es distribuir uniformemente las cargas del tanque, transmitidas por el soporte del mismo, sobre la estructura del barco sin que aparezcan zonas de concentración de esfuerzos.

5.

Otro objeto de la invención es la simplificación en el diseño estructural de los barcos, destinados al montaje de tanques del tipo indicado.

10.

Aún otro objeto de la invención es conseguir un sistema idóneo que permita el montaje de tanques de grandes dimensiones para los mayores tamaños de barcos previstos.

15.

De acuerdo con la invención, se dispone sobre el techo del doble fondo del buque y bajo la cáscara o cáscaras que constituyen el soporte de cada tanque, un faldón continuo debidamente rigidizado, unido por su borde inferior a dicho techo del doble fondo y a cuyo borde superior, que es de igual perimetro que el borde inferior de la cáscara interna de las que forman el soporte del tanque y queda enfrentado al mismo, se une una plataforma, debidamente rigidizada, preferentemente horizontal, que discurre entre dicho borde superior y el forro interior del casco. Además, entre dicho faldón y plataformas se disponen unas chapas planas perpendiculares al plano de base del barco, debidamente rigidizadas, enfrentadas a las varangas y vagras. Estas chapas planas van soldadas por su borde interno y superior al faldón y plataforma respectivamente y por el inferior al techo del doble fondo, mientras que por

20.

25.

30.



- 5 - 406340

su borde externo se sueldan, las enfrentadas a las varengas, al forro interior del barco, y las chapas enfrentadas a las vagras al faldon del tanque adyacente o a los mámparos transversales extremos de la zona de tanques de carga.

5. Con esta disposición, las fuerzas verticales se transmiten desde el soporte del tanque hasta el faldón como esfuerzos normales y hasta las chapas planas como esfuerzos cortantes a lo largo de toda la longitud de las líneas de soldadura. Desde éstas, las cargas se distribuyen entonces sobre las varengas, bulárcamas, vagras, mámparos transversales y demás elementos estructurales del buque.

10. Las fuerzas dinámicas horizontales se transmiten desde el soporte del tanque a la estructura del barco, principalmente como esfuerzos cortantes distribuidos por toda la plataforma horizontal.

15. Con esta disposición, la estructura del barco conserva su constitución simple, y al mismo tiempo, no se inducen concentraciones de tensión en el soporte del tanque o en la estructura del barco.

20. Por el interior del faldón citado, se dispone una serie de cartelas dotadas de llanta de cara y rigidizadores intermedios, siendo tales cartelas coplanarias con las chapas antes citadas. Las referidas cartelas se unen por su borde externo al faldón y por el inferior al techo del doble fondo.

25. Con el fin de reforzar el conjunto, bajo la plataforma citada puede disponerse una faldilla enfrentada a la cáscara externa del soporte, de altura bastante inferior a la del faldón y unida por su borde superior a dicha plataforma. Además, esta faldilla se une a las chapas referidas en las líneas de intersección con las mismas y al faldon mediante pie-
- 30.

406340



zas intermedias.

De preferencia, el borde interno de la plataforma quedará situado ligeramente por el interior del borde superior del faldón.

5. De acuerdo con la invención y para conseguir una mejor transmisión de esfuerzos, puede disponerse entre el forro exterior y el forro interior del buque una cubierta intermedia enfrentada a la plataforma citada.

10. La disposición de la plataforma puede permitir la supresión del doble fondo del buque en la zona situada por fuera del faldón, a partir de las proximidades del borde inferior del mismo, uniéndose el borde inferior de las chapas citadas a las llantas de cara de las varengas y vagras.

15. Por lo mismo, puede suprimirse también el forro interior del buque, al menos en las zonas situadas por debajo de la plataforma citada, uniéndose el borde externo de las chapas enfrentadas a las varengas a las llantas de cara de las bulárcamas.

20. El faldón referido puede ser de forma cónica o cilíndrica, siendo esta segunda solución la preferida siempre que lo permiten las formas del buque.

25. Con la construcción descrita, puede asimilarse la zona de doble fondo, bajo cada depósito, a un emparrillado plano, que será de forma rectangular en caso de que se dispongan las cartelas por el interior del faldón y de forma circular si se carece de las mismas. Este emparrillado va soportado a lo largo de todo su perímetro y está sometido a presión hidrualica que actúa sobre su cara inferior.

30. Las chapas planas dispuestas entre el faldón y plataforma, transmiten las fuerzas a las bulárcamas en forma de esfuerzos cortantes y a las varenga y vagras como esfuerzos



406340

de compresión.

Las cartelas que se disponen por el lado interior del faldón distribuyen mejor las cargas y reducen los vanos de los paneles de doble fondo.

5. Las fuerzas horizontales que actúan sobre los tanques, ya sean transversales o longitudinales, se transmiten a través del soporte como esfuerzos cortantes que, a cada nivel se distribuyen según una ley de coseno, siendo máximos en el plano perpendicular a la dirección de las fuerzas y nulos en el plano de la fuerza. Estos esfuerzos cortantes se transmiten a través de la plataforma hasta el faldón, y desde este hasta el techo del doble fondo.

10. Para el transporte marítimo de productos líquidos a baja temperatura, en tanques de presión de paredes relativamente delgadas, los Organismos reguladores exigen la instalación de una barrera secundaria parcial o bandeja de goteo, destinada a recoger las pequeñas fugas que pudieran producirse como consecuencia de la aparición de grietas de pequeña magnitud durante un período de tiempo del orden de dos semanas, de modo que la estructura del buque no se encuentre sometida a temperaturas excesivamente bajas.

15. Las soluciones comúnmente adoptadas hasta ahora, consisten en recubrir la estructura del barco en la zona situada bajo el tanque, a base de un material aislante con una capa estanca capaz de soportar la baja temperatura del líquido recogido.

20. Este sistema presenta el inconveniente de que su construcción debe llevarse a cabo a bordo del barco, no pudiendo simultánearse con los demás trabajos que sobre el mismo se han de realizar, tanto para la construcción del casco,
- 25.
- 30.

406340



propiamente dicho, como para el montaje de los tanques y sus soportes.

5. De acuerdo con la invención, y en previsión de tales fugas, se dispone bajo el tanque una bandeja de goteo que es independiente de la estructura del barco y del soporte del tanque. Este sistema permite el montaje del tanque junto con su soporte y bandeja correspondiente en una sola operación, bien suspendiendo el conjunto, en cuyo caso la bandeja se fija al soporte, al menos durante dicha operación de montaje, o bien por flotación del conjunto, una vez inundado el dique en que se está construyendo el barco, en cuyo caso el borde superior de la bandeja debe quedar por encima de la línea de flotación del conjunto.
- 10.
15. El montaje por flotación de los tanques, con su correspondiente soporte y bandeja, puede realizarse sin necesidad de un gran calado en el dique de construcción, antes de montar la porción de la plataforma y faldillas situadas entre cada dos tanques consecutivos, de modo que por la abertura definida pasen los tanques en flotación hasta su zona de emplazamiento. Una vez situado el tanque de que se trate se completan las faldillas y plataforma, procediéndose al montaje del tanque contiguo.
- 20.
25. Con el fin de que la bandeja pueda construirse sin rigidizadores y de pequeño espesor, sin peligro de que pandee durante la operación de flotación del conjunto, al menos la superficie de la parte central de dicha bandeja sera paralela a la superficie externa del tanque, en su parte inferior, con lo cuál el apoyo entre tanque y bandeja se llevaría a cabo, a través del aislamiento correspondiente, según una superficie de suficiente magnitud. El resto de la bandeja puede ser
- 30.



de forma cónica, tangente a la superficie de la zona central.

5. La bandeja irá dotada de un recubrimiento aislante inferior o superior. En el primer caso, dicha bandeja estará constituida a base de un material metálico capaz de resistir la baja temperatura del líquido recogido, de preferencia del mismo material que el tanque y el recubrimiento aislante deberá protegerse durante la flotación por una película impermeable, por ejemplo a base de plástico. En el segundo caso, la bandeja puede estar constituida de un material no resistente a las bajas temperaturas, preferentemente acero normal, ya que el recubrimiento aislante superior la protege de las bajas temperaturas. Sin embargo, en éste caso, tal recubrimiento deberá llevar una protección impermeable, capaz de soportar las bajas temperaturas del líquido recogido.
- 10.
15. La protección impermeable del recubrimiento aislante, cuando éste se dispone por la cara superior de la bandeja, puede estar constituida por una o dos capas de material impermeable superpuestas.
20. En el primer caso la capa de material impermeable puede ir pegada sobre el recubrimiento aislante, cubriéndolo totalmente o ser independiente del mismo e ir unida de forma estanca por todo su borde libre a dicho recubrimiento aislante o a la bandeja, obteniéndose así un conjunto estanco definido inferiormente por la bandeja y superiormente por la capa impermeable. Además, esta capa impermeable puede ir unida por su parte central al recubrimiento aislante. Este sistema permite reconocer en todo momento la existencia de posibles poros o fugas en la capa impermeable y en la bandeja sin más que introducir un gas a presión, sin necesidad de penetrar en el espacio limitado entre la bandeja y el tanque pa
- 25.
- 30.



- 10 - 406340

ra efectuar un reconocimiento visual.

5. Si la protección impermeable está formada por dos capas iguales superpuestas, éstas serán independientes del recubrimiento aislante y se unirán entre sí por su borde libre formando unas bolsa, cuya estanquidad se puede reconocer fácilmente sin más que introducir un gas a presión. La bolsa así formada irá fijada por su contorno a la bandeja apoyando en el recubrimiento.

10. En éste caso además las dos capas pueden ir unidas entre sí por una serie de puntos intermedios, reduciendo así el volumen de gas necesario para comprobar la estanquidad, y al recubrimiento aislante

15. En cualquier caso, la deformación de la capa o capas por insuflado del gas a presión quedará reducida al espacio delimitado entre el tanque y la bandeja.

La capa o capas que forman el recubrimiento aislante deberán ser de un material que soporte las bajas temperaturas del líquido recogido, por ejemplo mylar reforzado o nó con tela de fibra de vidrio.

20. Tanto en el caso de que la protección impermeable esté formada por una capa como si está formada por dos, las contracciones por efecto de las bajas temperaturas del líquido recogido no inducirán en ellas tensión alguna, ya que tales contracciones pueden absorberse por deformación de las porciones de la capa o capas que reproducen la forma del quiebro formado entre el borde de la bandeja y el ala periférica de retención de la misma.

