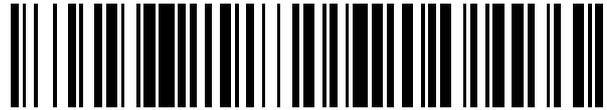


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 252**

51 Int. Cl.:

B63B 25/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2010 E 10716592 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013 EP 2414219**

54 Título: **Tanque de proa bi-oblicuo para GNL**

30 Prioridad:

31.03.2009 FR 0952046

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

17.12.2013

73 Titular/es:

GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ (100.0%)

1, route de Versailles

78470 Saint-Rémy-Lès-Chevreuse, FR

72 Inventor/es:

SIGAUDES, JULIEN y

DELANÔE, SÉBASTIEN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 435 252 T3

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

DESCRIPCIÓN

Tanque de proa bi-oblicuo para GNL

Campo técnico de la invención

5 La presente invención, se refiere a la realización de tanques estancos y térmicamente aislados integrados en una estructura portante, particularmente el casco de un buque destinado al transporte por mar de gases licuados y, en particular, al transporte de gases naturales licuados (GNL) de alto contenido en metano.

Estado de la técnica

10 La figura 1 representa un buque 1 para el transporte por mar de GNL. El buque 1 comprende tres o cuatro tanques 2 cilíndricos, de sección octogonal y un tanque 3 de proa, igualmente denominado tanque n° 1, que se adapta a la forma de la proa del buque 1. Los tanques están integrados en una estructura portante constituida por el doble casco del buque 1.

15 La figura 2 representa el tanque 3 de proa de manera más detallada. Como se puede apreciar, el tanque 3 de proa comprende una pared 4 anterior y una pared 5 posterior perpendiculares a la dirección longitudinal del buque 1, una pared 6 de fondo y una pared 7 de techo, dos paredes 8 y 9 laterales y cuatro paredes 10, 11, 12 y 13 inclinadas que unen las paredes laterales a las paredes de fondo y de techo.

De manera conocida, cada una de las paredes antes mencionadas comprende, desde el interior del tanque hacia el exterior del tanque, una barrera estanca primaria, una barrera térmicamente aislante primaria, una barrera estanca secundaria y una barrera térmicamente aislante secundaria.

20 La barrera estanca primaria y eventualmente la barrera estanca secundaria están respectivamente constituidas por unas hiladas metálicas de bordes prominentes hacia el interior del tanque, siendo realizadas dichas hiladas en chapa metálica delgada de reducido coeficiente de dilatación y estando soldadas a tope.

25 Puede observarse en la figura 2 que las hiladas 14 de la pared 13 inclinada se extienden desde la pared 4 anterior a la pared 5 posterior, paralelamente a la arista 15 formada por los bordes de las paredes 13 y 6. En las paredes 4 y 5, las hiladas 14 están fijadas a la estructura portante por medio de estructuras de ángulo (no representadas). Durante el enfriamiento del tanque 3, las hiladas 14 sufren una contracción térmica. Los esfuerzos correspondientes, representados por las flechas 16, son transmitidos a la estructura portante, a través de las estructuras de ángulo.

30 Sobre la pared 6 de fondo, las hiladas se extienden paralelamente a la dirección longitudinal del buque 1, desde la pared 5 posterior hacia la pared 4 anterior. Algunas de esas hiladas (no representadas) se extienden hasta la pared 4. Otras hiladas 17 se extienden desde la pared 5 hasta la arista 15, donde éstas presentan un borde truncado. Para recoger los esfuerzos debidos a la contracción térmica, representados por las flechas 18, es preciso fijar las hiladas 17 a la estructura portante, a la altura de la arista 15. La misma necesidad se presenta en las aristas formadas respectivamente por la intersección de las paredes 6 y 12, las paredes 7 y 11 y las paredes 7 y 10.

