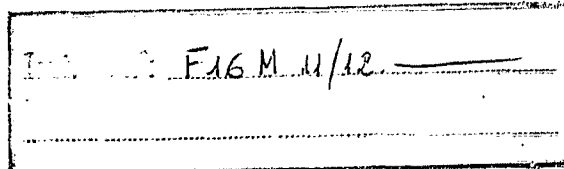


Nº. 436.768



MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: HITACHI SHIPBUILDING & ENGINEERING
CO., LTD.

Domicilio: Nº 47, Edobori 1-chome, Nishi-ku, Osaka,
JAPON.

Enunciado: UNA ESTRUCTURA DE SOPORTE DE TANQUE
ESFERICO O CILINDRICO.

Prioridades: de las solicitudes de patente japonesas
nº 44693/74 del 19 de abril de 1.974 y
nº 44694/74 del 19 de abril de 1.974.

1.a.

1 La presente invención se refiere a una estructu-
ra de soporte por la que un tanque esférico o cilíndrico
para almacenamiento de gas licuado a baja temperatura en un
buque de transporte de gas licuado a baja temperatura se
5 soporta con respecto al casco del barco.

 Convencionalmente, los métodos de montar un tan-
que esférico o cilíndrico horizontalmente montable sobre un
barco incluyen uno en el que se soporta uniendo miembros de
soporte tales como faldas o puntales al tanque adyacentes
10 a su altura intermedia (en el ecuador en el caso de un tan-
que esférico). Con estos métodos convencionales, como el
tanque y los miembros de soporte se fijan juntos rígidamen-
te, se producen esfuerzos de flexión en los miembros de so-
porte debido a la expansión y contracción del tanque, hecho
15 que requiere que los miembros de soporte tengan una resis-
tencia elevada. Por el contrario, el uso de grandes medios
de soporte, sin embargo, resulta en la limitación de la ex-
pansión y contracción del tanque, produciendo así esfuerzos
elevados en la región soportada del tanque y en los miembros
20 de soporte. La repetición de tales esfuerzos cada vez que
se carga o descarga un líquido a baja temperatura causará
fatiga al tanque y a los miembros de soporte.

 Por tanto, considerando la expansión y contracción
de este tipo de tanque que tienen lugar debido a una gran
25 diferencia en la temperatura del tanque entre el tiempo en
que está cargado y el tiempo en que está descargado, es ne-
cesario soportar el tanque de tal manera que se permita ex-
pansión y contracción del mismo para evitar esfuerzos exce-
sivos que de lo contrario ocurrirían en el tanque y en los
30 miembros de soporte. Por otra parte, es esencial evitar que

1 el tanque se desplace con relación al barco por cabeceo y
balanceo del último.

La presente invención prevé una estructura de so-
porte de tanque esférico o cilíndrico para un barco que cum-
5 ple las dos condiciones antes descritas.

Así la presente invención facilita una estructu-
ra de soporte de tanque esférico o cilíndrico que incluye
medios para soportar cargas verticales sobre el tanque dis-
puestos entre la periferia exterior del tanque y la cubier-
10 ta de soporte de tanque de un barco, caracterizándose dicha
estructura porque comprende una pluralidad de tacos espacia-
dos aparte entre sí circunferencialmente al tanque, una plu-
ralidad de pares de tacos que sujetan miembros opuestos dis-
puestos sobre dicha cubierta de soporte de tanque de tal
15 manera que dichos miembros en cada par se disponen sobre la-
dos opuestos de uno de dichos tacos circunferencialmente al
tanque, y materiales termoaislantes resistentes a la presión
dispuestos entre cada taco y los miembros opuestos asocia-
dos que sujetan dicho taco entre los mismos, apoyándose di-
20 chos materiales termoaislantes resistentes a la presión so-
bre dicho taco o dichos miembros opuestos de tal manera que
se permita deslizamiento relativo radialmente al tanque.

Según tal estructura de soporte de la presente in-
vención, sin facilitar un miembro estructural especial tal
25 como una falda o una columna, es posible montar un tanque
sobre la cubierta de soporte y facilitar una función que
evite desplazamiento del tanque horizontal, permitiendo al
mismo tiempo el movimiento radial del tanque causado por la
expansión y contracción térmicas del tanque. Además, sopor-
30 tando de forma distribuida el tanque circunferencialmente al

1 mismo, es posible evitar el movimiento horizontal del tanque
sin inducir un esfuerzo excesivamente elevado en el tanque.