25. En el caso de que el recubrimiento aislante se disponga por la cara superior de la bandeja, dicho recubrimiento podrá ser continuo o a base de piezas o paneles pre-

30.



- 11 - 406340

viamente conformados. En ambos casos el recubrimiento se obtendrá a base de un poliuretano expandido, cloruro de polivinilo, poliestireno o cualquier otro material que cumpliendo las exigencias térmicas necesarias presente cierta resistencia a la compresión.

5.

Si el recubrimiento aislante está formado por piezas o paneles preformadas, éstas serán de superficie reducida, suficiente para que las contracciones por efecto de las bajas temperaturas soportadas a partir de su cara superior, no originen ranuras de anchura excesiva que pudieran dar lugar a tensiones de flexión en la capa o capas impermeables, cuando éstas soporten la presión del líquido procedente de las posibles fugas del tanque.

10.

Con el mismo objeto, cuando el recubrimiento aislante es continuo, se mecanizarán en su superficie unas ranuras, al menos en dos direcciones distintas, que no penetren en la totalidad del espesor, y que determinan porciones intermedias que pueden contraerse por efecto de las bajas temperaturas sin dar lugar a la formación de ranuras intermedias de anchura excesiva que originarían tensiones de flexión en la capa o capas impermeables por la presión del líquido recogido en la bandeja. Las ranuras mecanizadas en la superficie del recubrimiento se rellenarán a la temperatura ambiente de un material aislante elástico precomprimido, tal como lana de vidrio o roca, el cual continuará rellenando dichas ranuras cuando éstas aumenten de anchura por efecto de la contracción de las porciones intermedias.

15.

20.

25.

El recubrimiento aislante puede ir provisto además de una tela o malla de refuerzo de elevada características mecánicas, embebida en la masa de dicho recubrimiento inmedia

30.



406340

tamente por debajo del fondo de las ranuras, para impedir la formación de grietas a partir de dicho fondo.

5. Con el fin de que el líquido recogido en la bandeja no pueda derramarse por efecto de los movimientos del barco, se dota a dicha bandeja de un ala periférica de retención dirigida hacia arriba y/o hacia el interior.

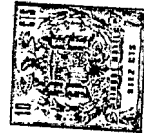
10. La recogida de la totalidad de las posibles fugas del tanque en la bandeja, se asegura mediante un ala deflectora que partiendo de la cáscara interna de las que forman el soporte del tanque vierte por dentro del borde libre del ala de retención de la bandeja.

15. A la bandeja se la dota además de un anillo rigidizador continuo y exterior que puede estar situado en el borde libre de la bandeja, preferentemente en correspondencia con el ala de retención, o en una zona anular intermedia. Este anillo, que en circunstancias normales trabajará a compresión, tiene por objeto absorber las tensiones de membrana que se producen en la bandeja como consecuencia de su propio peso, del peso del líquido recogido y de las aceleraciones verticales.

20. Una vez instalada la bandeja en el barco, queda soportada libremente en un número discreto de apoyos a través del anillo rigidizador.

25. El anillo rigidizador va dotado además de salientes externos dirigidos hacia abajo o preferentemente hacia afuera, los cuales cooperan con topes o elementos de retención lateral independientes de dicho anillo, para impedir los desplazamientos generales de la bandeja en cualquier dirección perpendicular al eje de revolución del tanque, permitiendo sin embargo, cualquier movimiento de dicha bandeja en sentido pa-

30.



ralelo al eje de revolución del tanque, así como las dilataciones o contracciones en sentido radial.

5. Entre el anillo rigidizador y los apoyos, así como entre los salientes citados y los elementos de retención, se dispone un material aislante, de suficiente resistencia a la compresión para soportar el peso de la bandeja y líquido recogido así como las aceleraciones paralelas y perpendiculares al eje de revolución del tanque, cuyo material puede no existir en el caso de que el recubrimiento aislante de la bandeja esté dispuesto por su cara superior.

10. Los apoyos que soportan la bandeja y los elementos de retención lateral, pueden ser solidarios de la cáscara interna del soporte del tanque o bien de la estructura de pedestal, pudiendo en ambos casos ser independientes los apoyos y los elementos de retención lateral o bien ir unidos.

15. Si los apoyos son solidarios de la estructura de pedestal, irán unidos a las cartelas dispuestas por el interior del faldón o bien directamente a dicho faldón, en caso de no existir tales cartelas o si son de reducida dimensión.

20. Además de los apoyos citados, que en adelante denominaremos principales, se disponen otros apoyos secundarios que pueden ser independientes o ir combinados con los apoyos principales o elementos de retención lateral, y que sirven para disponer entre tales apoyos y el anillo rigidizador gatos que permitan la elevación de la bandeja, así como su descenso, para reconocimiento de la cara superior de la bandeja y del aislamiento del tanque, previa extracción del material aislante dispuesto entre los apoyos principales y el anillo rigidizador, en caso de que se haya dispuesto tal material.

25. 30. Los objetos de la presente invención, expuestos



406340

anteriormente, así como la constitución del buque, en lo que respecta a la zona situada a los tanques y al sistema de sustentación de la bandeja, se comprenderá más fácilmente con la siguiente descripción hecha con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales se muestra una forma de realización dada a título de ejemplo no limitativo, y en los que:

5.

La figura 1, es una perspectiva esquemática que muestra parcialmente la estructura del pedestal, la del barco y parte inferior del soporte.

10.

La figura 2, es una vista parcial en planta del buque.

La figura 3, es una sección por la línea III-III de la figura 2.

15.

La figura 4, es una vista similar a la figura 3, mostrando una variante de ejecución.

La figura 5, es una sección por la línea V-V de la figura 2.

La figura 6, es una sección por la línea VI-VI de la figura 2.

20.

La figura 7, es una sección diámetro parcial esquemática de un tanque sobre su soporte con bandeja de goteo bajo el mismo.

La figura 8, es un detalle a mayor escala correspondiente a los apoyos de la bandeja de goteo.

25.

La figura 9, es una vista por A de la figura 8.

La figura 10, es una sección según la línea X-X de la figura 9.

30.

La figura 11, es una vista similar a la figura 8, mostrando una variante de ejecución.



5 Como puede verse en la figura 7, el tanque 1, se monta sobre el buque 2, mediante un soporte constituido por una estructura periférica 3, que entra a formar parcialmente parte de la pared del tanque 1. De ésta estructura periférica 3, parten dos faldones o cáscaras 4 y 5, desprovistos de refuerzos en su parte superior y provistos de ellos en la inferior, cuyos faldones son los encargados de transmitir las fuerzas correspondientes a la estructura del barco.

10. De acuerdo con la invención, el pedestal para el apoyo de las cáscaras 4 y 5 está constituido, según se muestra en la figura 1, por una plataforma 6 horizontal y un faldón continuo 7 debidamente rigidizado que discurre entre la plataforma 6 y el doble fondo del buque, quedando unido el faldón 7 por su borde inferior al doble fondo 8 y por el superior a la plataforma 6. El borde superior del faldón 7 es del mismo perímetro que el borde inferior de la cáscara interna 4 del soporte del tanque y queda enfrentado a dicho borde inferior de la cáscara 4. La plataforma 6 discurre entre el borde superior del faldón 7 y el forro interior 9 del casco.

15. Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, entre la plataforma 6 y el faldón 7 se disponen unas chapas planas 10 perpendiculares al plano de base del barco, representadas mediante líneas de punto, las cuales se rigidizan debidamente y quedan enfrentadas a las varengas y vagras. Estas chapas 10 se sueldan por el borde interno al faldón 7, por el borde superior a la plataforma 6 y por el borde inferior al techo 8 del doble fondo. Por su borde externo, las chapas enfrentadas a las varengas se sueldan al forro interior del barco 9 y el borde externo de las chapas enfrentadas a las vagras, al faldón del tanque adyacente correspondiente o a los mámparos

20.

25.

30.



transversales extremos de la zona de tanques de carga.

El faldón o cáscara externa 5 del soporte del tanque que puede llegar hasta la plataforma 6 o bien quedar su borde inferior distante de dicha plataforma.

5. En el primer caso, cuando la cáscara 5 llega hasta la plataforma 6, se dispone bajo dicha plataforma, como se muestra en la figura 3, una faldilla secundaria 11 enfrentada a la referida cáscara externa 5 del soporte. Esta faldilla es de altura bastante inferior a la del faldón y se une por su borde superior a la plataforma 6. Además, la faldilla 11 se une a las chapas planas 10 en las líneas de intersección con las mismas. Se une por último esta faldilla al faldón mediante piezas intermedias 12 a las que se une los rigidizadores verticales 12' del faldón. Preferentemente, como también puede apreciarse en la figura 3, el borde interno de la plataforma 6 quedará situado ligeramente por el interior del faldón 7.
- 10.
- 15.

- Como se muestra en las figuras 2, 4 y 5, por el interior del faldón 7 se dispone una serie de cartelas 13 dotadas de llantas de cara 14 y rigidizadores intermedios 13'. En las figuras 4 y 5 no se muestran los rigidizadores del casco, forro del buque, doble fondo, etc. por ser los usuales en estas construcciones.
- 20.

- En la figura 5, que es una sección por la línea V-V de la figura 2, puede verse la disposición de estas cartelas 13, en su llanta de cara 14, y los rigidizadores 13'. En estas figura se aprecia la disposición de las chapas 10 enfrentadas a las vagras y que quedan comprendidas entre dos faldones consecutivos 7 y 7', disponiéndose una plataforma común 6.
- 25.

- En la figura 6, que es una sección por la línea VI-VI de la figura 2, se muestra también la disposición de
- 30.