35 De manera conocida, la fijación de cada hilada 17 a la estructura portante, a la altura de la arista 15, se realiza con un pilar 19 representado en la figura 3. El pilar 19 comprende un cuerpo 20 constituido por un tubo de acero inoxidable. El cuerpo 20 está fijo a la estructura portante mediante placas de anclaje 21. El pilar 19, comprende igualmente una plancha 22 primaria y una plancha 23 secundaria. Se dispone un calce 24 primario en la plancha 22 primaria y se dispone un calce 25 secundario en la plancha 23 secundaria. El calce 25 secundario sirve para la colocación de cajones que forman la barrera térmicamente aislante secundaria.

40 El extremo truncado de una hilada 17 se fija sobre una viga de contrachapado (no representada), a su vez unida al pilar 19 por medio del calce 24 primario. Por otro lado, el extremo truncado de una hilada (no representada) de la barrera estanca secundaria se suelda a la plancha 23.

45 La forma del tanque 3 presenta la ventaja de la simplicidad. Sin embargo, esta forma presenta el inconveniente de reducir la capacidad de transporte del buque 1 así como complicar la arquitectura de la proa de éste último. Por lo tanto, es deseable poder utilizar otras formas para el tanque de proa, con la finalidad de mejorar la capacidad de transporte y de simplificar la arquitectura de la proa. Sin embargo, un tanque de proa de cualquier otra forma, no debería ser demasiado complicada de fabricar con relación al tanque 3 de proa. En efecto, hay que evitar que las ventajas de esta otra forma sean anuladas debido a las dificultades de fabricación.

50 El documento FR 2 826 630 describe un buque que comprende un tanque de proa de la misma forma que el tanque 3 de proa. Ese documento propone otra disposición distinta para las hiladas en Invar de la pared de fondo. Esta disposición implica el empleo de paneles particulares en el plano de simetría de la pared de fondo.

Resumen de la invención

Un problema que la presente invención propone resolver es el de suministrar un buque que no presente al menos algunos de los inconvenientes de la técnica anterior antes mencionados. Particularmente, un objeto de la invención es el de proponer un tanque de proa cuya forma permita mejorar la capacidad de transporte y simplificar la

arquitectura de la proa. Otro objeto de la invención es el de suministrar un tanque tal que pueda fabricarse fácilmente, limitando la cantidad de elementos a fabricar y armar.

5 La solución propuesta por la invención es un buque que comprenda una estructura portante y un tanque de proa estanca y térmicamente aislante destinada a contener gas natural licuado, comprendiendo dicho tanque de proa varias paredes del tanque fijas a dicha estructura portante, presentando sucesivamente cada pared del tanque, en el sentido del grosor desde el interior hacia el exterior de dicho tanque de proa, una barrera estanca primaria, una barrera térmicamente aislante primaria, una barrera estanca secundaria y una barrera térmicamente aislante secundaria, siendo una primera pared y una segunda pared entre dichas paredes del tanque adyacentes en una arista, comprendiendo la barrera estanca primaria de dicha primera pared al menos una primera hilada unida, en
10 dicha arista a dicha estructura portante por medio de un pilar, caracterizada por el hecho de que la barrera estanca primaria de dicha segunda pared comprende al menos una segunda hilada unida, en dicha arista, a dicha estructura portante por medio de dicho pilar.

15 Gracias a esas características, dos hiladas de dos paredes adyacentes pueden estar unidas, en sus extremos truncados, a la estructura portante mediante un único pilar. Así pues, el número de pilares a fabricar e instalar es por tanto limitado. Además, esto permite concebir una forma de tanque en la que dos paredes adyacentes presentan hiladas unidas, a la altura de sus extremos truncados, a la estructura portante a la altura de una arista común. Una forma de tanque propuesta permite aumentar la capacidad de transporte de GNL y simplificar la arquitectura de la proa del buque.

20 Preferentemente, dicha estructura portante presenta un primer panel paralelo a dicha primera pared y un segundo panel paralelo a dicha segunda pared, estando fijo dicho pilar a dicho primer panel.

En este caso, las hiladas de las dos paredes adyacentes están unidas a un mismo panel de la estructura portante. Evitamos así el hiperestatismo del sistema.