Otros méritos y características de la presente in-
vención aparecerán a medida que avance la descripción, cuan-
do se toma en unión con los dibujos adjuntos que ilustran
5 realizaciones preferidas de la misma. En los dibujos adjun-
tos:

La figura 1 es una vista frontal en sección trans-
versal esquemática que muestra la relación entre un casco de
10 barco y un tanque esférico.

La figura 2 es una vista en planta esquemática
que muestra dicha relación.

La figura 3 es una vista en sección detallada to-
mada radialmente al tanque.

15 La figura 4 es una vista en sección tomada a lo
largo de la línea A-A de la figura 3.

La figura 5 es una vista en sección tomada a lo
largo de la línea B-B de la figura 3.

20 Las figuras 6 y 7 son similares a la figura 3 pe-
ro muestran otras realizaciones.

La figura 8 es una vista en sección tomada a lo
largo de la línea C-C de la figura 7.

La figura 9 es una vista en alzado en sección lon-
gitudinal de otra realización, que muestra las porciones
25 principales de la misma; y

Las figuras 10 y 11 son vistas en alzado esquemá-
ticas de otras realizaciones más.

En las figuras 1 a 5, facilitados sobre y proyec-
tándose desde un tanque esférico 1 en dos posiciones verti-
30 calmente espaciadas adyacentes a su ecuador y debajo del mis-

1 mo hay dos anillos de soporte horizontales 2a y 2b. También,
facilitada sobre y proyectándose desde la superficie infe-
rior del anillo de soporte inferior 2b hay una pluralidad
de tacos de soporte de carga igualmente espaciados circunfe-
5 renciaalmente 3. Los tensores 4 unidos a la placa de tanque 1a
se disponen entre dichos anillos de soporte superior e infe-
rior 2a y 2b por encima de dichos tacos de soporte de carga
3, facilitando por ello una resistencia de soporte suficien-
te. Materiales termoaislantes resistentes a la presión 5a,
10 5b y 5c se fijan a la superficie inferior de cada taco de
soporte de carga 3 y a las superficies laterales opuestas
3b y 3c del mismo circunferencialmente al tanque, y superfi-
cias de deslizamiento 6a, 6b y 6c se forman externamente al
mismo. Por otra parte, un casco de barco 7 que monta dicho
15 tanque 1 está dotado de una cubierta de soporte 8 para sopor-
tar dicho tanque 1 debajo de la cubierta superior. Fijados
sobre dicha cubierta de soporte 8 hay bloques de soporte en
forma de U 9 asociados con los respectivos tacos de soporte
de carga 3. Cada bloque de soporte en forma de U 9 compren-
20 de una porción horizontal dispuesta debajo del taco 3 para
facilitar un bloque de soporte de peso de tanque 10, y un
par de porciones que se proyectan desde extremos opuestos de
dicho bloque de peso de tanque 10 para facilitar un par de
tacos que sujetan miembros opuestos 11a y 11b que miran ha-
25 cia superficies laterales opuestas 3b y 3c del taco de so-
porte de carga asociado. Las superficies de deslizamiento
6a, 6b y 6c se apoyan sobre superficies de soporte 12a, 12b
y 12c que constan de la superficie superior del bloque de
soporte de peso de tanque 10 y las superficies laterales
30 opuestas del par de miembros opuestos 11a y 11b de tal mane-

1 ra que se permita movimiento de deslizamiento circunferen-
cialmente al tanque. Como los tacos de soporte de carga 3 y
los materiales termoaislantes resistentes a la presión 5b y
5c se contraerán térmicamente circunferencialmente al tan-
5 que después de la contracción térmica del tanque 1, exis-
tirá el peligro de que se cree un espacio libre entre las su-
percies de deslizamiento 6b, 6c y las superficies de soporte
12b, 12c. Para evitar esto, los pares de superficies de con-
tacto relativamente deslizables 6b, 12b y 6c, 12c entre di-
10 chos miembros termoaislantes resistentes a la presión 5b,
5c y los miembros opuestos 11a y 11b se inclinan en un ángu-
lo de inclinación α de tal manera que se aproximen gradual-
mente entre sí cuando se extienden hacia el centro del tan-
que 1.