- las chapas planas 10, en éste caso enfrentadas a las varengas, que van por su borde externo soldadas al forro interno del barco 9, mostrándose mediante líneas de punto 15, los elementos rigidizadores de estas chapas, mientras que los elementos rigidizadores de la plataforma 6, se referencian con el número 15. En esta figura 6, se aprecia la existencia de la totalidad del doble fondo 8 y forro 9 en la zona situada bajo la plataforma 6. Sin embargo, puede suprimirse la porción del doble fondo y forro situado bajo dicha plataforma en cuyo caso se suprimen los refuerzos de tales porciones, quedando entonces rematadas las varengas, vagras y bulárcamas en una llanta de cara a las que se suelda el borde correspondiente de las chapas planas 10. Es decir, al suprimir el doble fondo, el borde inferior de las chapas planas 10 se soldará a la llanta de cara de la varenga correspondiente. Al suprimir el forro interior 9 del buque, el borde externo de las chapas planas 10 enfrentadas a las varengas se soldará a las llantas de cara de las bulárcamas.
- El faldón 7, puede ser cilíndrico, como se muestra en la figura 3, o bien de forma cónica invertida como se muestra en la figura 4, para adaptarse a las formas de los finos de proa y popa del buque. Puede suceder que la cáscara externa 5, de las que entran a formar parte del soporte del tanque, no llegue hasta la plataforma 6. En este caso no se dispone la faldilla 11 que se muestra en la figura 3, sino simplemente el faldón 7, cumpliendo los requisitos ya expuestos, con sus rigidizadores 12.
- Como se aprecia también en la figura 7, por debajo del tanque 1, se dispone una bandeja 17 destinada a recoger posibles fugas del líquido transportado. Esta bandeja 17 es
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



independiente de la estructura del barco y del soporte del tanque. Con el fin de impedir que el líquido recogido en la bandeja 17 pueda derramarse por efecto de los movimientos del barco, se dota a dicha bandeja de un ala periférica 18 dirigida hacia arriba y/o hacia el interior.

5.

La recogida de fugas por la bandeja 17 se asegura mediante un ala reflectora 19 que parte de la cáscara interna 4 del soporte y vierte por el interior del borde libre del ala periférica de retención 18.

10.

La bandeja 17 vá dotada de un anillo rigidizador continuo y exterior 20 que puede estar situado en el borde libre de la bandeja, como se muestra en la figura 11, en cuyo caso irá en correspondencia con el ala de retención 18, o en una zona anular intermedia como se muestra en las figuras 7 y 8. Este anillo que normalmente trabará a compresión tiene por objeto absorber las tensiones de membrana que se producen en la bandeja como consecuencia de su propio peso, del peso del líquido recogido y de las aceleraciones verticales.

15.

La bandeja va montada en unos apoyos 21 que pueden ser solidarios de las cartelas 13 o del faldón 7, en caso de que la estructura de pedestal carezca de tales cartelas o estas sean de pequeña dimensión, o bien de la cáscaras interna 4 de las dos que componen el soporte, dependiendo en todo caso de que el anillo rigidizador 20 esté situado en una zona intermedia de la bandeja o en su borde libre.

20.

25.

Refiriéndonos a las figuras 7, 8, 9 y 10, el apoyo principal 21 está constituido por una plataforma continua 22 con refuerzo 23 en su extremo libre y elementos de apoyo 24, situados a intervalos, coincidiendo con cartelas 25, coplanarias con las cartelas 13.

30.

406340



5. Por su parte, el anillo rigidizador 20 comprende una corona continua 26 y una faldilla también continua 27 perpendiculares entre sí, reforzadas mediante las cartelas 28 y 29. Del anillo 20 parten unas patas 30 rematadas en un perfil invertido 31 entre el cuál y la plataforma 22 del apoyo principal 21, se dispone un material aislante 32 de suficiente resistencia a la compresión para soportar el peso de la bandeja y líquido recogido así como las aceleraciones paralelas y perpendiculares al eje de revolución del tanque. A ambos lados de cada patilla o saliente 30 se dispone una guía 33 que impide los desplazamientos laterales de la bandeja, permitiendo sin embargo los desplazamientos axiales de la misma y las dilataciones en sentido radial.
- 10.
15. Además del apoyo principal descrito, se forman otros apoyos secundarios que en éste caso, están constituidos por la misma plataforma 22 del apoyo principal, con un refuerzo inferior 34. Entre este apoyo secundario y el ala 35 del anillo 20 se disponen unos gatos 36 que permiten elevar la bandeja y descenderla después de extraer el material de relleno 32, para el reconocimiento de la cara superior de la bandeja en cualquier momento.
- 20.
25. Los apoyos secundarios para la disposición de los gatos 36 pueden ser independientes de los apoyos principales 21. También las guías 23 pueden ser independientes de los apoyos 21, disponiendo entonces el anillo rigidizador 20 de salientes que son los que quedan alojados entre las guías 23 para impedir los desplazamientos laterales de la bandeja.
30. En la forma de realización mostrada en la figura 11, los apoyos se consiguen mediante una meseta o plataforma 22, solidaria de la cáscara interna 4 del soporte del tanque, que



- 20 - 406340

5. dispone también de refuerzos extremos 23. La retención lateral se consigue también mediante guías iguales a las mostradas en la figura 9. Se dispone la armadura 37, mostrada mediante líneas de punto, entre la cuál y la corona 26 se disponen los gatos 36.

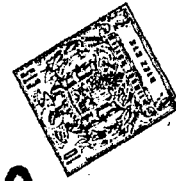
10. En definitiva, los apoyos principales y los elementos de retención lateral o guías 23 pueden ser solidarios de la cáscara interna del soporte del tanque o bien de la estructura de pedestal, pudiendo en ambos casos ser independientes los apoyos y los elementos de retención lateral o bien ir unidos. De la misma forma, los apoyos secundarios pueden ser independientes o ir combinados con los apoyos principales o elementos de retención lateral.

15. La bandeja 17 irá dotada de un recubrimiento aislante 38 que aunque en el ejemplo descrito está dispuesto por la cara superior de la bandeja, puede ir también dispuesto por su cara inferior. En el primer caso, el recubrimiento llevará una protección impermeable 39, capaz de resistir las bajas temperaturas de las posibles fugas del tanque, pudiendo ser la bandeja de un acero normal u otro material no criogénico. En el segundo caso, si el recubrimiento está situado por la cara inferior, la bandeja deberá ser de un material metálico capaz de resistir las bajas temperaturas del líquido de preferencia del mismo material que el tanque.

25. Como se ha indicado anteriormente la protección impermeable 39 puede estar formada de una o de dos capas. En el primer caso, la capa impermeable vá unida de forma estanca en todo su contorno a la bandeja 17, de modo que pueda detectarse la existencia de fugas introduciendo un gas a presión entre ambos elementos.

30.

406340



5. Si la protección 39 está formada por dos capas independientes, éstas se unen entre sí por su periferia, para formar una bolsa, que, a su vez, se une por su periferia a la bandeja. Este sistema permite determinar, en el caso de fugas del gas insuflado entre la bandeja y la capa impermeable adyacente, si tal fuga tiene lugar a través de la bandeja o de la capa inferior impermeable.

10. Las contracciones de la protección impermeable 39 serán absorbidas por las porciones de dicha protección que reproducen el quiebro formado entre la bandeja 17 y el ala periférica de retención 18.

15. El hecho de que la bandeja sea independiente del tanque, permite el montaje de dicho tanque junto con su soporte y bandeja correspondiente en una sola operación, bien suspendiendo el conjunto, en cuyo caso la bandeja se fija al soporte, al menos durante dicha operación de montaje, o bien por flotación del conjunto una vez inundado el dique en que se está construyendo el barco. En este segundo caso, el borde superior de la bandeja debe quedar por encima de la línea de flotación del conjunto y si el recubrimiento aislante está dispuesto por la cara inferior de la bandeja debe protegerse con una película impermeable.

20. Con el fin de que la bandeja 17 puede construirse sin rigidizadores y de pequeño espesor, sin peligro de que pandee durante la operación de flotación del conjunto, al menos la superficie de la parte central de dicha bandeja será paralela a la superficie externa del tanque, en su parte inferior, con lo cuál el apoyo entre tanque y bandeja se lleva a cabo según una superficie de suficiente magnitud. El resto de la bandeja puede ser de forma cónica, como se muestra en

30.

406340



la figura 7, tangente a la superficie de la zona central.

Con toda la construcción descrita se consigue que la transmisión de fuerzas por el soporte del tanque 1 al buque se realice en la forma más idónea, consiguiéndose al mismo tiempo una construcción sencilla del buque.

5.

Al ser independiente la bandeja de la estructura del buque y del soporte del tanque, permite su construcción fuera del buque y su montaje junto con el tanque y soporte del mismo.

10.

El sistema de apoyo de la bandeja es de constitución simple, asegura un perfecto funcionamiento de la misma y permite su reconocimiento por la cara superior e inferior.

15.

En caso de que los elementos de retención lateral o guías 23 sean independientes de los soportes principales, se dispondrá el material aislante intermedio correspondiente, de modo que en cualquier caso la estructura del barco quede asegurada contra las bajas temperaturas.

NOTA

20.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle encuan to no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia

25.

del referido invento y por lo que se solicita PATENTE DE INVENCIÓN por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN BUQUES DOTADOS DE TANQUES DE CARGA INDEPENDIENTES DEL TIPO DE PRESION, APOYADOS EN CASCARAS CONTINUAS, caracterizándose por lo siguiente:

30.

1.- Perfeccionamientos en buques dotados de tanques de carga independientes del tipo de presión, apoyados en cas-

Ag
7



5. caras continuas, caracterizados porque se dispone sobre el techo de doble fondo del buque y bajo la cáscara o cáscaras que constituyen el soporte de cada tanque, un faldón continuo debidamente rigidizado, unido por su borde inferior a dicho techo del doble fondo y a cuyo borde superior, que es de igual perímetro que el borde inferior de la cáscara interna de las que forman el soporte del tanque y queda enfrentado al mismo, se une una plataforma, debidamente rigidizada, preferentemente horizontal, que discurre entre dicho borde superior y el forro interior del casco, disponiéndose además entre dicho faldón y plataforma unas chapas planas perpendiculares al plano de base del barco, debidamente rigidizadas, y enfrentadas a las varengas y vagras, soldadas por su borde interior y superior al faldón y plataforma respectivamente, por el inferior al
10. techo del doble fondo, mientras que por su borde externo se sueldan, las enfrentadas a las varengas, al forro interior del barco, y las chapas enfrentadas a las vagras al faldón del tanque adyacente correspondiente o a los mámparos transversales extremos de la zona de tanques de carga, y porque
15. se dispone por debajo del tanque una bandeja, independiente de la estructura del barco y de la del soporte, dotada de recubrimiento aislante y de un anillo rigidizador, destinada a recoger posibles pequeñas fugas del líquido transportado y cuyo borde libre queda situado próximo a la cáscara interna del soporte del tanque, debajo de un ala continua deflectora de fugas unida por su borde externo a dicha cáscara.
20. 2.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque se dispone por el interior del faldón una serie de cartelas dotadas de llanta de cara y rigidizadores intermedios, coplanarios con las chapas citadas que se
- 25.
- 30.

pg

406340



unen por su borde externo al faldón y por el inferior al techo de doble fondo.

