

342307



342307

PATENTE DE INTRODUCCION

que por diez años se solicita a favor de la firma CHANTIERS  
NAVALS DE LA CIOTAT, de nacionalidad francesa, domiciliada en  
12, Boulevard de la Madeleine, Paris (Francia), y que ha de  
5 recaer sobre " PERFECCIONAMIENTOS EN LOS PROCEDIMIENTO DE  
CONSTRUCCION "

=====  
Memoria descriptiva

El registro de la patente de introducción que se so-  
licita tiene por objeto garantizar la explotación exclusiva  
10 en todo el territorio nacional y sus posesiones de unos per-  
feccionamientos en los procedimientos de construcción, conforme  
se describe a continuación y se representa gráficamente en los  
adjuntos dibujos, a título de ejemplo.



La presente invención se refiere a la construcción con chapa o placas o láminas delgadas, metálicas o de otra clase.

Es sabido el interés que presentan las formas de construcción en paraboloides hiperbólicos tanto desde el punto de vista de la resistencia como de la rigidez, a los efectos de pandeo.

La presente invención se basa sobre el hecho conocido, según el cual, es posible dar a un elemento de construcción tal como una chapa delgada metálica, por simple deformación elástica, efectuada a pié de obra, una forma de doble curvatura en paraboloides hiperbólicos o análoga, utilizable en la práctica para acrecentar considerablemente la resistencia de esta chapa a las sobrecargas.

Como quiera que el paraboloides hiperbólicos propiamente dicho es una superficie regulada, la presente invención considera los medios cómodos, propios para asegurar a la chapa deformada una forma rectilínea en cada uno de sus bordes, lo que permite a la chapa tomar entre estos bordes una forma que coincide en la práctica con la forma en superficie regulada que se busca realizar.

Se han descrito diversos tipos de tejados ligeros compuestos de chapas delgadas deformadas sobre el terreno. Estos tipos necesitan, en general, un esqueleto completo de soporte, destinado a recibir las chapas, o un acollamiento de las chapas en sus cuatro lados, con la puesta en obra, eventualmente, de tirantes exteriores.

La presente invención tiene por objeto un procedimiento de construcción de pared relacionado con los procedimientos antes mencionados, pero que permite simplificar el esqueleto de soporte y la configuración de las chapas o placas, aumentar



considerablemente y con poco gasto la robustez de la pared, y mejorar la rectitud de los bordes de placa desprovistos de soportes.

5 El procedimiento de construcción, según la invención, que apunta a una pared constituida por una serie de placas delgadas cuadrilaterales, contiguas, colocadas unas a continuación de las otras siguiendo una fila y deformadas sobre el terreno, a partir de una forma plana, de manera que permanezcan rectilíneas en sus cuatro lados, con aplicación de los bordes opuestos de cada placa dispuestos en el sentido longitudinal de dicha fila sobre soportes rectilíneos no coplanarios, estando una junta entre dos placas desprovista de soporte rectilíneo y presentando, al menos, un borde acolado formado sobre un lado transversal de una de ellas, está caracterizado en que comprende una operación que consiste en poner dichas placas en contacto una con otra a lo largo de dicha junta, manteniendo siempre rectilínea a esta junta, y en fijarlas rígidamente una a la otra en esta posición.

15 20 La invención permite así mejorar la rectitud de los bordes de placa desprovistos de soportes, condición esencial para la buena realización de una forma en paraboloides hiperbólicos.

25 La presente invención contempla igualmente formas de construcción aplicables muy particularmente a los silos, y que sirven para facilitar el vaciado de los silos y disminuir las presiones a las cuales éstos están sometidos bajo el efecto de la materia ensilada, pudiendo estas formas, eventualmente, ser realizadas por la puesta en ejecución de los procedimientos antedichos.

30 Es sabido que el vaciado de los silos se encuen-



a veces interrumpido, al menos temporalmente, por un estribamiento en arco de la materia ensilada contra las paredes del silo acompañado de la formación de un arco o de una bóveda de descarga en el seno de la propia materia.

5                   Estas interrupciones temporales terminan, generalmente, por una brusca ruptura de la bóveda de descarga, seguida de una caída de toda la materia ensilada y de un considerable aumento de la presión contra las paredes del silo, bajo el efecto dinámico de la caída.

10                   El estancamiento de los materiales ensilados, a veces debido a causas imprevistas, tales como un exceso de humedad, facilita este efecto de vaciado intermitente, con detrimento del buen comportamiento de la construcción, ya que el efecto dinámico antedicho está lejos de ser siempre tenido en cuenta

15                   en el dimensionado de las paredes del silo.

                  Se conocen medios destinados a paliar los inconvenientes mencionados arriba, medios tales como, por ejemplo, chimeneas de vaciado cuya función consiste en efectuar el vaciado a partir de capas superiores de materia ensilada, lo que ofrece la ventaja de permitir un vaciado parcial sin poner en movimiento toda la masa interpuesta.