15 Para impartir una función que evite la flotación
del tanque al bloque de soporte en forma de U 9 que posee
tanto la función de soportar cargas verticales sobre el tan-
que como la función de evitar movimiento horizontal del tan-
que, dichos pares de superficies relativamente deslizables
20 6b, 12b y 6c, 12c pueden inclinarse en un ángulo de inclina-
ción β de tal manera que gradualmente se aproximen entre
sí cuando se extienden hacia arriba, como se muestra en la
figura 6. En este caso, al menos uno de los miembros opues-
tos 11a y 11b se fijará sobre el bloque de soporte de peso
25 de tanque 10 después de montar el tanque 1.

Adicionalmente, en los dibujos, 15 es un material
termoaislante aplicado a la superficie exterior del tanque;
16 es la placa exterior del casco de barco; 17 es una pared
de partición longitudinal; 18 es una pared de partición trans-
30 versal y 19 es una parte inferior doble.

1 Ahora se describirá el funcionamiento. El peso
del tanque 1 se soporta de forma distribuida sobre el blo-
que de soporte de peso de tanque 10 por los tacos 3 a tra-
vés del intermediario de los materiales termoaislantes re-
5 sistentes a la presión 5b. No hay posibilidad de que el tan-
que se empotre, porque las superficies de soporte 12a y las
superficies de deslizamiento 6a son deslizables circunferen-
cialmente al tanque cuando el tanque 1 se expande o contrae
debido a un cambio en la temperatura del tanque. Puede ha-
-10 ber una fuerza que actúe sobre el tanque tendiendo a mover
el último horizontalmente. Sin embargo, como las superfi-
cies laterales opuestas 3b y 3c de cada taco de soporte de
carga 3 se sujetan entre los miembros opuestos 11a y 11b en
el par asociado y hay muchos tacos circunferencialmente
15 dispuestos 3, incluso si una fuerza horizontal F actúa so-
bre el tanque, el tanque puede soportarse de forma distri-
buida por las reacciones f que actúan sobre los diversos ta-
cos 3 de forma que puede evitarse su movimiento horizontal.
Además, debido a la presencia de las superficies opuestas
20 relativamente deslizables 6b, 12b y 6c, 12c no se limitará
la expansión y contracción radiales del tanque. Además, en
el caso de que tales superficies opuestas relativamente des-
lizables 6b, 12b y 6c, 12c tengan un ángulo de inclinación
β divergente hacia abajo, como se muestra en la figura 6,
25 puede evitarse el movimiento ascendente de los tacos de so-
porte de carga 3 y por ello se facilita una función que
evita la flotación del tanque, en cuyo caso tampoco se limi-
ta la expansión y contracción radiales del tanque 1.

30 Las figuras 7 y 8 ilustran otros medios para evi-
tar que el tanque flote. En este ejemplo, un material ter-

1 moaislante resistente a la presión 5d se fija sobre la su-
perficie superior 3d de cada taco de soporte de carga 3,
mientras que la superficie de soporte inferior 12d de un
5 miembro sujetador 14 fijado al extremo inferior de un re-
fuerzo 13 que se proyecta desde las paredes de partición 17
y 18 del casco 7 se apoya sobre la superficie de desliza-
miento 6d sobre el extremo superior del taco, evitando por
ello que flote el taco de soporte de carga 3 y por tanto el
tanque 1. Naturalmente, la superficie de deslizamiento-6d.
10 y la superficie de soporte 12d son deslizables radialmente
al tanque 1. En este caso, como el taco de soporte de car-
ga 3 y el material termoaislante resistente a la presión
5d se contraerán térmicamente en la dirección de altura des-
pués de la contracción térmica del tanque 1, existirá el
15 peligro de que se cree un espacio libre entre la superficie
de deslizamiento 6d y la superficie de soporte 12d. Para
evitar esto, las superficies opuestas relativamente desli-
zables 6d y 12d entre el miembro sujetador 14 y el material
termoaislante resistente a la presión 5d pueden estar dota-
20 das de un ángulo de inclinación que desciende hacia adentro
y , como se muestra en la figura 9.

En las realizaciones antes descritas, todos los
materiales termoaislantes resistentes a la presión 5a-5d
se han fijado al taco 3. Sin embargo, pueden fijarse a los
25 miembros opuestos 11a y 11b; la superficie de soporte del
bloque de soporte de peso de tanque 10 y el miembro sujeta-
dor 14 de forma que se apoyen relativamente deslizablemen-
te sobre las superficies 3a-3d del taco 3. Además, los ani-
llos de soporte horizontales 2a y 2b se proyectan para in-
30 crementar la resistencia circunferencial del tanque 1, y

1 aunque es deseable unir los tacos 3 a la periferia exterior
del tanque así reforzado por dichos anillos 2a y 2b, los
anillos 2a y 2b no son esenciales para la construcción de
la presente invención. Además, en el caso de que se unan los
5 tacos 3 al anillo 2b, los tacos pueden fijarse al lado in-
ferior del anillo 2b más que disponerlos de forma que cons-
tituyan porciones del anillo 2b de la manera ilustrada.