5. 3.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque se dispone bajo la plataforma citada una faldilla enfrentada a la cáscara externa del soporte, de altura bastante inferior a la del faldón y unida por su borde superior a dicha plataforma, uniéndose además la faldilla a las chapas citadas en las líneas de intersección con las mismas, y al faldón mediante piezas intermedias.
10. 4.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque el borde interno de la plataforma citada queda situado ligeramente por el interior del borde superior del faldón.
15. 5.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque entre el forro exterior y el forro interior del buque se dispone una cubierta intermedia enfrentada a la plataforma citada.
20. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el faldón es de forma cónica.
20. 7.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque el faldón es de forma cilíndrica.
25. 8.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque se suprime el doble fondo del buque, al menos en la zona situada por fuera del faldón, a partir de las proximidades del borde inferior del mismo, uniéndose el borde inferior de las chapas citadas a las llantas de cara de las varengas y vagras.
30. 9.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque se suprime el forro interior del buque, al menos, en la zona situada por debajo de la plataforma cita-

dey



da, uniéndose el borde externo de las chapas enfrentadas a las varengas a las llantas de cara de las bulárcamas.

5. 10.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque la bandeja presenta una superficie, al menos en su zona central paralela a la superficie externa del tanque en su parte inferior, de modo que al elevar dicha bandeja apoye en el tanque según la zona central citada, a través del aislamiento intermedio, adoptando la zona periférica de la bandeja forma cónica tangente a la superficie de la zona central.

10. 11.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque se dota a la bandeja, a partir de su borde libre, de un ala periférica, continua que actúa como elemento de retención del líquido recogido por dicha bandeja y cuyo borde libre queda distanciado de la superficie externa del tanque.

15. 12.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque el anillo rigidizador va dispuesto por la cara inferior de la bandeja, en las proximidades del borde libre de la misma.

20. 13.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque el anillo rigidizador va dispuesto por la cara inferior de la bandeja según una zona anular intermedia.

25. 14.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque la bandeja va soportada libremente en un número discreto de apoyos principales, a través del anillo rigidizador, disponiendo dicho anillo de salientes externos que cooperan con elementos de retención lateral configurados de modo que mantengan a la bandeja en posición y permitan los

30.

by



desplazamientos de la misma en sentido paralelo al eje de revolución del tanque, así como sus dilataciones o contracciones radiales.

5. 15.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 14, caracterizados porque entre el anillo rigidizador y los apoyos, así como entre los salientes citados y los elementos de retención, se dispone un material aislante, de suficiente resistencia a la compresión para soportar el peso de la bandeja y liquido recogido, así como las aceleraciones paralelas y perpendiculares al eje de revolución del tanque.

10. 16.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 12 y 14, caracterizados porque los apoyos que soportan la bandeja y los elementos de retención lateral, van solidarizados a la cáscara interna del soporte del tanque.

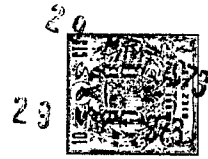
15. 17.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 1,13 y 14, caracterizados porque los soportes que soportan la bandeja y los elementos de retención lateral van solidarizados al faldón.

20. 18.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 2,13 y 14, caracterizados porque los apoyos que soportan la bandeja y los elementos de retención lateral van solidarizados a las cartelas dispuestas por el interior del faldón.

25. 19.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 14, caracterizados porque se disponen apoyos secundarios enfrentados al anillo rigidizador, entre cuyos apoyos y el anillo citado se colocan gatos amovibles que permiten la elevación y descenso de la bandeja.

30. 20.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el recubrimiento aislante de la bandeja se coloca por su cara superior y se dispone sobre el mismo

de



406340

5. al menos una capa impermeable independiente, unida de forma estanca en todo su contorno a la bandeja, que determina con la misma un conjunto hermético limitado por dicha bandeja, y superiormente por la capa impermeable, dotándose al referido conjunto de una boca, al menos, para introducción de un gas a presión.

10. 21.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 20, caracterizados porque el recubrimiento aislante de la bandeja se coloca por su parte superior y se disponen sobre el mismo dos capas impermeables independientes entre sí y de dicho recubrimiento, que se unen herméticamente entre sí por su periferia, determinando una bolsa dotada al menos de una boca para entrada de gas a presión, uniéndose a su vez dicha bolsa por su periferia a la bandeja.

15. 22.- Perfeccionamientos en buques dotados de tanques de carga independientes del tipo de presión, apoyados en cáscaras continuas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

20. Esta Memoria consta de veintisiete hojas, escritas a máquina por una sola cara.

25 MAYO 1973
Madrid,

SENER, TECNICA INDUSTRIAL Y NAVAL, S.A.

I. GOMEZ ACEBO Y LUDRI

Director General de la Gestión Económica
[Handwritten signature]

[Handwritten initials]



406340

406340

ESCALA VARIABLE

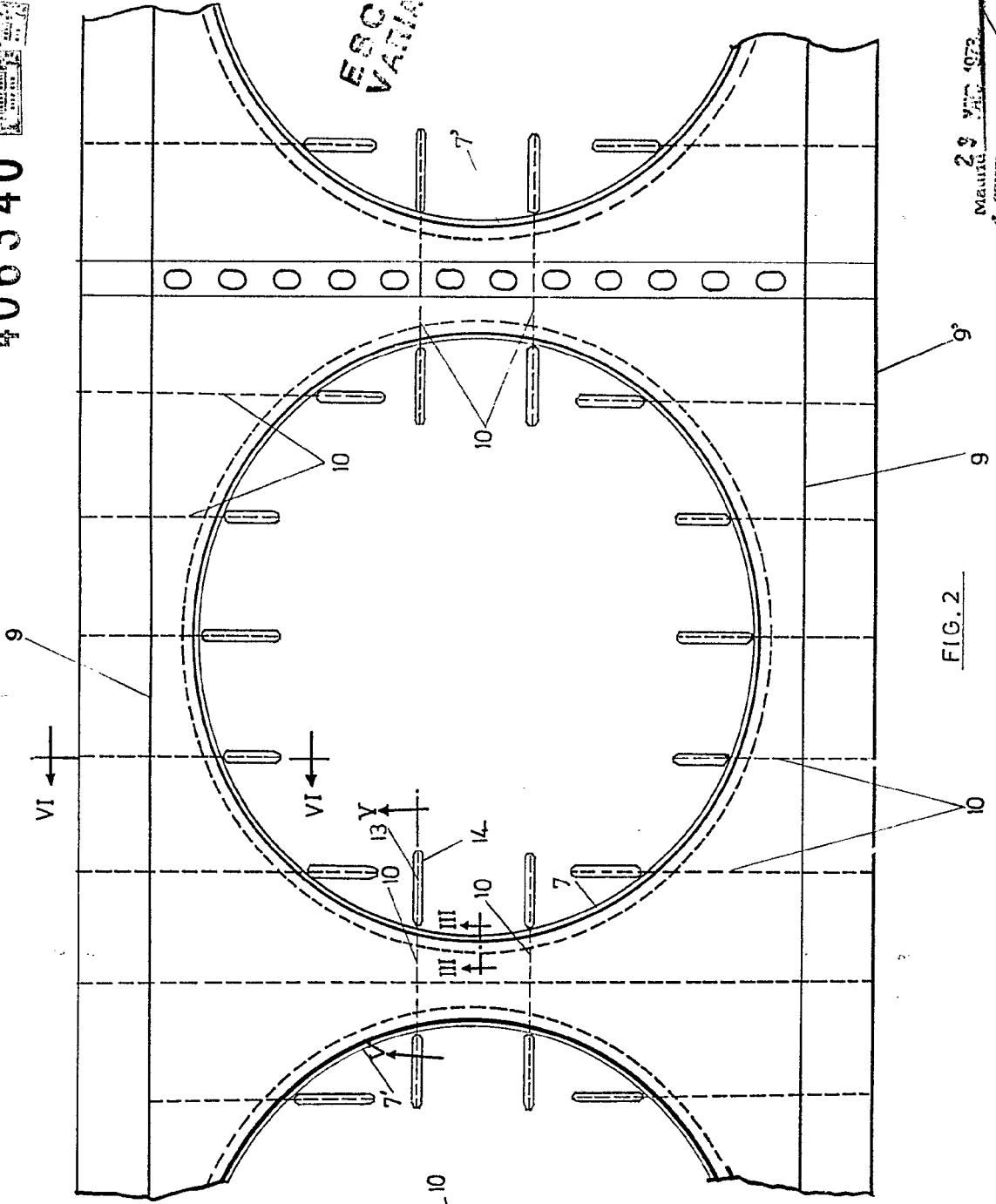


FIG. 2

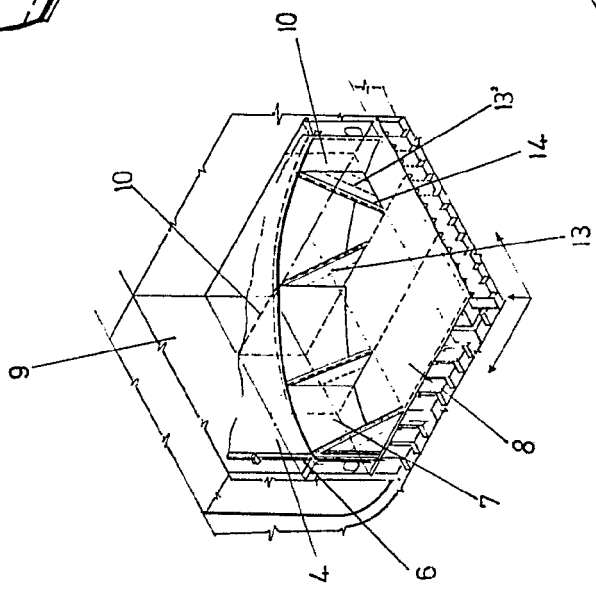


FIG. 1

ESCALA VARIABLE.