20

                  Aparte de la complicación de un aparato tal, este paliativo presenta el inconveniente de dejar detenidas las capas inferiores de materia interpuesta durante un tiempo indebidamente largo, y teóricamente ilimitado, a no ser que se proceda a vaciados completos sistemáticos del silo a intervalos regulares.

25

                  Se ha propuesto, como otro remedio, celdas de silo de tabiques inclinados. Estos silos llevan a un despilfarro de espacio disponible o a celdas desiguales, o también a cel-

30

- 5 - 342307<sup>24</sup>



das superpuestas cuyos orificios de entrada y de salida estén situados a niveles diferentes.

5 La presente invención permite realizar un grupo de celdas de silo, de paredes inclinadas, de la misma altura situadas al mismo nivel y que pueden estar incluidas dentro de una pared exterior vertical, utilizándose todo el espacio disponible en el interior de esta pared.

10 En una batería de celdas de silo según la invención, éstas están repartidas alrededor de un eje común y sus líneas medias describen curvas descendentes en espiral alrededor de este eje. Este modo de construcción conduce a tabiques curvos de forma relativamente complicada y la invención apunta a determinados modos de realización que permiten ejecutar fácil y ventajosamente tales tabiques e incluso sacar  
15 partido de su forma para aumentar la resistencia.

Las características y ventajas de la invención, se pondrá, por otra parte, de relieve en la descripción que va a seguir de algunos de sus modos de realización, escogidos a título de ejemplos, no limitativos, y representados  
20 en los dibujos que se acompañan.

En estos dibujos:

- la figura 1 es una vista en perspectiva a una chapa deformada elásticamente en forma de paraboloides hiperbólico;
- la figura 2 representa, en perspectiva, varias chapas análogas a la de la figura 1, dispuestas siguiendo una fila para formar una pared;
- la figura 3 es una sección de la figura 2 siguiendo la línea III-III;
- la figura 4 es una sección de la figura 3, siguiendo la  
30 línea IV-IV;
- las figuras 5 a 12 representan, esquemáticamente, otros



modos de realización de la invención;

- la figura 13 representa, esquemáticamente, una batería de tres celdas de silo de tipo conocido;

5 - la figura 14 se refiere a una batería de celdas inclinadas de tipo conocido, que ocupan, en su conjunto, un volumen delimitado por cuatro muros verticales paralelos dos a dos;

- la figura 15 representa, esquemáticamente, en perspectiva, una batería de celdas de silo según la invención;

10 - la figura 16 es una sección en planta siguiendo la línea x-x de la figura 15; y

- la figura 17 es una vista parcial, en sección, siguiendo la línea y-y de la figura 15.

Refiriéndonos a la figura 1, puede verse una chapa o placa 1 cuadrada o rectangular, según el ejemplo que se esco-  
15 ja, cuya forma de partida está indicada por el trazado a, b, c, d, en trazos mixtos. Si se levantan dos esquinas opuestas a y c de dicha chapa para darles las posiciones a' y c', dejando siempre inmóviles los puntos b y d, la chapa toma una forma llamada "en lomo de asno" con curvatura convexa hacia arriba siguiendo la línea b-d y curvatura cóncava hacia lo alto siguiendo la línea a'-c'.  
20

Si, por otra parte, se toman medidas para conservar los lados a'b, bc', c'd y da' en una forma rectilínea, se puede admitir que las rectas, dispuestas paralelamente a estos lados en la chapa de partida, guardan su forma rectilínea en la chapa deformada, en cuyo caso la superficie "en lomo de asno" es un paraboloides hiperbólico, superficie regulada de la que se sabe que ofrece una resistencia considerable a las sobrecargas y a las deformaciones.  
25

30 Puede deformarse la chapa "en lomo de asno", le-



vantando una sola esquina en relación al plano de la chapa de partida, como se ilustra en la vista en perspectiva de la figura 2. Esta vista representa sucintamente un modo de realización práctica de la invención. Se ven allí dos chapas contiguas 2 y 3, soportadas por una misma escuadra o hierro angular 4 y descansando, por otra parte, por sus bordes opuestos sobre dos hierros angulares 5 y 6 dispuestos en escalón y oblicuos respecto al hierro angular 4.

Uno de los lados transversales de la chapa 2 está acodado hacia abajo para formar un borde caído 7, adaptado para ser ensamblado, por soldadura o de otra forma, a un lado transversal contiguo no acodado de la chapa inmediata 3, la cual lleva también un borde caído 8 en su lado transversal alejado de la chapa 2.

En un conjunto de chapas sucesivas, así dispuestas, cada elemento, tal como 2 o 3, permanece rectilíneo en dos de sus bordes opuestos, en virtud de la forma de los hierros angulares de soporte, y en sus otros dos bordes, gracias a su borde caído y al borde caído de su elemento inmediato.