Un dispositivo de soporte mostrado en 20 en la fi-
gura 10 es tal que los dos miembros opuestos 11a y 11b se
10 fijan sobre la cubierta de soporte 8 sin usar el bloque de
soporte en forma de U 9, con el material termoaislante re-
sistente a la presión 5a interpuesto entre la cubierta de
soporte 8 y el taco 3. Un dispositivo de soporte mostrado
en 21 en la figura 10 es un medio de soporte de carga verti-
15 cal que comprende un material termoaislante resistente a la
presión 23 interpuesto entre el anillo 2b y el bloque de
soporte de peso de tanque 22 fijado sobre la cubierta de so-
porte 8. Los dispositivos de soporte mostrados en las fi-
guras 3-5, en la figura 6 y en las figuras 7 y 8 y el dispo-
20 sitivo de soporte 20 mostrado en la figura 10 sirven tam-
bién como medios de soporte de carga verticales para el tan-
que. Por tanto, tales dispositivos de soporte pueden usarse
solos para soportar el tanque 1, pero como se muestra en la
figura 10 un número adecuado de dispositivos de soporte 21
25 diseñados para uso exclusivo para soporte de cargas vertica-
les sobre el tanque puede incorporarse para soportar el tan-
que. Además, un dispositivo de soporte que tiene la función
adicional de evitar la flotación del tanque, tal como se
muestra en las figuras 6 a 9, puede combinarse con un dis-
30 positivo de soporte que no tiene tal función, como se mues-

1 tra en las figuras 3 a 5, de forma que se soporte un único tanque 1.

5 Un dispositivo de soporte mostrado en 24 en la figura 11 no tiene material termoaislante resistente a la presión 5a ni la función de soportar cargas verticales sobre el tanque. En este caso, el dispositivo de soporte 21 para uso exclusivo para soporte de cargas verticales sobre el tanque puede usarse adicionalmente, naturalmente, para sopor-
10 tar el tanque 1. Además, la presente invención no se limita en aplicación a un tanque esférico, sino que puede aplicarse a un tanque cilíndrico verticalmente montable y a un tanque cilíndrico horizontalmente montable, sin ninguna modificación.

15 En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Una estructura de soporte de tanque esférico o cilíndrico que incluye medios para soportar cargas verticales sobre el tanque dispuestos entre la periferia exterior
20 del tanque y la cubierta de soporte de tanque de un barco, caracterizándose dicha estructura porque comprende una pluralidad de tacos espaciados aparte entre sí circunferencialmente al tanque, una pluralidad de pares de tacos que sujetan miembros opuestos dispuestos sobre dicha cubierta de soporte de tanque de tal manera que dichos miembros en cada
25 par se disponen sobre lados opuestos de uno de dichos tacos circunferencialmente al tanque, y materiales termoaislantes resistentes a la presión dispuestos entre cada taco y los miembros opuestos asociados que sujetan dicho taco entre los mismos, apoyándose dichos materiales termoaislantes
30

1 resistentes a la presión sobre dicho taco o dichos miembros
opuestos de tal manera que se permita relativo deslizamien-
to radialmente al tanque.

5 2. Una estructura como se expone en la reivindica-
ción 1, caracterizada porque incluye medios para soportar
cargas verticales sobre el tanque que constan de un material
termoaislante resistente a la presión dispuesto entre el la-
do inferior de dicho taco y la superficie de soporte de tan-
que entre dichos miembros opuestos, apoyándose dicho mate-
10 rial termoaislante resistente a la presión sobre dicho ta-
co o dicha superficie de soporte de tanque de tal manera que
se permita relativo deslizamiento radialmente al tanque.

15 3. Una estructura como se expone en la reivindica-
ción 2, caracterizada porque incluye bloques de soporte en
forma de U teniendo cada uno un par de miembros de proyec-
ción que sirven como miembros opuestos de sujeción de dicho
taco, sirviendo las superficies superiores de dichos miem-
bros de proyección como superficie de soporte de dicho tan-
que.