25 Ventajosamente, dicho pilar comprende al menos una plancha, la dicha al menos una plancha presenta una primera parte paralela al primer panel y una segunda parte paralela al segundo panel, estando fija dicha primera hilada al pilar en dicha primera parte y estando fija dicha segunda hilada al pilar en dicha segunda parte.

Esta estructura permite tener una primera parte de la plancha en la primera pared y una segunda parte de la plancha desviada a la altura de la segunda pared.

30 Según un modo de realización, dicha primera hilada está fija a una viga unida a dicho pilar, presentando dicho pilar un borde redondeado que impide que la viga se aleje de dicha primera pared. Del mismo modo, la segunda hilada puede fijarse a una viga ubicada detrás de un borde redondeado. La viga y el borde redondeado permiten al pilar recoger un componente vertical de los esfuerzos generados en las hiladas

Preferentemente, dicho tanque de proa comprende, entre dichas múltiples paredes del tanque, una pared de techo y dos paredes inclinadas adyacentes a la pared del techo, presentando dicha pared del techo y dichas dos paredes inclinadas una forma rectangular.

35 Las paredes de forma rectangular son fácilmente realizables y no implican la utilización de pilares.

Ventajosamente, dicha primera pared y dicha segunda pared presentan una forma trapezoidal y son respectivamente paralelas y oblicuas con relación a una dirección longitudinal del buque.

Según un modo de realización particular, dicha primera hilada y dicha segunda hilada se extienden respectivamente paralelamente y oblicuamente con relación a dicha dirección longitudinal.

40 Esa forma de tanque de proa permite aumentar la capacidad de transporte de GNL y simplificar la arquitectura de la proa del buque.

Breve descripción de las figuras

45 La invención será mejor comprendido y surgirán con mayor claridad otros objetos, detalles, características y ventajas del mismo en el transcurso de la siguiente descripción de un modo de realización particular de la invención, dado solamente a título ilustrativo y no limitativo, con relación a los dibujos adjuntos. En estos dibujos:

- La figura 1 es una vista en perspectiva de un buque de transporte de GNL según la técnica anterior,
- La figura 2 es una vista en perspectiva del tanque n° 1 del buque de la figura 1,
- La figura 3 es una vista en perspectiva de un pilar del tanque de la figura 2,
- La figura 4 es una vista en perspectiva de un tanque según un modo de realización de la invención,
- 50 - Las figuras 5 y 6 son unas vistas en sección del tanque de la figura 4, y
- Las figuras 7 y 8 son unas vistas, respectivamente en perspectiva y lateral, de un pilar del tanque de la figura 4.

Descripción detallada de un modo de realización de la invención

Las figuras 4 a 6 representan un tanque 53 de proa que presenta una forma diferente al tanque 3 de proa.

5 El tanque 53 de proa comprende una pared 54 anterior y una pared 55 posterior, perpendiculares a la dirección longitudinal del buque. El tanque 53 de proa igualmente comprende una pared 56 de fondo, una pared 57 de techo, dos paredes 58 y 59 laterales y cuatro paredes 60, 61, 62 y 63 inclinadas que se extienden desde la pared 54 anterior a la pared 55 posterior.

Se puede apreciar que la pared 57 de techo y las paredes inclinadas 60 y 61 son rectangulares y paralelas a la dirección longitudinal del buque. Dicho de otro modo, en la parte alta, el tanque 53 de proa es idéntico a un tanque 2 cilíndrico estándar.

10 En la parte baja, las paredes 58 y 59 laterales, las paredes 62 y 63 inclinadas al igual que la pared 56 de fondo presentan formas trapezoidales. Las paredes 56, 58 y 59 se disponen paralelamente a la dirección longitudinal del buque. Las paredes 62 y 63 se disponen oblicuamente con relación a la dirección longitudinal del buque.

Con relación al tanque 3 de proa, la forma del tanque 53 de proa permite aumentar la capacidad de transporte de GNL y simplificar la arquitectura de la proa del buque.