La invención proporciona, así, un procedimiento de construcción particularmente simple que consiste, por ejemplo, en efectuar las operaciones siguientes:

- acodado de una chapa en uno de sus cuatro bordes;
- colocación de la chapa en su lugar y ensamblaje de dos de sus bordes longitudinales a los hierros angulares de soporte, con el borde acodado dispuesto transversalmente a estos hierros angulares, viniendo a recubrir un borde simple de una chapa próxima;
- puesta en contacto del borde simple, así recubierto, con el borde acodado, fijación de los dos bordes en posición



rectilínea y ensamblado, mediante soldadura o de otro modo.

Este procedimiento no necesita ninguna puesta en forma preliminar de las chapas de construcción, salvo en lo que concierne al acodado de estas chapas en un borde.

5

En la figura 3 se ve la forma presentada en sección longitudinal por el conjunto así constituido, y en la figura 4, un corte transversal del mismo conjunto, corte según el cual, los hierros angulares de soporte 4 y 5 se fijan a los elementos 9 y 10, tales como, por ejemplo, las paredes o las almas de las vigas principales.

10

Las figuras 5, 7, 9 y 11, relativas a otros modos de realización y sus vistas en sección 6, 8, 10 y 12 corresponden, respectivamente, a las figuras 2 y 3 descritas arriba y llevan los mismos números de referencia de estas últimas para todos los elementos similares. Se ha omitido, sin embargo, el representar en ellas los hierros angulares de soporte de los bordes longitudinales de las chapas.

15

20

En la figura 5, dos chapas próximas entre sí 2 y 3 constituyen imágenes reflejadas la una de la otra y presentan en la vista una sección longitudinal 6 de las inclinaciones inversas la una de la otra.

25

La rectitud de cada junta transversal está asegurada mediante soldadura de un borde libre y un borde acodado 7 y las juntas transversales pueden hacerse con recubrimiento en caso necesario.

30

El modo de realización de las figuras 7, 8 es semejante al de las figuras 5-6 salvo que se ha previsto un borde acodado en los dos lados en contacto con una junta transversal

Los dos bordes 7 y 7' de una junta estén acodados en sentido inverso uno de otro y el ensamblado de estos bordes,



5 por soldadura o de otro modo, proporciona una sección compuesta cuya rigidez es mucho mayor que la suma de las rigideces de dos bordes separados. Aquí también se puede prever un recubrimiento entre las chapas para formar una sección en Z con los dos bordes acodados.

El modo de realización de las figuras 9 y 10 es semejante al de las figuras 7 y 8 y posee sus ventajas; presenta, sin embargo, un desplazamiento  $m$  entre dos chapas sucesivas, efectuado en el plano de los bordes acodados en contacto.

10 Ciertos de estos modos de realización, por ejemplo el de las figuras 7 y 8, convienen particularmente bien a la construcción de paredes de silos, porque presentan la ventaja de aumentar las fuerzas de frotamiento y de reducir, en consecuencia, los empujes laterales.

15 Otros modos de realización, por ejemplo el de las figuras 11 y 12, con recubrimientos, convienen especialmente a las techumbres.

20 Vamos ahora a describir, con referencia a las figuras 13 a 17, formas de construcción más particularmente aplicables a los silos y que pueden incorporar los perfeccionamientos antes mencionados.

25 En la figura 13, se ve una batería de tres celdas de silo reunidas, de forma prismática, con ejes paralelos rectilíneos e inclinados. Una fuerza  $OM$ , que representa un cierto peso de materia ensilada, puede descomponerse en dos vectores, o sea una fuerza  $OR$  que representa la reacción del tabique de silo 11, y  $OP$  que representa la reacción absorbida por las capas inferiores de materia. El vector  $OR$  está inclinado sobre la normal del tabique 11, a causa de la fricción. Contrariamente a lo que pasa en el caso de los tabiques verticales, se  
30 ve que el vector  $OR$  comprende una componente vertical impor-



tante, y que el efecto de presión "hidrostática" representada por el vector OP se encuentra disminuida en otro tanto. Esto tiene como efecto disminuir las presiones internas en las capas inferiores y particularmente en la proximidad de los orificios de vaciado 12.

50

Por otra parte, si se considera por ejemplo, la celda 13, la presión de grano o de mineral es mucho más fuerte sobre el tabique 11 que sobre el tabique opuesto 14, lo que reduce considerablemente las posibilidades de estribamiento en arco de la materia ensilada.

10

Además, los tabiques inclinados que soportan directamente el peso de la materia se encuentran más cargados en los tabiques verticales, en las zonas superiores de la celda pero la carga por unidad de superficie aumenta menos rápidamente con la profundidad que en el caso de las celdas verticales. Esto conduce a una mejor utilización del material de construcción. Se sabe, en efecto que, por razones de construcción, el espesor de los tabiques es generalmente superabundante en las zonas superiores de los silos ordinarios.