20 4. Una estructura como se expone en cualquiera
de las reivindicaciones 1-3, caracterizada porque un par de
superficies de contacto relativamente deslizables entre di-
cho taco o dichos miembros opuestos y el material termoais-
lante resistente a la presión dispuesto entre los mismos se
25 inclinan de tal manera que gradualmente se aproximan entre
sí cuando se extienden hacia el centro del tanque.

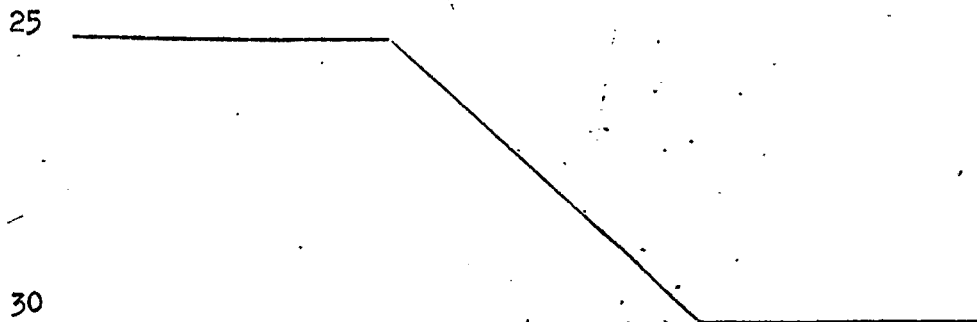
30 5. Una estructura como se expone en cualquiera
de las reivindicaciones 1-4, caracterizada porque un par
de superficies opuestas relativamente deslizables entre di-
cho taco o dichos miembros opuestos y el material termoais-

1 lante resistente a la presión dispuesto entre los mismos se
inclinan de tal manera que gradualmente se aproximan entre
sí cuando se extienden hacia arriba.

5 6. Una estructura como se expone en cualquiera
de las reivindicaciones 1-4, caracterizada porque incluye
un miembro sujetador que impide la flotación del tanque que
se proyecta desde la pared de partición de un casco de bar-
co, y un material termoaislante resistente a la presión in-
terpuesto entre dicho miembro sujetador y la superficie su-
10 perior del taco, apoyándose dicho material termoaislante re-
sistente a la presión sobre la superficie superior del ta-
co o dicho miembro sujetador de tal forma que se permita re-
lativo deslizamiento radialmente al tanque.

15 7. Una estructura como se expone en la reivindi-
cación 6, caracterizada porque las superficies opuestas re-
lativamente deslizables entre dicho taco o dicho miembro su-
jetador y el material termoaislante resistente a la presión
dispuesto entre los mismos se inclinan de tal manera que su
nivel disminuye gradualmente cuando se extienden hacia el
20 centro del tanque.

8. Se reivindica por último como objeto sobre
el que ha de recaer la patente de invención que se soli-
cita por: UNA ESTRUCTURA DE SOPORTE DE TANQUE ESFERICO O
CILINDRICO.



1

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de trece páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 18 de abril de 1.975

BERNARDO UNGRIA

p.p.