15 Como en el caso del tanque 3 de proa, cada pared del tanque 53 de proa comprende, desde el interior del tanque hacia el exterior del tanque, una barrera estanca primaria, una barrera térmicamente aislante primaria, una barrera estanca secundaria y una barrera térmicamente aislante secundaria. La barrera estanca primaria y la barrera estanca secundaria están respectivamente constituidas por hiladas metálicas de bordes vueltos hacia el interior del tanque, siendo realizadas dichas hiladas en chapa metálica delgada con un reducido coeficiente de dilatación y están soldadas a tope.

20

Las hiladas de la pared 63 inclinada se extienden desde la pared 54 anterior hacia la pared 5 posterior, oblicuamente con relación a la dirección longitudinal del buque. Algunas de esas hiladas (no representadas) se extienden hasta la pared 55 posterior. Se puede apreciar en la figura 4 que otras hiladas 64 se extienden desde la pared 54 anterior hasta la arista 65, formada por la intersección de las paredes 63 y 56, donde éstas presentan un borde truncado.

25 Para recoger los esfuerzos debidos a la contracción térmica, representados por las flechas 66, es preciso fijar las hiladas 64 a la estructura portante, a la altura de la arista 65.

En la pared 56 de fondo, las hiladas se extienden paralelamente a la dirección longitudinal del buque, desde la pared 55 posterior hacia la pared 54 delantera. Algunas de esas hiladas (no representadas) se extienden hasta la pared 54. Otras hiladas 61 se extienden desde la pared 55 hasta la arista 65, donde éstas presentan un borde truncado.

30 Para recoger los esfuerzos debidos a la contracción térmica, representados por las flechas 68, es preciso fijar las hiladas 67 a la estructura portante, a la altura de la arista 65.

Dicho de otro modo, a la altura de la arista 65, es preciso unir dos series de hiladas a la estructura portante, una por cada pared. La misma necesidad se presenta a la altura de las aristas formadas respectivamente por la intersección de las paredes 56 y 62, de las paredes 62 y 58 y de las paredes 63 y 59.

35 Una solución sencilla en términos de diseño, consistiría en utilizar, a la altura de la arista 65, dos series de pilares idénticos al pilar 19, sirviendo cada serie de pilares para conectar las hiladas de una pared respectiva a la estructura portante. Sin embargo, la cantidad de pilares a fabricar e instalar en el tanque sería elevada. La fabricación del tanque sería, por tanto, tediosa y costosa.

40 Esto es por lo que, de acuerdo con un modo de realización de la invención, las hiladas 64 y las hiladas 67 están unidas a la estructura portante, a la altura de la arista 65, mediante un solo conjunto de pilares de un nuevo diseño. Estos pilares son denominados "pilar bi-oblicuo" y se representa un ejemplo en las figuras 7 y 8.

El pilar 69 comprende un cuerpo 70 constituido por un tubo de acero inoxidable. El cuerpo 70 está fijo a la estructura portante mediante placas de anclaje 71. En la figura 8, puede verse que la estructura portante comprende principalmente un panel 81, al que se fija la pared 56 de fondo, y un panel 82, al que se fija la pared 63 inclinada. La figura 8 muestra igualmente unos dispositivos de anclaje 83 que permiten fijar un cajón (no representado) de la barrera térmicamente aislante secundaria. El cuerpo 70 se extiende perpendicularmente al panel 81 y las placas de anclaje 71 están soldadas al panel 81. Se puede constatar que la configuración del cuerpo 70 y de las placas de anclaje 71 es la misma que en el tanque 3 de proa de la técnica anterior. Así, para el fabricante de los buques, es limitado el número de referencias de piezas en la producción. Además, puede utilizar las mismas herramientas y procedimientos para soldar las placas de anclaje 71 y el cuerpo 70. Las placas de anclaje 71 permiten, como las placas de anclaje 11, un ajuste de altura.

45

50

Igualmente el pilar 69 comprende una plancha 72 primaria y una plancha 73 secundaria, fijada al cuerpo 71. La plancha 72 primaria comprende una parte 78 paralela al panel 81 y una parte 79 desviada y paralela al panel 82. La plancha 73 secundaria comprende una parte 80 paralela al panel 81 y una parte 86 desviada y paralela al panel 82.