15

De la figura 13 resulta aparente que las celdas 13 absorben más espacio que las celdas verticales a igual capacidad. Exigen, además, los soportes suplementarios 15.

20

En la figura 14 se ve un modo de realización de celdas de silo inclinadas de tipo conocido que presentan, desde el exterior, el aspecto de una batería de celdas verticales. Las celdas inclinadas incluidas en un paralelepipedo vertical, son de dimensiones desiguales y, otro inconveniente, algunas de entre ellas necesitan gollotes especiales de carga 22 y de vaciado 19.

25

30

En una batería de celdas inclinadas según la invención



5 las líneas medias de celdas describen curvas en espiral alrededor de un eje común. Estas curvas pueden ser hélices, por ejemplo, hélices de proyección circular, lo que permite alojar una serie de celdas iguales en altura en un cilindro circular de paredes verticales y formar, así, un conjunto compacto y económico.

10 Así es como se ve, en las figuras 15 y 16 una batería de seis celdas formadas por un cilindro exterior circular de eje vertical, un cilindro o poste interior coaxial 25, y seis divisiones o tabiques 26. Cada una de estas divisiones reposa sobre los cilindros 24 y 25 siguiendo dos líneas de soporte 27 y 28 que describen hélices del mismo paso.

15 En el modo de realización aquí descrito, la división 26 no está engrenada por una superficie helicoidal propiamente dicha cuya forma es difícil de realizar en la práctica. La división 26 puede estar convenientemente constituida por las hojas planas 29, por ejemplo de metal, susceptibles de deformarse elásticamente para poder apoyarse sobre los hierros angulares 30 y 31, fijados a los cilindros 24 y 25 siguiendo las hélices 27 y 28.

20 Se observará que las hélices 27 están menos inclinadas sobre la vertical que las hélices 28. En consecuencia, los hierros angulares de soporte tales como 30-31, son asimilables, en la largura de una chapa 29, a dos soportes rectilíneos, pero no coplanarios. La entidad solicitante encuentra, así, que la deformación elástica de las chapas 26, destinadas a asegurar su puesta en contacto con los soportes 30 y 31, produce en estas chapas una deformación de doble curvatura como en un parabolóide, dando como resultado un fuerte aumento de  
25  
30 resistencia de éstas chapas.



Se puede intercalar entre las chapas 29 y uno u otro de los dos hierros angulares 30, 31 cuñas triangulares 30a (figura 17) que cooperan con los bordes acodados 29a para formar salientes sobre las caras de las divisiones o tabiques.

5 En la figura 15, se ha representado la línea media M d de una de las celdas de silo que describe una curva en espiral descendente alrededor del cilindro interior 25.

Los hierros angulares 30-31 pueden, eventualmente, estar dispuestos en gradas, o siguiendo líneas quebradas, como se ha descrito con referencia a las figuras 2 a 12.

10 Como se ha señalado, las chapas 29 pueden tener bordes acodados 29a, para formar resaltes del género representado en la figura 17 y producir las zonas 32 de menor resistencia al aire en la materia ensilada, para facilitar su aireación.

15 En la figura 16 se ve una de esas zonas 32 indicada en trazos mixtos. En esta misma figura la referencia 33 designa un tubo de alimentación de aire colocado en el cilindro 25 y provisto de toberas 34 para soplar aire en los pasajes 32. Dos tubos de aspiración 35 y 36 provistos de orificios protegidos por las cubiertas 37, aspiran aire y lo fuerzan a atravesar toda la masa ensilada, siguiendo los trayectos indicados por las flechas 38.

20 Al cilindro exterior 24 puede dársele rigidez, sobre su cara exterior, mediante los hierros helicoidales 39 dispuestos normalmente a los hierros angulares de soporte 29. En efecto, como se ha señalado arriba, una parte importante del peso de materia ensilada se aplica directamente a los tabiques inclinados y se transmite el suelo por la intermediación de las paredes verticales exteriores. Puede convenir, por consiguiente, dar rigidez a las paredes verticales para impedir su pandeo.

25

30



5 Se sobreentiende que los modos de realización que se han descrito a título de ejemplo no tienen ningún carácter limitativo, Pueden ser objeto de diversas variantes sin desbordar por ello el marco de la invención y se aplican a todas las materias de construcción apropiadas: metales, hormigón, madera, u otras.

10 En la construcción con hormigón, se pueden fijar temporalmente las chapas 29 o cualquier otro elemento análogo, de madera u otra materia, sirviéndose de ellas como encofrado para verter los tabiques o las divisiones 26.

