

228555

P.- 14.409.-

A. 15754. Case 1807 M
(U S 237.885.)

MAY 1956
228555



MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años
a hombre de PITTSBURGH PLATE GLASS COMPANY., entidad nor-
teamericana, establecida en One Gateway Center, Pittsburgh,
Pensilvania, Estados Unidos de América, por:

"UN METODO PARA MOLDEAR UNA PIEZA DE REFRACTARIO"

=====

Esta invención se refiere a la formación de cuerpos refractarios, y tiene una relación especial con los métodos y aparatos para moldear y tratar refractarios de formas especiales.

5

Un problema inmediato al que se aplica la invención, se presenta en la fabricación de refractarios en los que se forman salientes y nervaduras permanentes. Un ejemplo de este tipo de refractario es la barra de tracción, la cual se sumerge en vidrio fundido y sobre la cual se extiende una lámina de vidrio. La barra de tracción

10



5 sirve para estabilizar la lámina de vidrio en su período de formación y para definir el plano de extensión durante la formación de la lámina y mientras ésta asciende desde el vidrio fundido a los rodillos entre los cuales es dirigida en su subida.

10 En una de las formas de dicha barra de tracción, se forma una nervadura relativamente estrecha longitudinalmente y a lo largo de la zona central de una costilla más ancha, convexa, que tiene a sus lados unas alas horizontales de menor espesor en posiciones opuestas. Esta barra de tracción tiene forma de tabla y está situada en posición horizontal en el vidrio fundido con la nervadura hacia arriba en su posición normal. En los extremos opuestos de la barra de tracción hay unos salientes relativamente estrechos para llevar la barra de tracción convenientemente sujeta, a una cámara de tracción. El fondo de la barra de tracción es relativamente plano. Se ha de entender que se puede aplicar la invención a otros tipos de refractario que tengan formas especiales y que pueden comprender operaciones de moldeo y secado de una manera análoga a las operaciones de moldeo y secado de la barra de tracción.

20 En la producción de barras de tracción de este tipo, se acostumbraba a moldear una chapa de refractario más o menos parecida a la forma requerida. A continuación era necesario un acabado de la superficie, por mecanizado a la muela o tallado, para formar la ner-



vadura central longitudinal y el contorno de las partes de la costilla en forma de bisel a los lados de la nervadura central. Estas operaciones exigían no sólo una gran cantidad de trabajo delicado, sino que, debido a

5 las características naturales de los productos refractarios o arcillosos de los que se producía la barra, la textura de la superficie mecanizada a la muela y tallada era granular y algo abrasiva en vez de lisa o pulida. Estas superficies granuladas tienen ciertos inconvenientes en relación con el contacto con el vidrio fundido

10 porque el vidrio tiene tendencia a absorber partículas e impurezas de dichas superficies.

Según la presente invención se proporciona un método para la hechura de un refractario con

15 una cara lisa a partir de una masa refractaria, tal como arcilla, de forma que se evita una distorsión excesiva de dicha superficie durante la contracción de la masa de refractario húmeda en el molde, que comprende: verter la masa refractaria húmeda en un molde que tenga un revestimiento que absorba la humedad, tal como yeso y que la superficie del fondo sea lisa para que la pieza que se moldea resulte lisa; mantener la pieza en el molde, a la vez que se retrasa la evaporación de la superficie superior hasta que la superficie del fondo

20 de la pieza se ha vuelto rígida; separar el fondo del molde del fondo de la pieza sosteniéndola por el resto del fondo del molde, secando con aire la parte de la

25

228555



superficie expuesta de la pieza, a la vez que se retarda la evaporación de la cara opuesta; sacar la pieza del molde, dar la vuelta a la pieza y terminar el secado de la misma, en condiciones de evaporación retardada. En la patente de los EE. UU. 2,543,548, del 27 febrero de 1951, se puede ver un ejemplo del tipo de productos arcillosos utilizables para el moldeo de refractarios del tipo que estamos considerando.

Un molde proyectado para la puesta en práctica de esta invención es del tipo de moldes partidos y abatibles. Las piezas de que constar se arman de tal manera que, al desarmarlo, se pueden ir quitando a voluntad, para ir coordinando la separación de cada una de las partes, de acuerdo con la velocidad y forma del secado de la pieza de refractario moldeada.