- 5 Unas placas 76 de refuerzo unen el cuerpo 70 a la segunda plancha 73 y a las placas de anclaje 71. Un tubo 77 une la parte 86 de la segunda plancha 73 a la parte 79 de la primera plancha 72. Las placas 76 de refuerzo y el tubo 77 contribuyen a dar al pilar 69 una estructura rígida, que permite transmitir los esfuerzos de las hiladas al panel 81 de la estructura portante. Además, como el pilar de 69 permite efectuar un anclaje de las hiladas de dos paredes adyacentes sobre un mismo panel de la estructura portante, se evita el hiperestatismo del sistema.
- Se disponen dos calces 74 primarios en la plancha 72 primaria, respectivamente sobre las partes 78 y 79. Cada calce 74 primario presenta un borde 84. Se disponen dos calces 75 secundarios en la plancha 73 secundaria, respectivamente en las partes 80 y 86. Cada calce 75 secundario presenta un borde redondeado 85.
- 10 El extremo truncado de una hilada 67 está fijo a una viga contrachapada (no representada), a su vez unida al pilar 69 por medio del calce 74 primario de la parte 78 y el extremo truncado de una hilada 64 está fija a una viga contrachapada (no representada), a su vez unida al pilar 69 por medio del calce 74 primario de la parte 79. Por otra parte, los extremos truncados de las hiladas (no representadas) de la barrera estanca secundaria están soldados a la plancha 73 secundaria, respectivamente en las partes 80 y 86. Así, gracias a la parte 79 de la plancha 72 primaria y a la parte 86 de la plancha 73 secundaria, el pilar 69 permite transmitir los esfuerzos generados en las barreras estancas de la pared 63 inclinada, además de los esfuerzos generados en las barreras estancas de la pared 56 de fondo. Por lo tanto, la cantidad de pilares a fabricar e instalar es limitada. La fabricación del tanque 53 de proa se simplifica por lo tanto y es menos costosa. Además, para soldar las hiladas a los calces, el fabricante del buque puede utilizar las mismas herramientas y procedimientos que en el caso del pilar 19, aprovechando de este modo una tecnología dominada y aprobada.
- 15
- 20 Observando la figura 4, se puede deducir que los esfuerzos representados por las flechas 66 y 68 comprenden un componente vertical, es decir, perpendicular al panel 81. Las vigas en contrachapado mencionadas más adelante se disponen bajo los bordes redondeados 84. De ese modo, estos esfuerzos se recogen en primer lugar por el borde redondeado 84. En segundo lugar, son recogidos por la soldadura de las hiladas en la plancha 73 secundaria.
- 25 Aunque la invención se ha descrito en relación con una realización particular, es obvio que no está en ninguna forma limitada y comprende todos los equivalentes técnicos de los medios descritos así como sus combinaciones, si éstas están dentro del marco de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Buque que comprende una estructura portante y un tanque (53) de proa estanco y térmicamente aislado destinado a contener gas natural licuado, comprendiendo dicho tanque de proa varias paredes (54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63) del tanque fijadas a dicha estructura portante, presentando cada pared del tanque sucesivamente, en el sentido del grosor desde el interior hacia el exterior de dicho tanque de proa, una barrera estanca primaria, una barrera térmicamente aislante primaria, una barrera estanca secundaria y una barrera térmicamente aislante secundaria, siendo adyacentes una primera pared (56) y una segunda pared (63) de entre las citadas paredes del tanque a la altura de una arista (65), presentando la primera pared (56) y la segunda pared (63) una forma trapezoidal y siendo respectivamente paralela y oblicua con relación a una dirección longitudinal del buque de manera que la arista (65) se extiende oblicuamente con relación a la dirección longitudinal del buque, comprendiendo la barrera estanca primaria de dicha primera pared al menos una primera hilada (67) que se extiende paralelamente a la dirección longitudinal del buque y que presenta un extremo truncado a la altura de la arista, estando unida la primera hilada (67), a la altura de dicha arista, a dicha estructura portante por medio de un pilar (69), **caracterizado por el hecho de que** la barrera estanca primaria de dicha segunda pared comprende al menos una segunda hilada (64) que se extiende oblicuamente con relación a la dirección longitudinal del buque y que presenta un extremo truncado a la altura de la arista, estando unida la segunda hilada, a la altura de dicha arista, a dicha estructura portante por medio de dicho pilar (69).
2. Buque según reivindicación precedente, en el que dicha estructura portante presenta un primer panel (81) paralelo a dicha primera pared y un segundo panel (82) paralelo a dicha segunda pared, estando fijo dicho pilar a dicho primer panel.
3. Buque según la reivindicación precedente, en el que dicho pilar comprende al menos una plancha (72, 73), presentando dicha al menos una plancha una primera parte (78, 80) paralela al primer panel y una segunda parte (79, 86) paralela al segundo panel, estando fija dicha primera hilada al pilar a la altura de dicha primera parte y estando fija dicha segunda hilada al pilar a la altura de dicha segunda parte.
4. Buque según una de las reivindicaciones precedentes, en la que dicha primera hilada está fija a una viga unida a dicho pilar, presentando dicho pilar un borde redondeado (84) que impide que dicha viga se aleje de dicha primera pared.
5. Buque según una de las reivindicaciones precedentes, en la que dicho tanque de proa comprende, de entre las mencionadas múltiples paredes del tanque, una pared de techo (57) y dos paredes inclinadas (60, 61) adyacentes a la pared de techo, presentando dicha pared de techo y dichas dos paredes inclinadas una forma rectangular.