NOTA DE REIVINDICACIONES

15 Se reivindica como propio y nuevo en España a favor de la firma CHANTEIERS NAVALS DE LA CLOTAT , domiciliada en Paris, lo especificados en las siguientes reivindicaciones:

20 PRIMERA.- Perfeccionamientos en los procedimientos de construcción y sus aplicaciones del tipo en que se construyen paredes constituidas por una serie de placas delgadas, cuadrilateras, contiguas, colocadas unas a continuación de otras siguiendo una fila y deformadas, sobre el terreno, a partir de una forma plana, de modo que permanezcan rectilneas sobre sus cuatro lados, con aplicación de los bordes opuestos de cada placa, dispuestos en el sentido longitudinal de dicha fila, sobre soportes rectilneos no coplanarios, estando una 25 junta entre dos placas desprovista de soporte rectilneo y presentando al menos un borde acodado formado sobre un lado trasversal de una de ellas, caracterizados en que comprende una operación que consiste en poner dichas placas en contacto la una con la otra a lo largo de dicha junta, manteniéndolo-



Las siempre rectilíneas en esta junta, y en fijarlas, rígidamente, una a otra en esta posición.

5 SEGUNDA.- Perfeccionamientos en procedimientos de construcción según la reivindicación primera, caracterizados en que un borde acodado trasversal de una placa se ensambla a un borde próximo no acodado de una placa adyacente.

10 TERCERA.- Perfeccionamientos en procedimientos de construcción según la reivindicación primera, caracterizados en que los dos bordes contiguos de una junta trasversal están acodados en sentido inverso uno de otro.

15 CUARTA.- Perfeccionamientos en procedimientos de construcción según las reivindicaciones precedentes, caracterizados en que en su aplicación a la construcción de baterías de celdas de silo, con paredes inclinadas dichas celdas están repartidas alrededor de un eje común, describiendo, sus líneas medias, curvas descendentes en espiral alrededor de dicho eje.

20 QUINTA.- Perfeccionamientos en procedimientos de construcción según la reivindicación cuarta, caracterizados en que dichas celdas ocupan el espacio comprendido entre una pared de contorno cerrado y un poste situado en el interior de dicha pared.

25 SEXTA.- Perfeccionamientos en procedimientos de construcción según la reivindicación quinta, caracterizado en que dicha pared y dicho poste están constituidos por dos cilindros coaxiales de base circular.

30 SEPTIMA.- Perfeccionamientos en procedimientos de construcción según las reivindicaciones quinta o sexta, caracterizados en que los tabiques están constituidos por placas planas deformadas sobre el terreno, de manera que reposen mediante dos bordes opuestos sobre las caras enfrentadas de la pared y del poste, siguiendo dos líneas de apoyo cuyos trazados



medios respectivos son dos segmentos de recta no coplanarios.

OCTAVA.- Perfeccionamientos en procedimiento de construcción según la reivindicación séptima, caracterizados en que las líneas de apoyo de los tabiques forman hélice del mismo paso.

5 NOVENA.- Perfeccionamientos en los procedimientos de construcción según la reivindicación séptima, caracterizados en que las líneas de apoyo presentan, al menos sobre una de sus dos caras de soporte, un perfil de gradas o de línea quebrada, que coopera con los bordes acodados formados sobre las chapas, para constituir resaltes en las caras de tabique.

10 DECIMA.- Perfeccionamientos en procedimientos de construcción según la reivindicación quince, caracterizados en que la batería de celdas de silo comprende, a lo largo de una línea de apoyo de tabique, toberas, para insuflar chorros de aire en una celda, tangencialmente a una cara inferior de tabique y siguiendo los resaltes formados sobre dicha cara, habiéndose dispuesto bocas de aspiración en la cara enfrentada con dicho tabique.

15 UNDECIMA.- Perfeccionamientos en procedimientos de construcción según cualquiera de las reivindicaciones quinta a décima, caracterizado en que la batería de caldas de silo comprende sobre la pared de contorno cerrado, elementos de rigidez perpendiculares a las líneas de apoyo de los tabiques inclinados sobre dicha pared.

20 DUODECIMA.- Perfeccionamientos en procedimientos de construcción, según la reivindicación segunda o tercera, con tabiques de hormigón armado, caracterizados, en que el encofrado de dichos tabiques está constituido por placas torcidas que reposan mediante dos bordes opuestos sobre las caras enfrentadas de la pared y del poste, siguiendo dos líneas de apoyo cuyos traza-

342307



dos rectilíneos , medios, respectivos, son dos segmentos de recta no coplanarios.

DECIMATERCERA.- " PERFECCIONAMIENTOS EN LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION.

5

Tal y como se deja descrito en la memoria precedente que consta de dieciseis hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras cuatro hojas de planos.