Con objeto de facilitar la comprensión de la presente invención, se hará referencia a las láminas adjuntas, en las que:

La figura 1 es el plano de un molde en el cual productos arcillosos se van a moldear para producir una pieza de refractario de forma predeterminada; la figura 2 es una vista lateral, parcialmente en corte longitudinal vertical, a lo largo de la línea II-II de la figura 1; La Figura 3 es un extremo, en alzado, del molde de la Fig. 1 pero en la que se han omitido partes de la estructura soporte; la Fig. 4 es un corte según la línea IV-IV; la Fig. 5 es un plano parcial de



una barra de tracción que se ha moldeado en el molde indicado en las figuras 1 a 4; la Fig. 6 representa, parcialmente, en alzado, una vista lateral de la barra de tracción de la Fig. 5; y la Fig. 7 es un alzado del extremo de la barra de tracción de la Fig. 5.

5
10
15
En una variante de la invención, una masa de productos arcillosos húmedos de consistencia tal que se pueda verter, se vierte en un molde 10 que lleva la matriz de molde 11. Esta matriz está abierta por la parte superior y forma una cavidad 12, hacia arriba, de la forma correspondiente a la pieza 13 de refractario que se desee producir. Como se ha indicado anteriormente, una aplicación del producto refractario terminado es la barra de tracción que se emplea en la cámara de estirado de un aparato de estirar láminas de vidrio, y durante el funcionamiento está sumergida en un baño de vidrio fundido.

20
25
La estructura del molde consta de una base, en forma de plataforma horizontal 14 de chapa metálica, que descansa sobre una serie de perfiles laminados en I 15 que se pueden soldar, o fijar de cualquier otra forma, a la plataforma. Por comodidad, en la descripción, se puede referir a los perfiles en I como si estuviensen dispuestos transversalmente respecto a la longitud de la estructura del molde, aunque la estructura del molde puede tener una forma distinta a oblonga.

Análogamente, una serie de vigas trans-



5 versales espaciadas 16 van montadas de borde sobre el lado superior de la plataforma 14 y se extienden hacia dentro, desde los bordes opuestos de la plataforma de tal forma que los extremos interiores de las vigas quedan muy espaciados uno en frente del otro. Los bordes superiores de estas vigas están inclinados hacia dentro y hacia abajo y están fijos rígidamente a la plataforma 14 de forma ordinaria, por ejemplo, por medios de pernos 19 que los atraviesan, así como a la plataforma.

10 La matriz 11 que forma la cavidad 12 es de una argamasa porosa, por ejemplo, yeso, y está montado sobre las vigas 16. La matriz es un molde partido y lleva unas piezas paralelas 20 que forman la base entre las cuales va encajada una gamella 21 relativamente estrecha. Una canal 22 cuya anchura aumenta desde el fondo hacia arriba se extiende a todo lo largo de la gamella. La gamella lleva también un perfil laminado metálico en U 23 con una parte central relativamente larga, de yeso, 24, que limita con dos piezas 25 desmontables, colocadas a ambos extremos del perfil en U 23. La gamella central 24 está formada directamente en el perfil en U 23, o bien puede estar unida permanente al mismo, mientras que las piezas de los extremos 25 van montadas en el perfil en U de forma desmontable.

25 A los extremos del perfil en U 23, se disponen los bloques convenientes 26, que se sujetan al perfil en U por medio de pernos, como se indica en 29,

228555



y se apoyan contra los extremos exteriores opuestos de las piezas 25 para mantenerlas en su posición en el montaje. Las paredes laterales del fondo de la gamella 21 convergen hacia arriba y ajustan en forma de cuña con las paredes interiores de borde de las partes laterales de la base 20. El espacio comprendido entre los bordes interiores de la base 20 está cerrado, por lo tanto, por la gamella, y los lados contiguos de ésta se ajustan precisamente a estos lados de la gamella. Al montar estos elementos en la disposición descrita, las barras transversales 30 que llevan unas cuñas metálicas 31, tienen unas inclinaciones en el extremo interior para recibir estas cuñas. Estas barras se pueden desplazar hacia dentro, en sentidos contrarios, contra la parte inferior de la gamella 21, para forzar a ésta hacia arriba y ponerla en posición. Las superficies del fondo de la cavidad 12 a lo largo de las uniones de la gamella 21 y cada una de las partes de la base 20 están a los haces y tan bien ajustadas que quede asegurada una tersura continua a todo lo largo de estas uniones.

Análogamente, las cuñas opuestas 32, que también tienen el refuerzo metálico 34 en los lados superiores inclinados de las mismas, se pueden forzar hacia dentro, desde ambos extremos opuestos de la gamella. Estas cuñas 30 y 32 contribuyen a asegurar un ajuste perfecto de la gamella 21 entre los lados de la base 20.