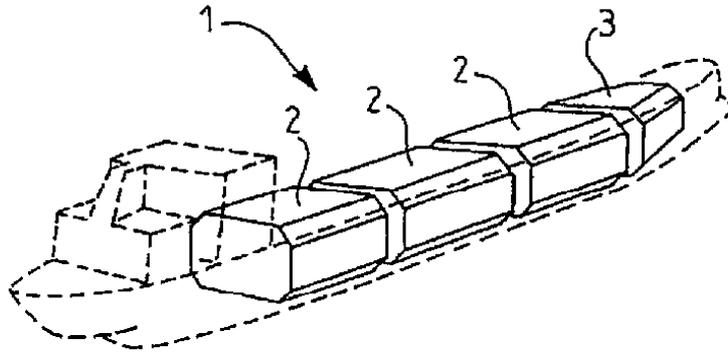


FIG.1

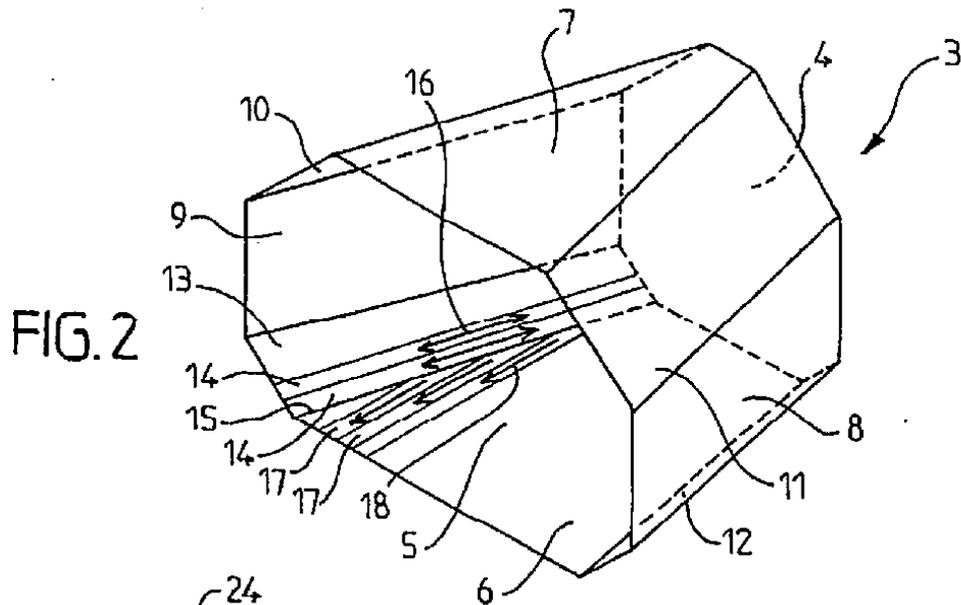


FIG. 2

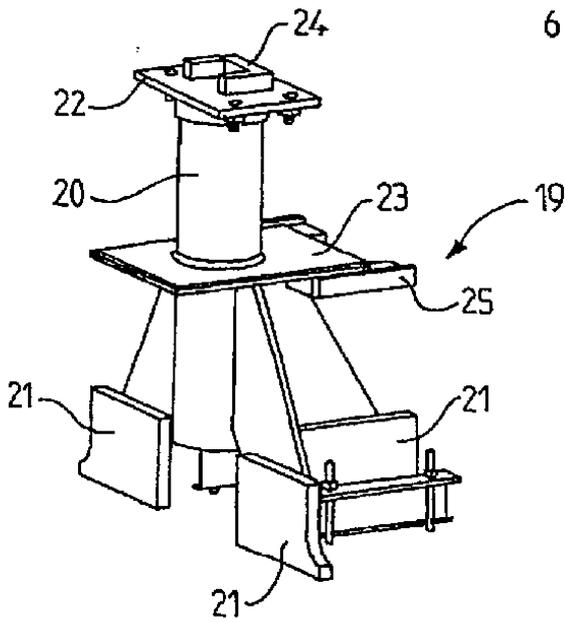