5



10

15

20

25

FIG. 1

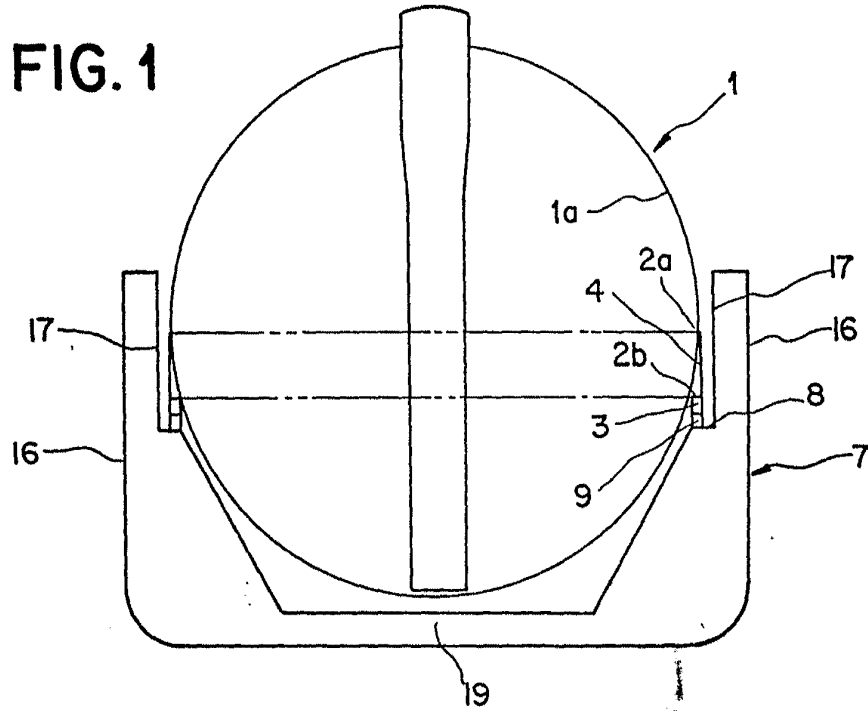
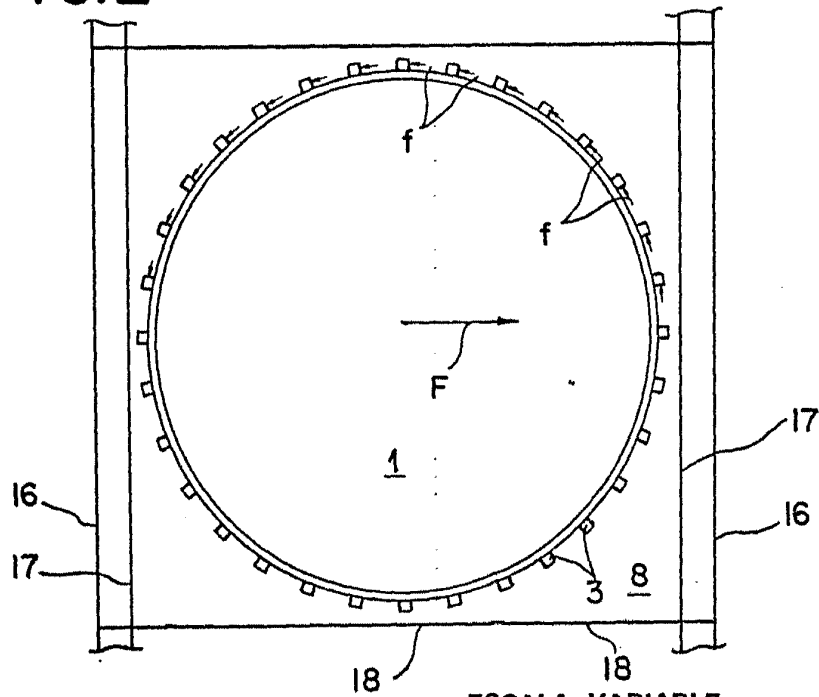