29 JUN 1973
 MARIU
 A. GOMEZ ACEBS Y HYDIET
 P. Firmador L. Gasís Ferrador

406340

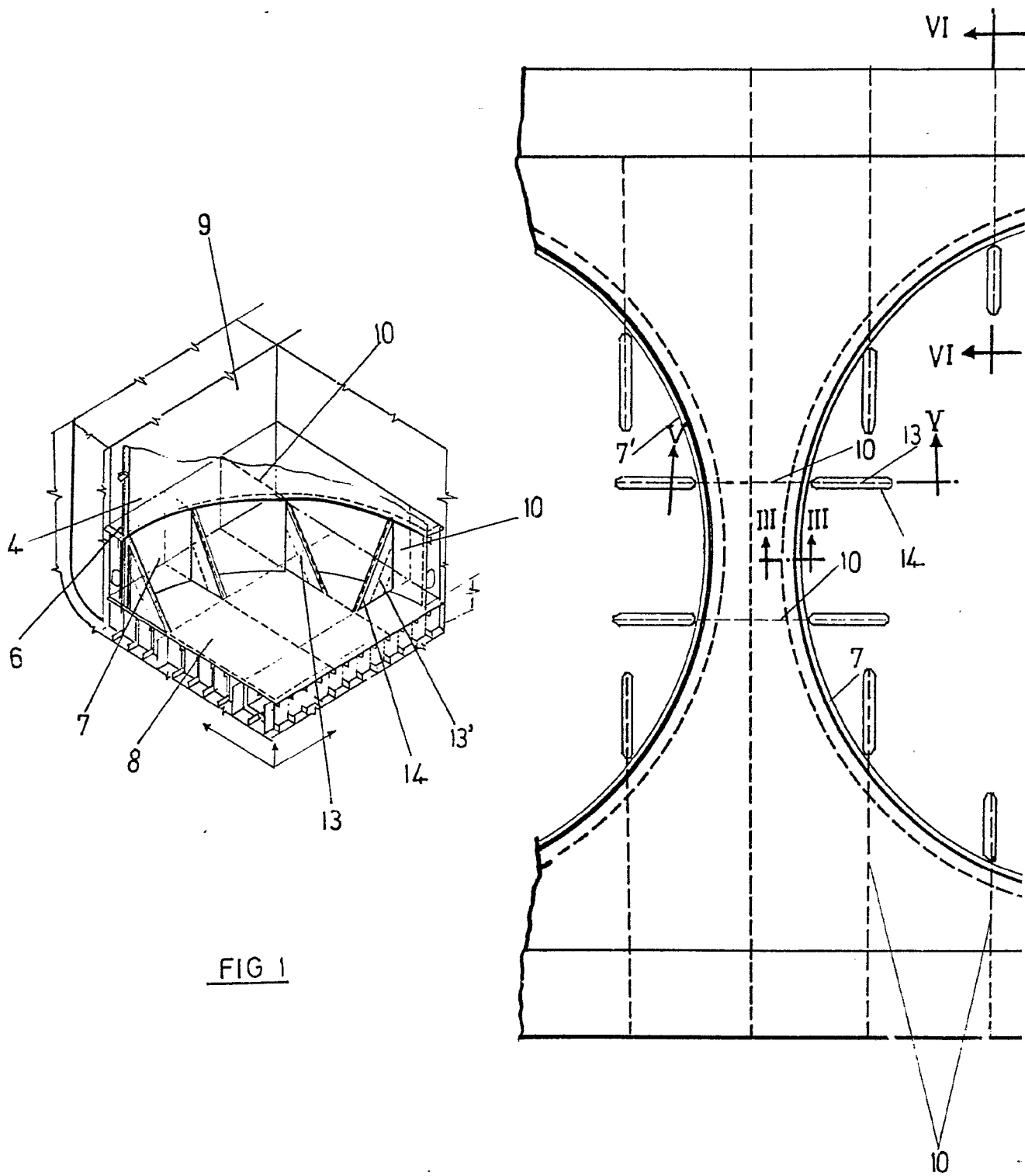
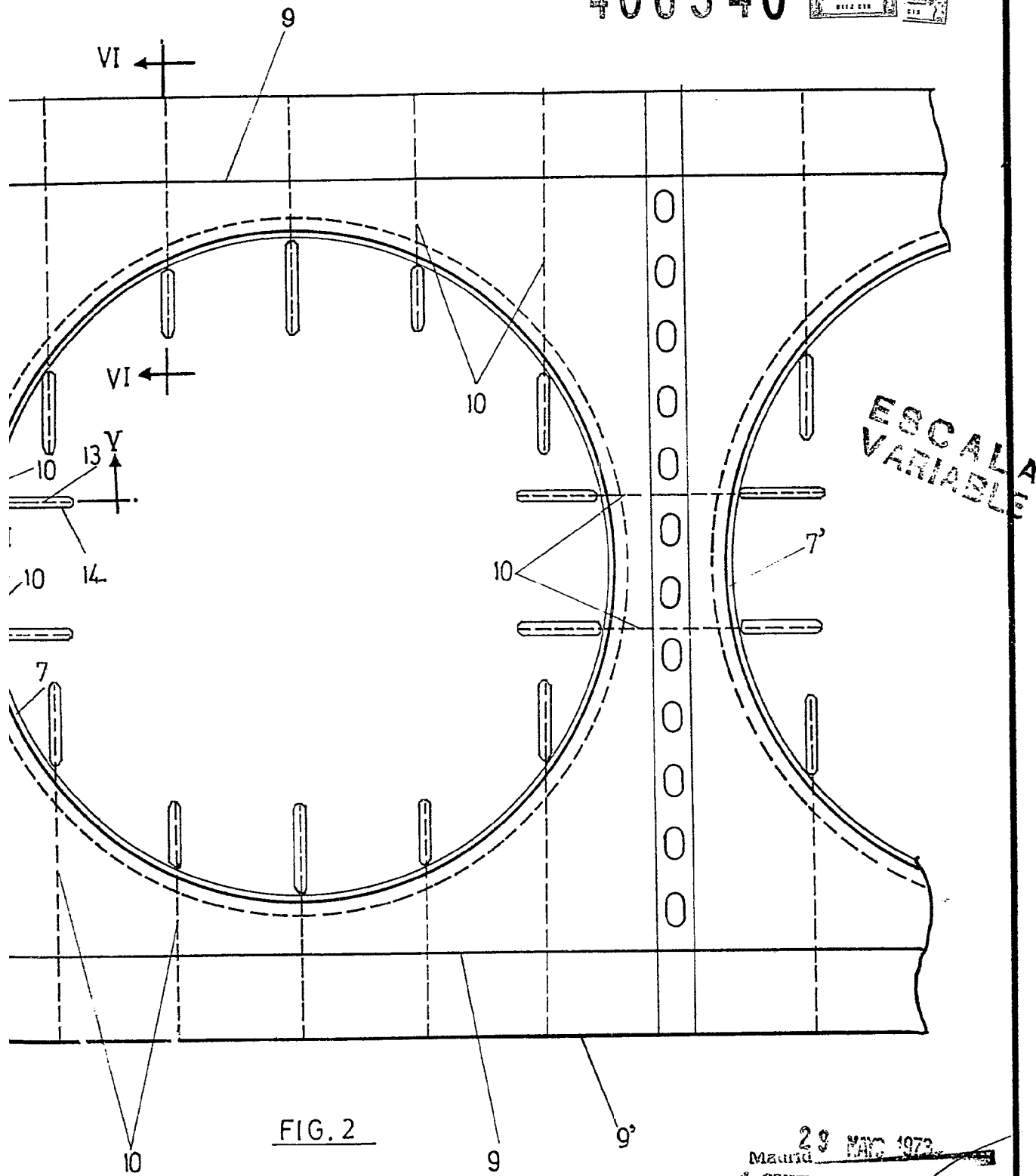
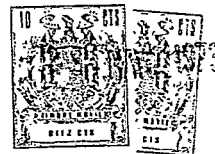


FIG 1

ESCALA VARIABLE.

406340



ESCALA
VARIABLE

FIG. 2

Madrid 28 MAY 1972

A. GOMEZ ACEBS Y MUÑOZ
P. P. Firmado: L. Goñi Fernández

406340

ESCUELA
VALENCIANA
DE
INGENIERIA

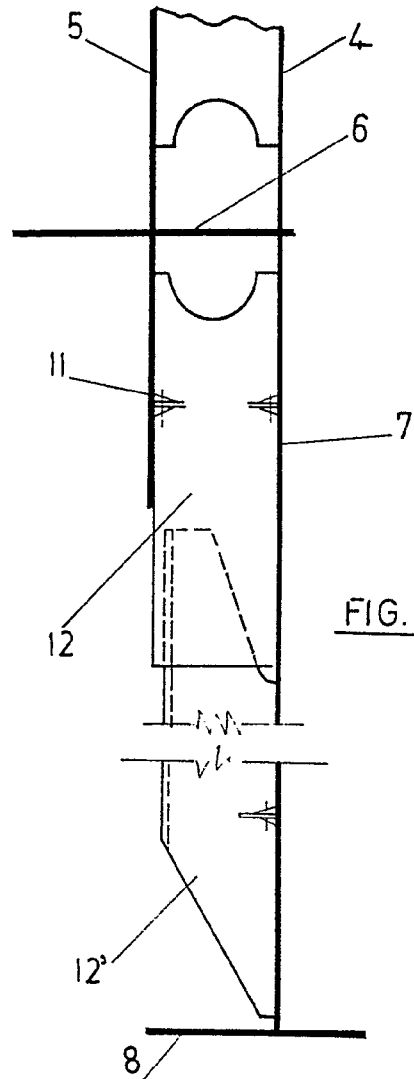


FIG. 3.