FIG. 3

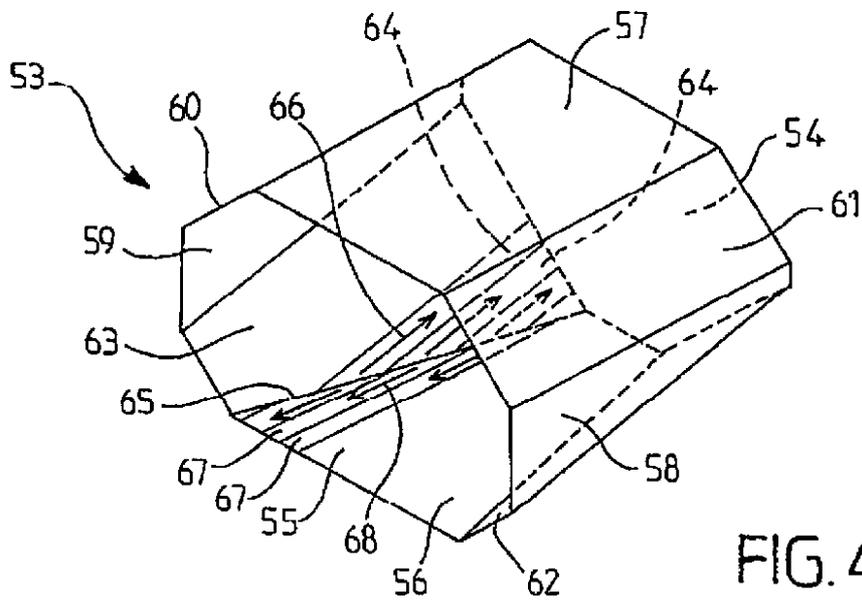


FIG. 4

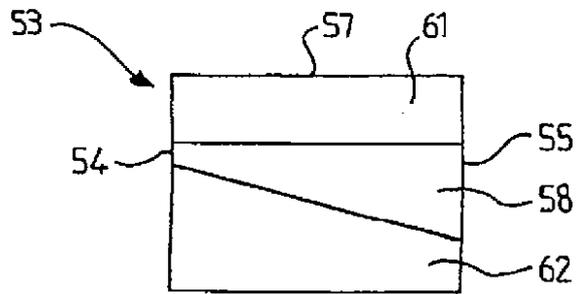


FIG. 5