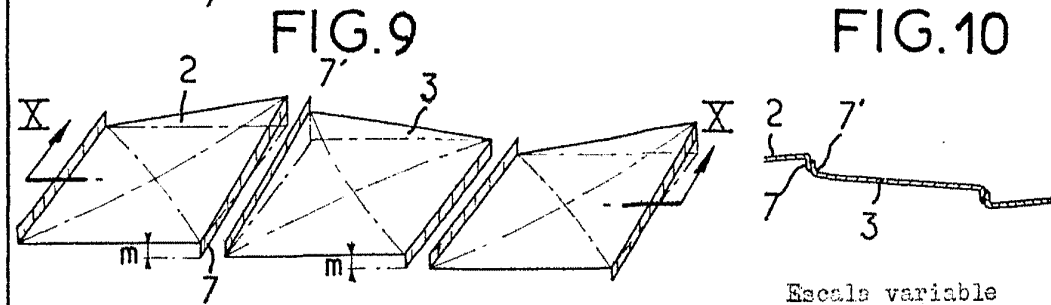
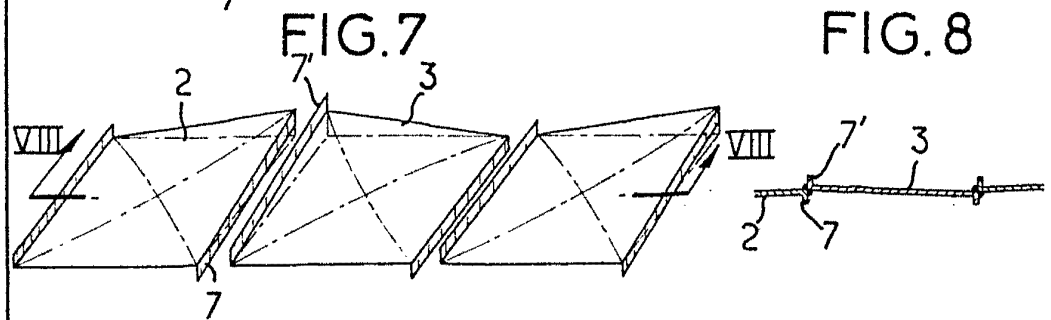
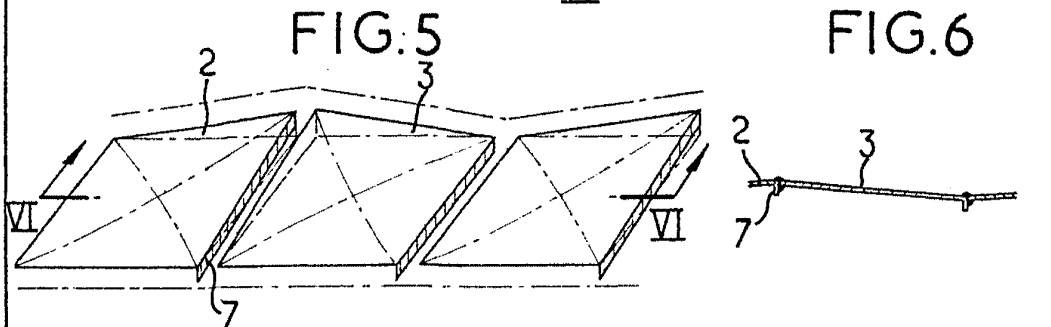
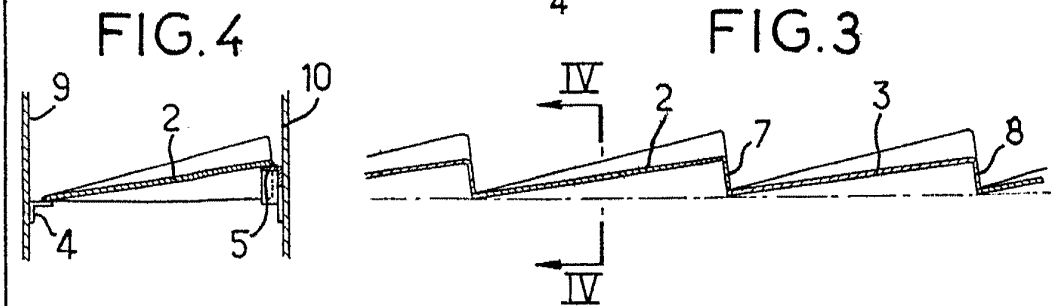
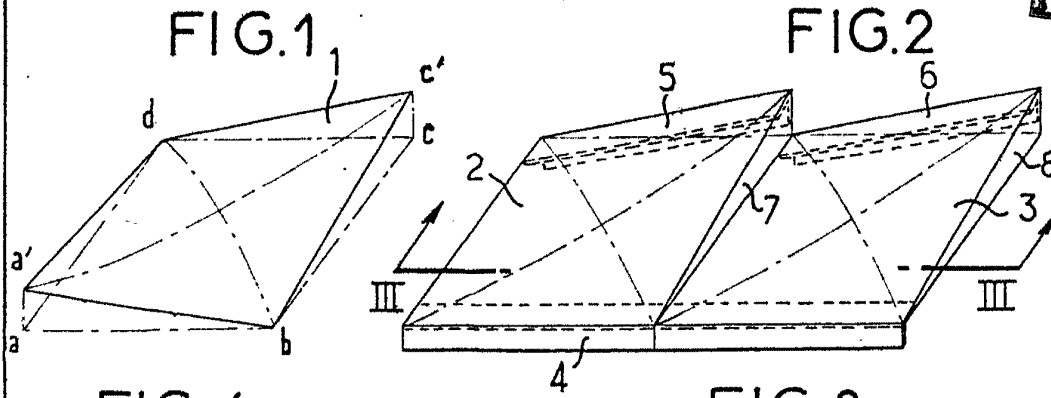
Madrid, 24 Junio 1967