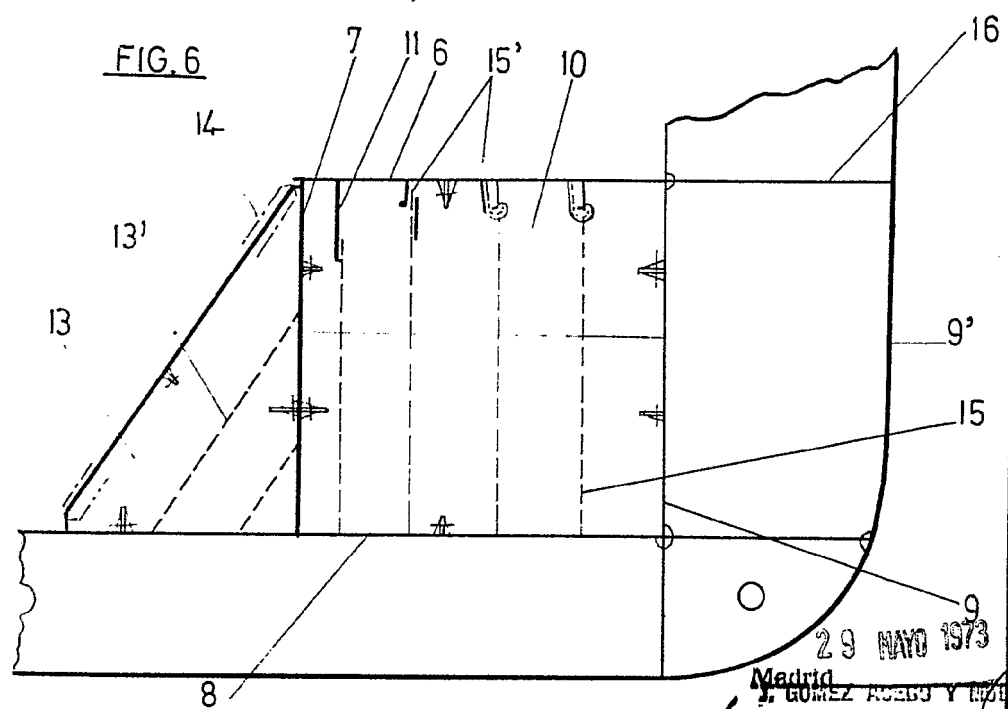


FIG. 6

29 MAYO 1973

Madrid
J. GÓMEZ ACERO Y COLA
C/Alfonso de E. 10, 2º. F. 101

[Handwritten signature]

406340

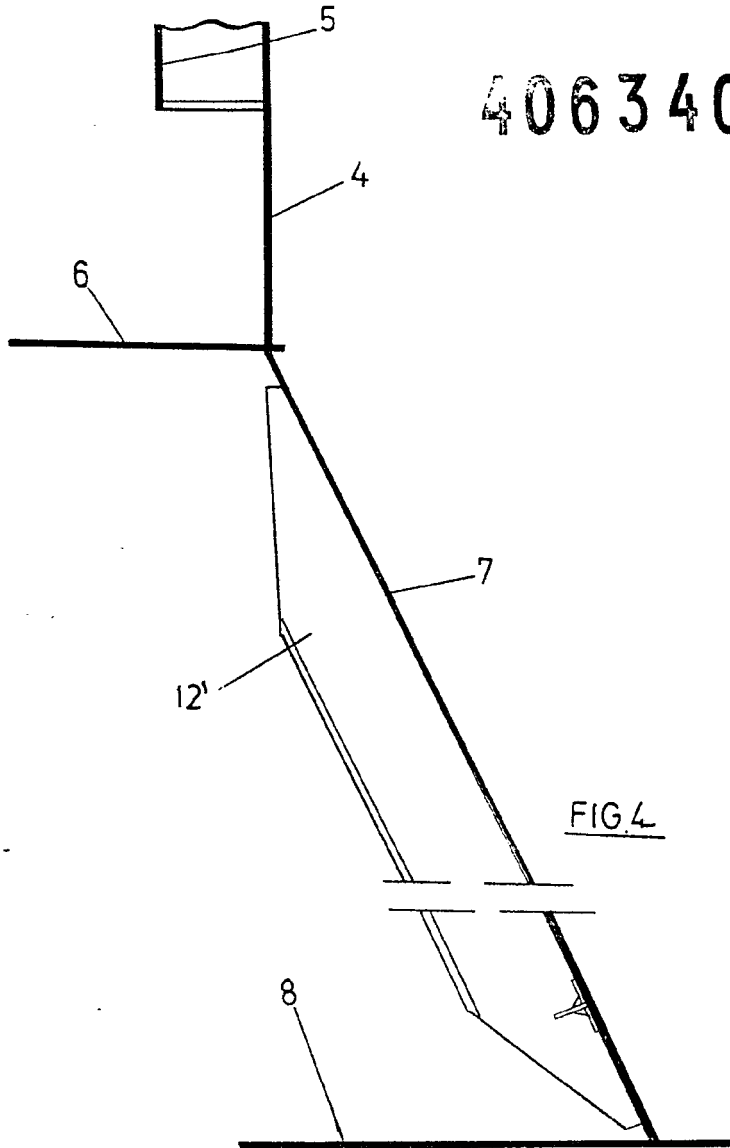


FIG. 4

ESCALA
VARIABLE

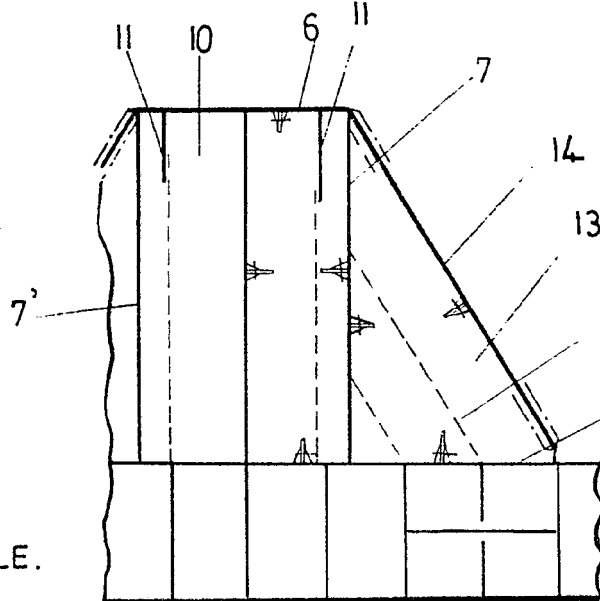


FIG. 5

13'

8

23 MAYO 1973

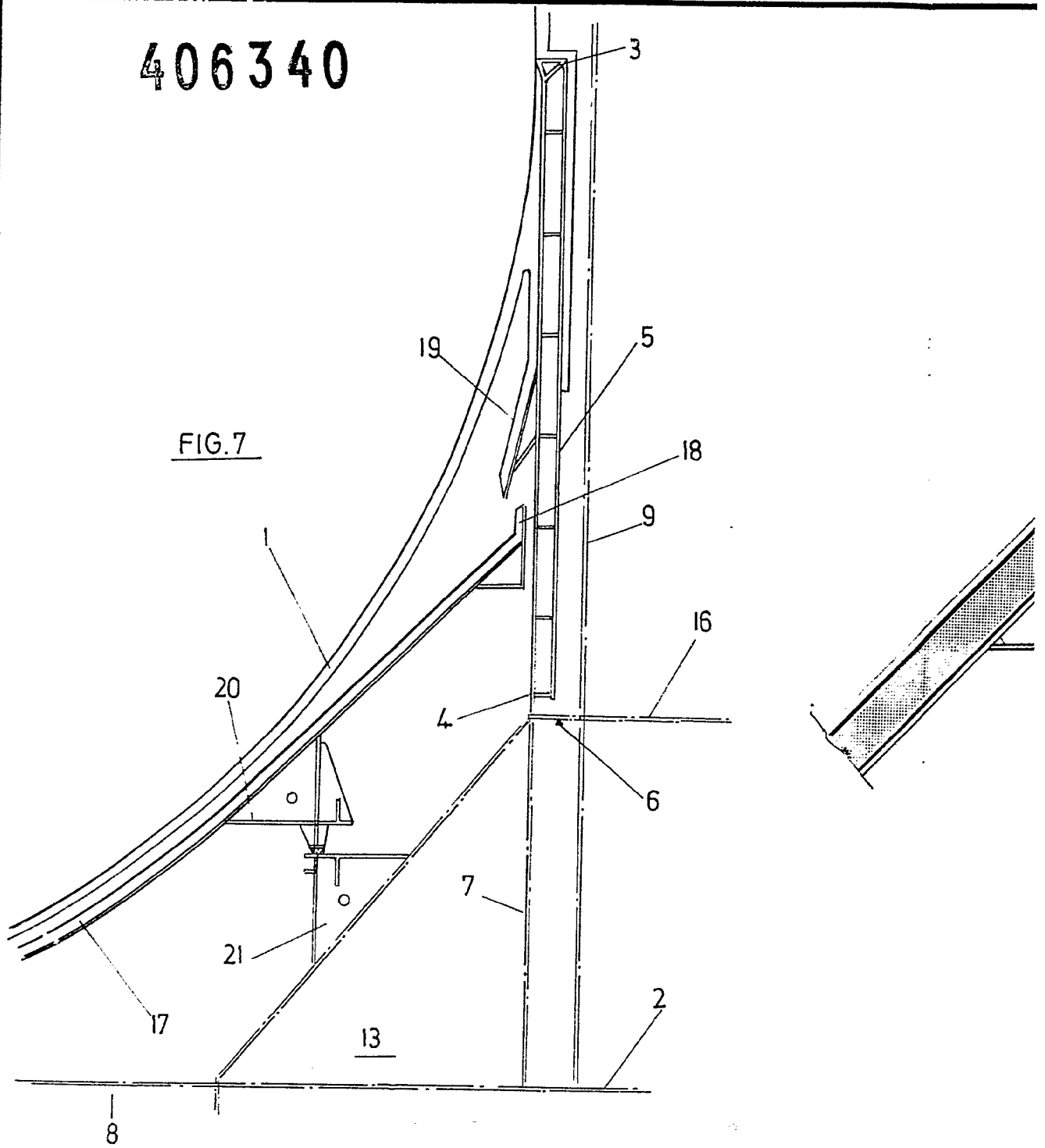
Madrid

ESCALA
VARIABLE.

A. GOMEZ AGUDO Y C^{IA} S^{CA}
c. Mirador L. Goya 4, Madrid

406340

FIG. 7



ESCALA VARIABLE.