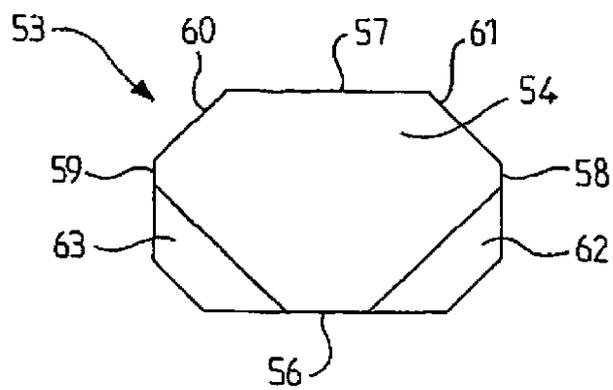


FIG. 6

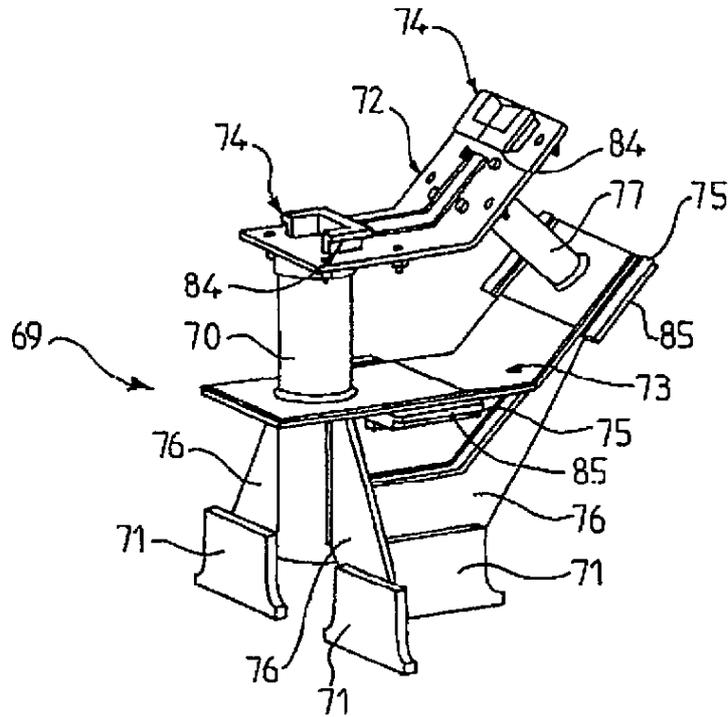


FIG. 7

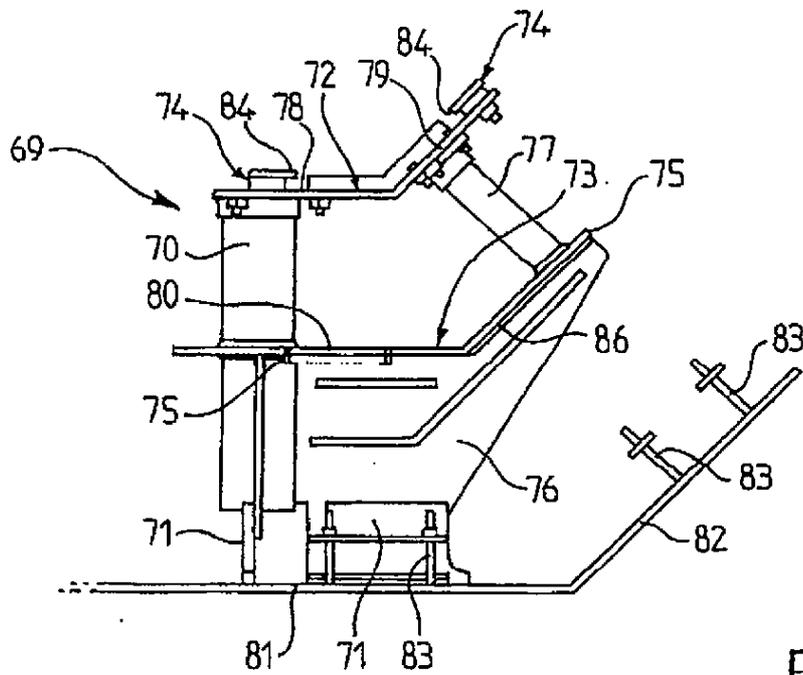


FIG. 8