P.A. de Chantiers Navals de la Ciotat

Victor Gil Vega)

10

342307



Escala variable

Madrid, 2-16-67

P.A.

3427-07

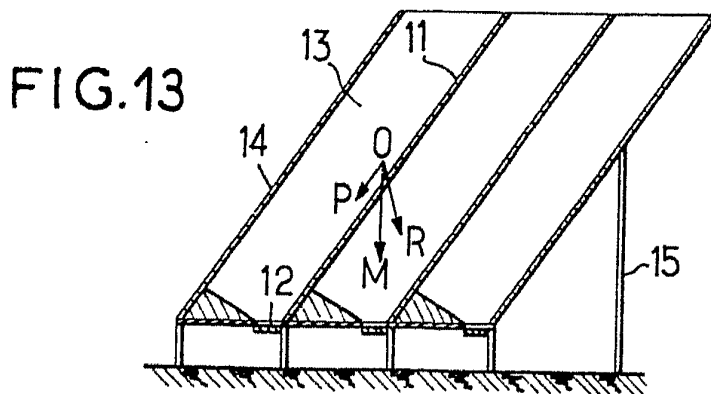
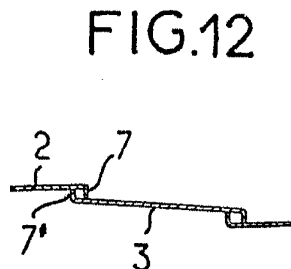
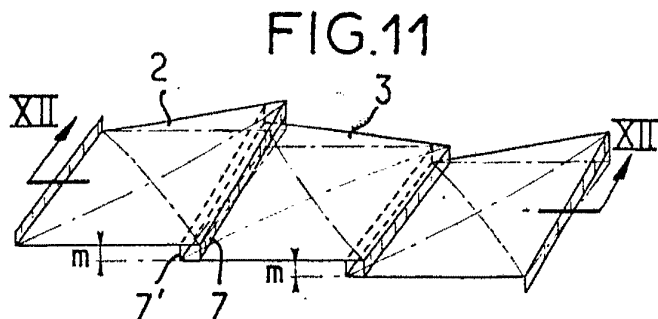
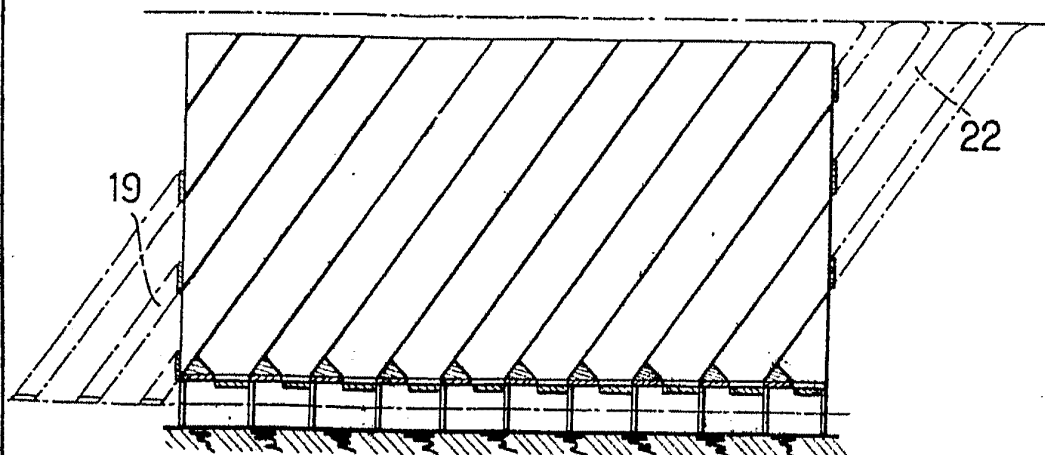


FIG.14 ..