FIG. 2



ESCALA VARIABLE

Madrid, 18 de Abril de 1976

BERNARDO UNGRIA

P. P.

FIG. 3

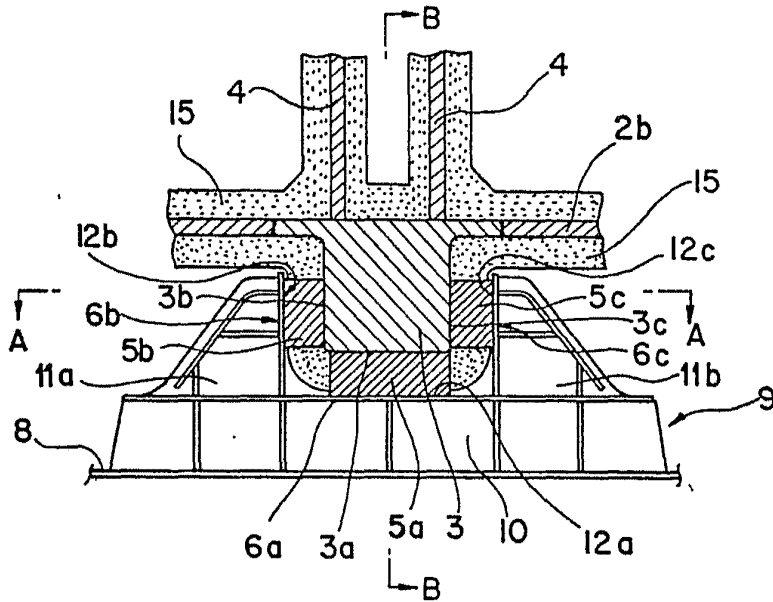


FIG. 4

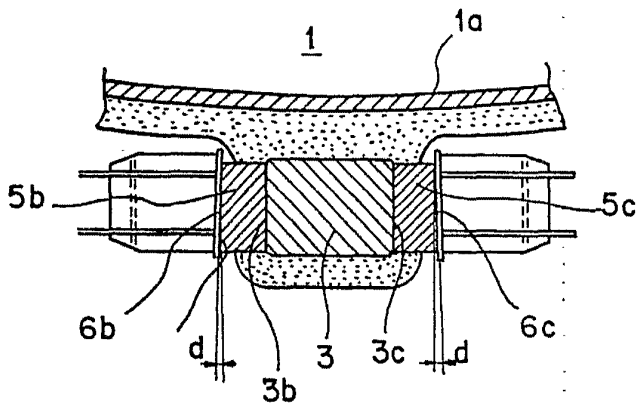
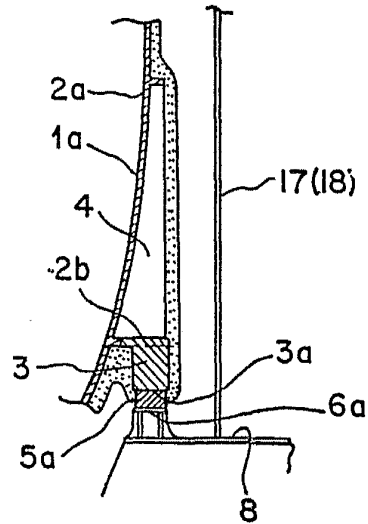


FIG. 5



ESCALA VARIABLE

Madrid, 18 de Abril de 1975

BERNARDO UNGRIA

P. P.

FIG. 6

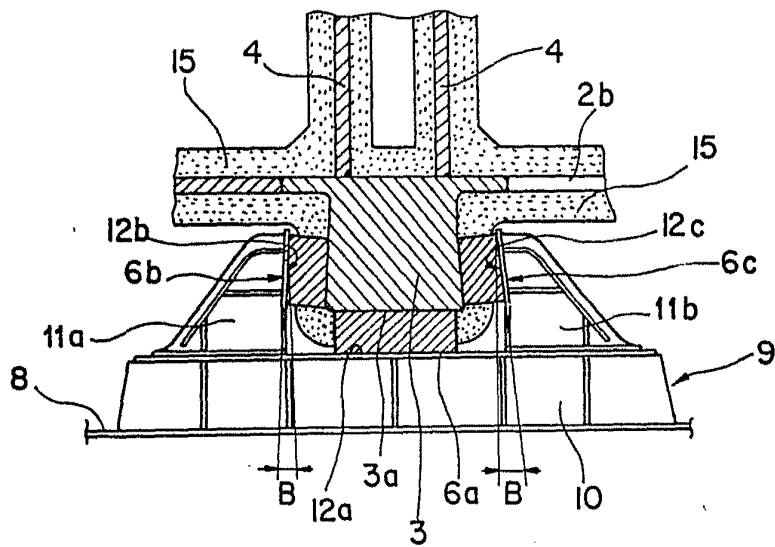
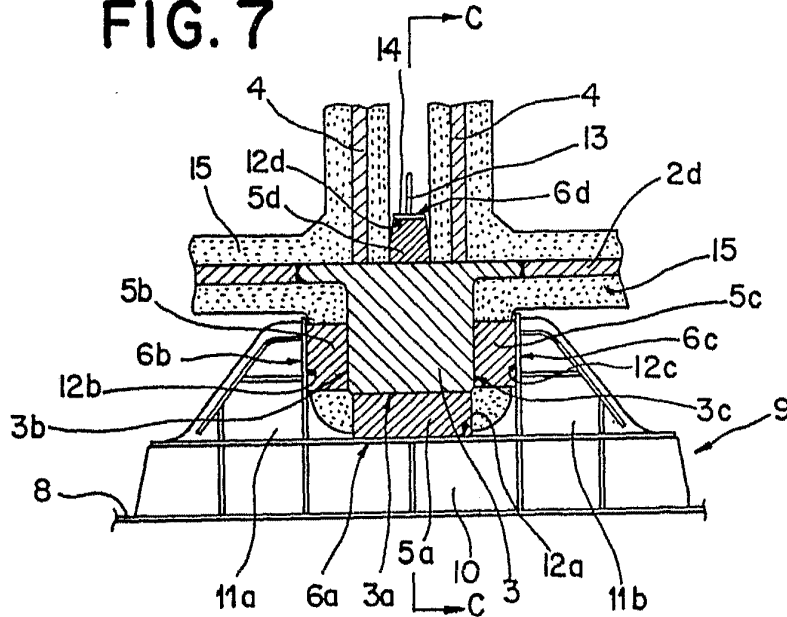