406340

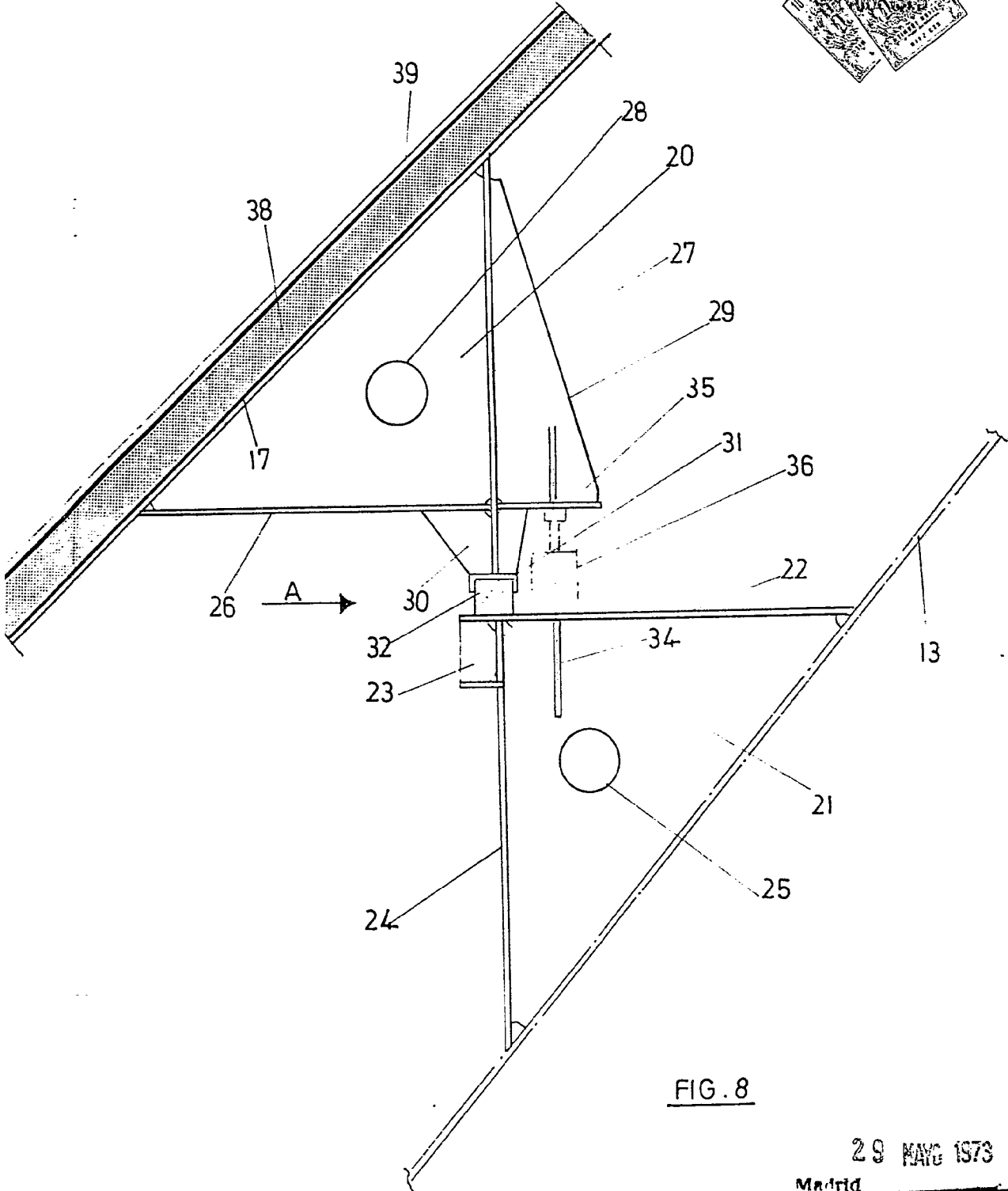


FIG. 8

29 MAY 1973

Madrid
J. GOMEZ ROEDS Y MOJER
Re. P. Firmado: L. Garcia Fernández

406340

SENER TECNICA INDUSTRIAL Y NAVAL S.A.

406340

EN 5 HOJAS Nº5

406340

ESCALA VARIABLE

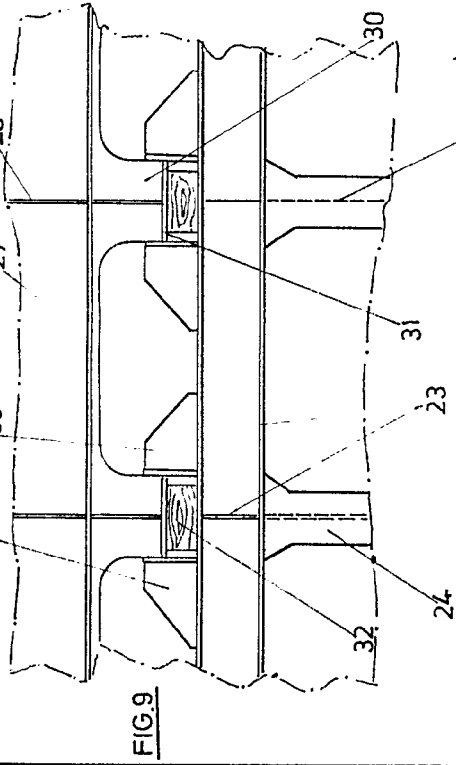


FIG. 9

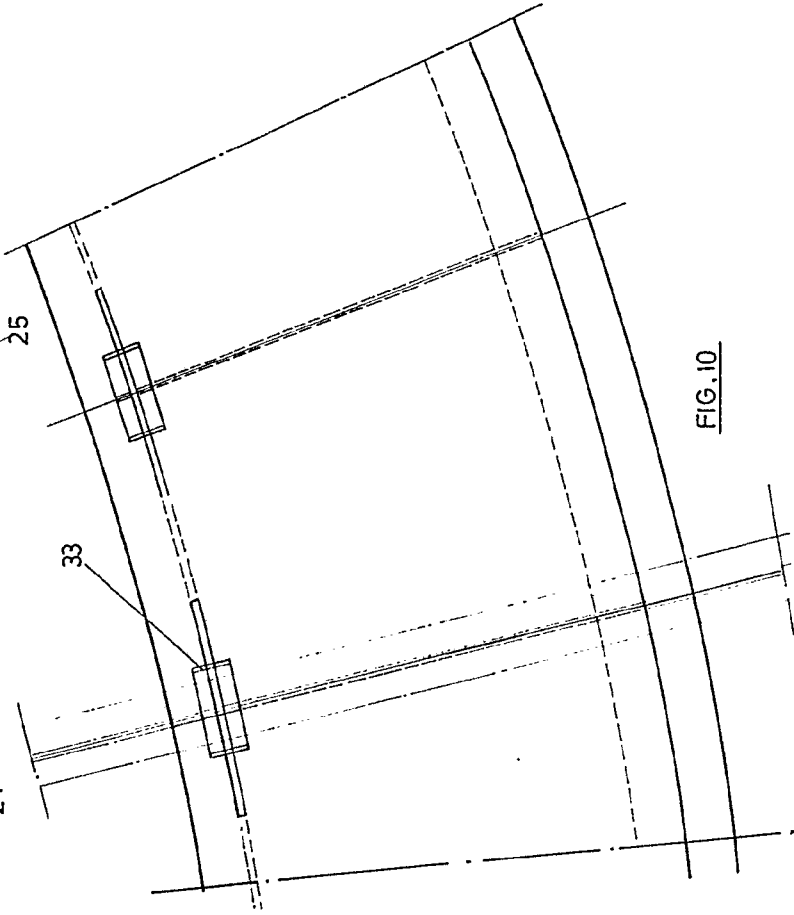


FIG. 10

ESCALA VARIABLE

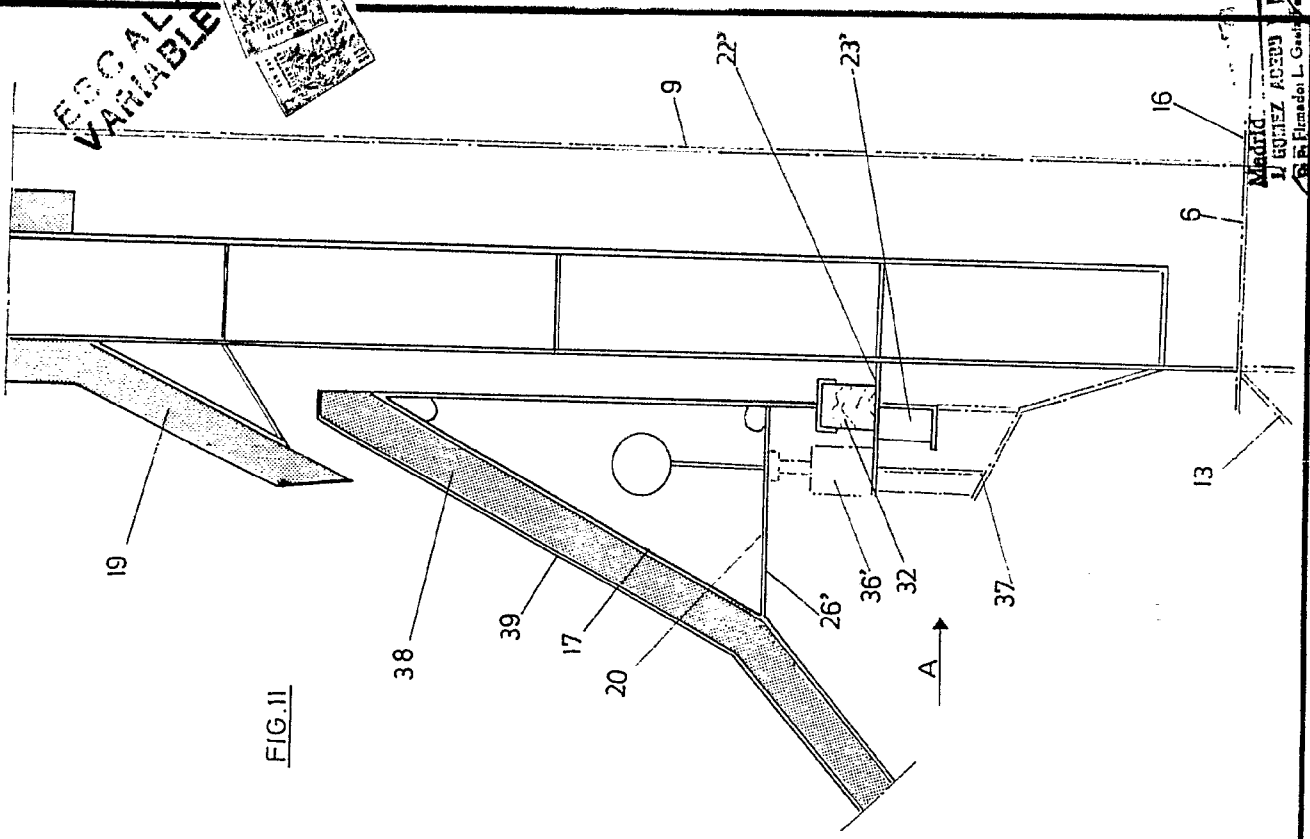


FIG. 11

Madrid: ...
I. GONZALEZ ACERO
C/ Esclapudal L. Gualt. 10000017

406340

SENER TECNICA INDUSTRIAL Y NAVAL . S. A.