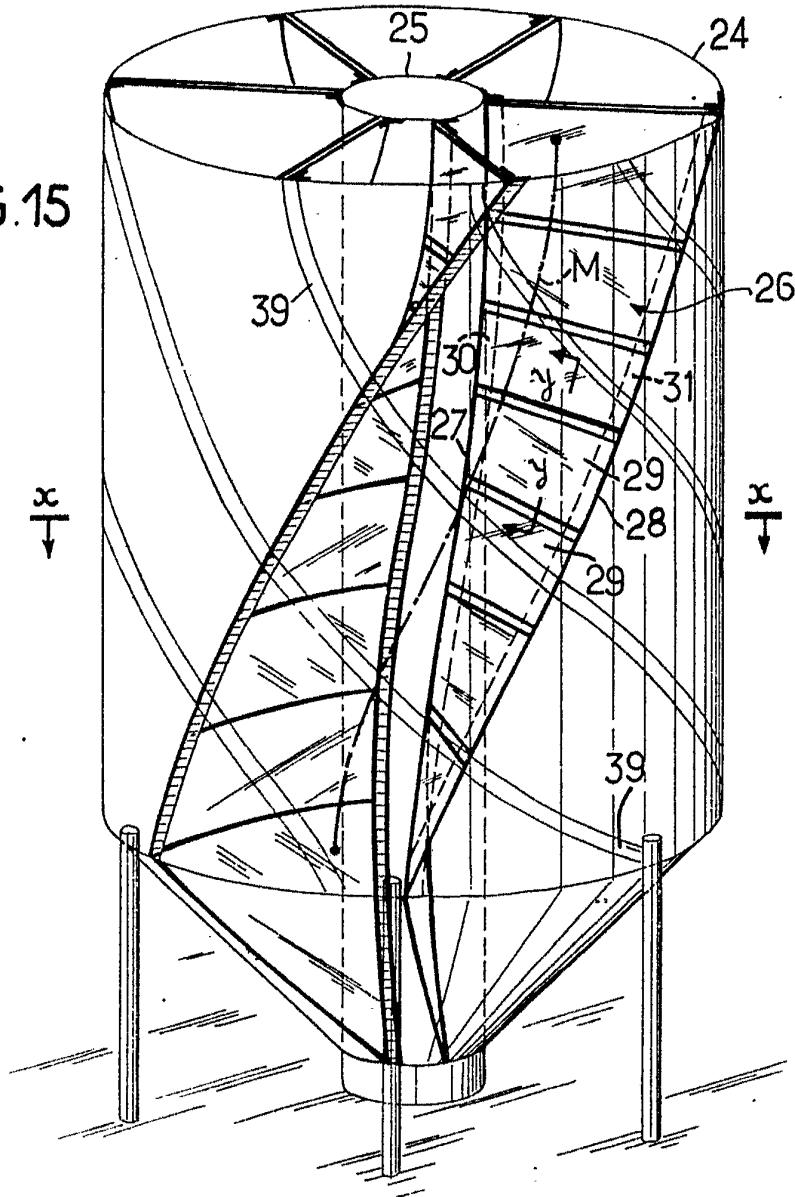


Escala variable  
Madrid, 24-6-67  
P.A.

342307



FIG.15



Escala variable

Madrid, 24-6-67

P.A.



FIG.16

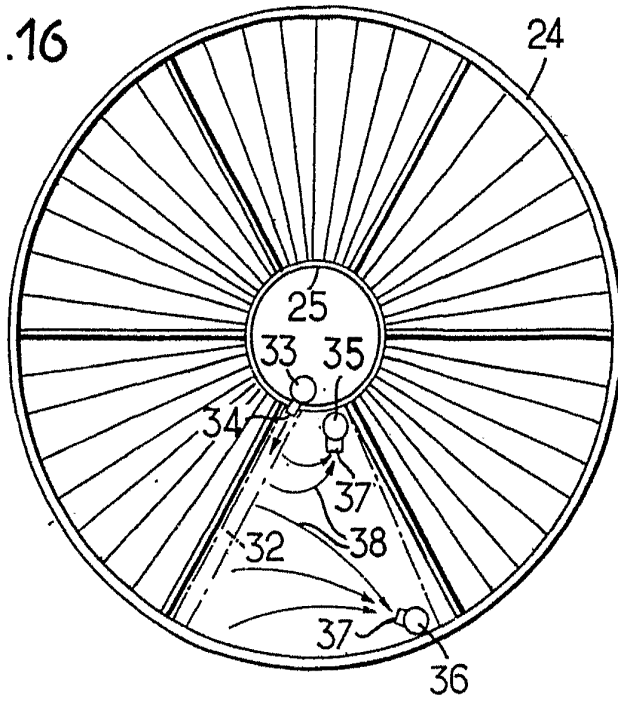
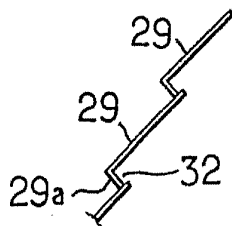


FIG.17



Escala variable

Madrid, 24-6-67

P.A.