FIG. 7

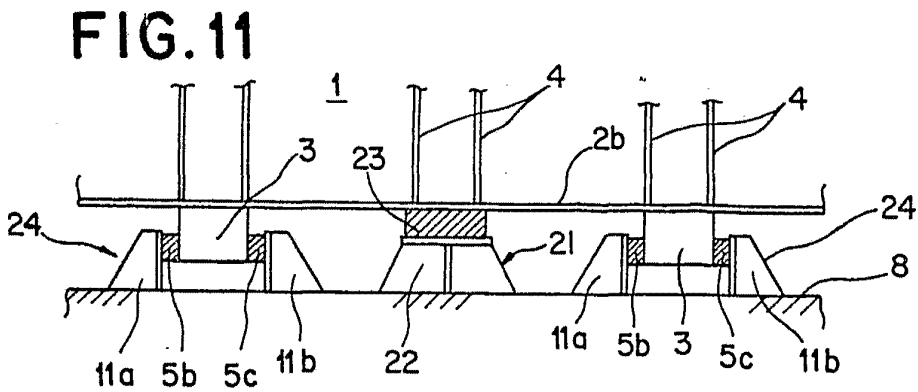
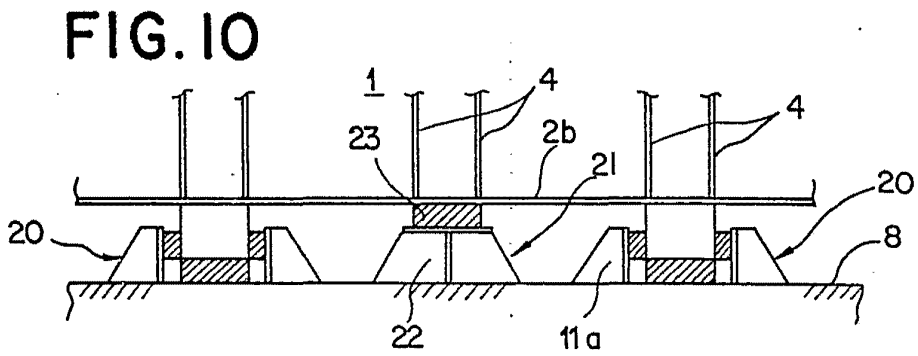
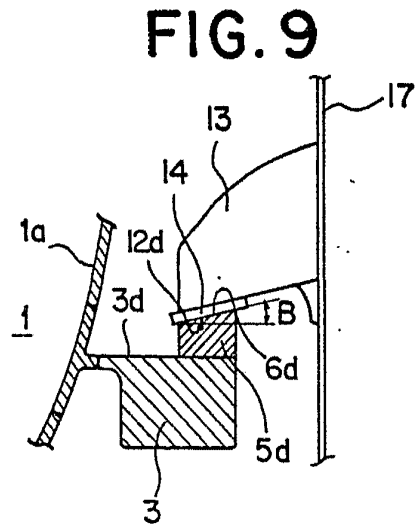
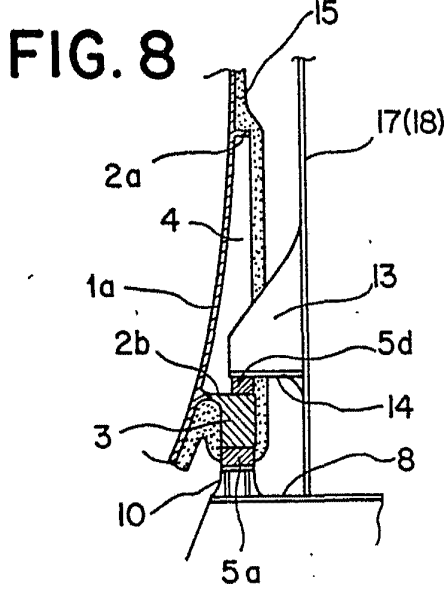


ESCALA VARIABLE

Madrid, 18 de Abril de 1976

BERNARDO UNGRIA

p. p.



ESCALA VARIABLE

Madrid, 18 de Abril de 1976

BERNARDO UNGRIA

p. p.