FIG.9

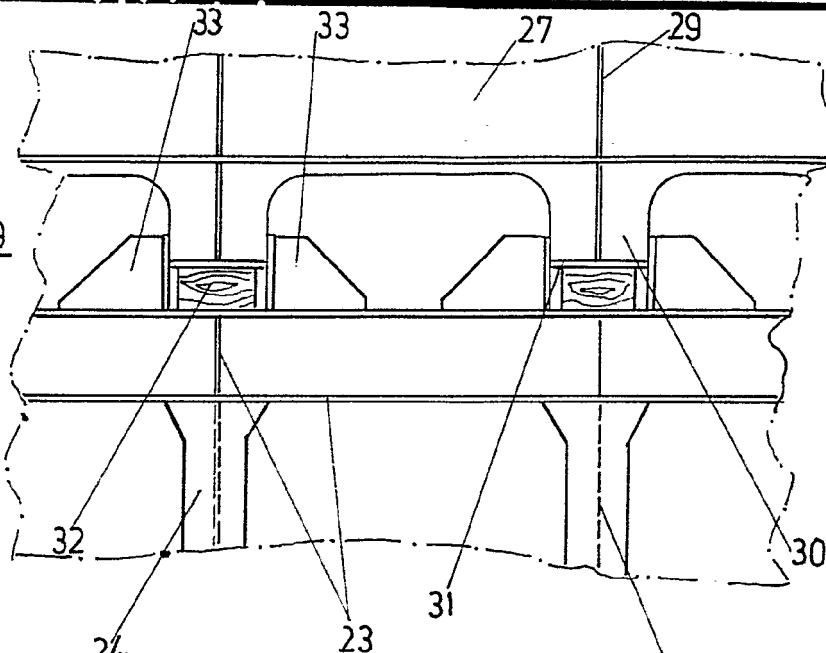
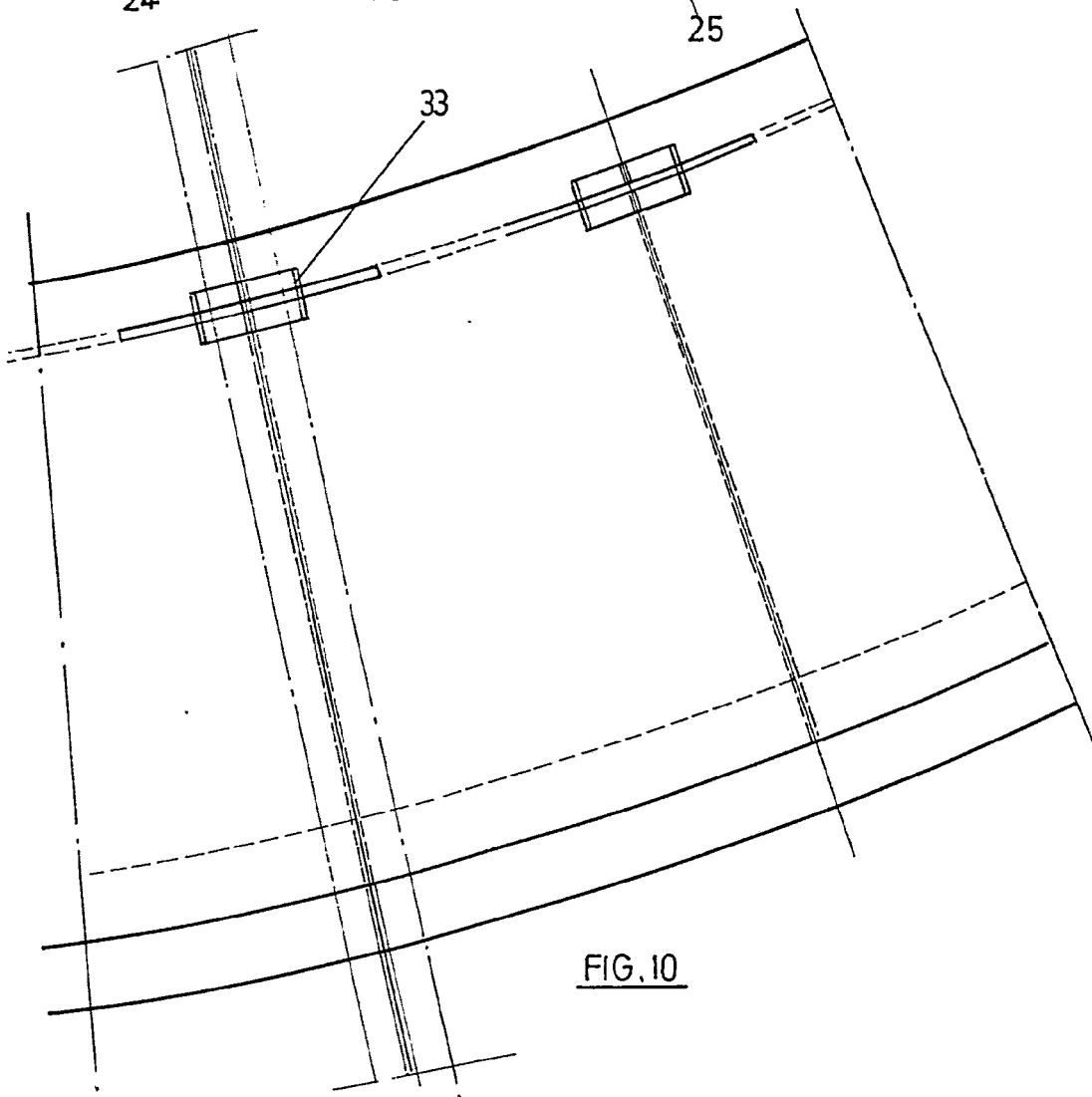


FIG.10



ESCALA VARIABLE.

ESCALA
VARIABLE

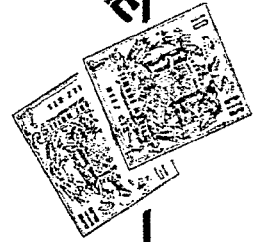
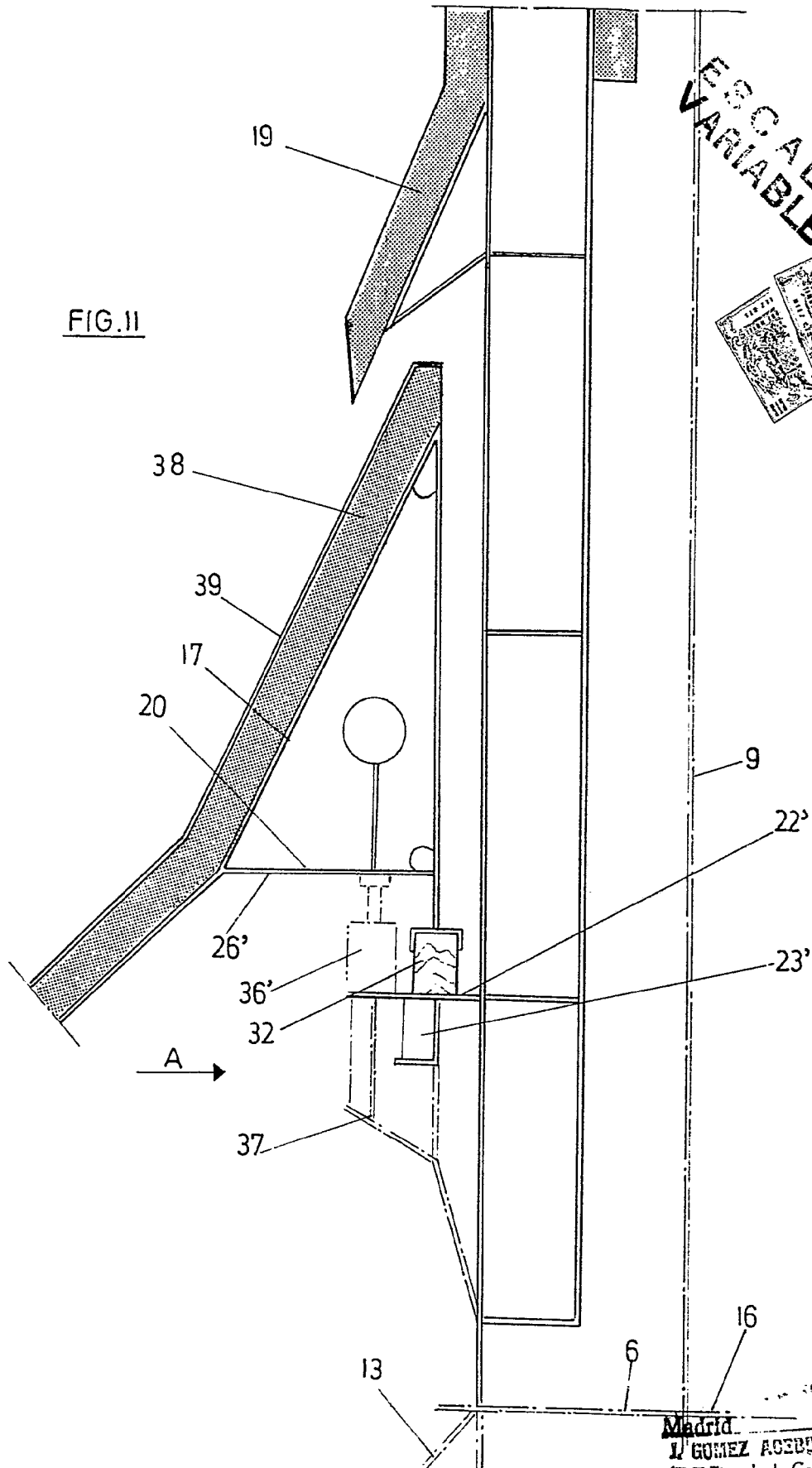


FIG. II



A →

Madrid
I. GOMEZ ACEDO
E. B. Firmador L. G. G. Firmador

[Handwritten signature]