Cuatro ángulos 35 de yeso están coloca-



dos, por pares, en los extremos opuestos de la estructura del molde y tienen por objeto abarcar por su parte exterior los extremos exteriores de las piezas extremas 25. Estas piezas funcionan en conjunto con los bloques 36 que descansan sobre la plataforma 14 y están dispuestos por pares en los lados opuestos de la gamella 21 con la que ajustan bien. Las paredes laterales 39 también de yeso, descansan sobre las caras superiores de los lados de la base 20 y limitan en sus extremos opuestos con los extremos interiores de los cuatro ángulos, respectivamente. Se ha de notar que los cuatro ángulos 35 se prolongan por sus partes exteriores, sobresaliendo de los lados de la base 20 y que los bloques adyacentes 36 están recortados, como se indica en 40, junto a los extremos interiores e inferiores de los mismos. Los extremos interiores superiores de los ángulos 35 están a una altura suficiente para solapar y descansar sobre las caras superiores de los lados de la base 20 junto a los extremos exteriores de los mismos. Se ha de entender que estos cuatro ángulos 35 ajustan perfectamente con los extremos exteriores de los lados de la base 20 así como con los extremos 25, como se ha descrito.

Un perfil laminado 41 en ángulo, de hierro, formando un bastidor poligonal rodea las cuatro piezas angulares 35 y las paredes laterales 39 que constituyen un recinto continuo alrededor de la parte superior de la pieza de refractario 13 cuando esta está en la ca-

228555



5 vidad 12. Piezas de fijación convenientes, tales como los pernos 42, fijan el bastidor a los bordes superiores de las secciones de la base 20. Una pestaña 43 de cada ángulo de hierro está en posición vertical y constituyen las referencias a que se ajustan los lados y los extre-
10 mos del yeso para facilitar el montaje preciso de las piezas 35 y 39 en las posiciones que les corresponde. Las piezas de yeso 20, 21 (incluyendo los extremos de la galleta 25), 35 y 39 forman la matriz 11 en que se vierte la masa de refractario húmeda hasta el nivel indicado en 45. Es decir, la cavidad 12 se llena hasta el borde.

15 Un trozo adicional 46 de yeso se coloca entre las piezas angulares a cada extremo de la estructura del molde, para dar la forma adecuada a los extremos 49 de la pieza de refractario 13. Cada bloque 46 se suspende de una tira metálica horizontal 50 que está atornillada a los lados de arriba de las piezas angulares 35 y al bloque, como se indica en 51. Si se desea, se pueden quitar los bloques 46 y las piezas angulares 35
20 a cada extremo de la estructura del molde, como una sola pieza, o bien, se desarman por separado las piezas 35, los bloques 46, las tiras 50 y las paredes laterales 39. Se ha de entender también que se pueden quitar los pernos 42 del bastidor y que éste se puede separar de la
25 base 20.

Nótese que la canal 22 es continua desde la pieza central de yeso 24 en direcciones opuestas

228555



5 hasta los extremos 25 de la gamella 21. Esta canal define la forma del nervio central 52, relativamente estrecho, que se extiende longitudinalmente, de la barra de tracción y tiene a los lados las costillas convexas 53 que también se extienden a lo largo de la barra y tienen pendiente hacia las direcciones opuestas al nervio 52.

10 Una cochura de productos arcillosos se mezcla en un mezclador apropiado (no indicado en la figura) y contiene aproximadamente 10% a 20% de agua de forma que esté en condiciones de verterla completamente en la matriz 11. La masa húmeda fluye a todas las depresiones y cavidades del molde y se deposita en íntimo contacto con las superficies de yeso que estén tan lisas que se puedan considerar como pulidas. El agua de la arcilla húmeda entra en los poros del yeso y lleva pequeñas partículas del material de cochura hasta ponerse éstas en contacto con las paredes del molde para formar una pieza de forma idéntica a la superficie de yeso. El yeso absorbe, aproximadamente, 2% del agua. Esta acción del agua y los productos arcillosos produce una superficie muy lisa en contraste con las superficies de refractarios que han sido amolados y tallados en el acabado de barras de tracción por los métodos que se practicaban antes.

25 La disposición del molde de yeso es tal que las costillas convexas 53 y el nervio central 52 de

228555



la barra de tracción están inicialmente en posición invertida. Esto es, las costillas convexas y el nervio central están hacia abajo, mientras que en su posición normal, en la cámara de estirado, están hacia arriba.

5 De esta manera, la masa, que tienen consistencia de barro, puede fluir y llenar los entrantes que definen el nervio 52 y otros contornos irregulares que dan forma a las diversas partes de la barra de tracción. En esta

10 posición de la barra de tracción, la superficie plana 54 que queda hacia arriba no se moldea de una manera muy precisa. Se nivela después de verter la masa y más tarde se mecaniza a muela hasta conseguir que sea tan lisa como se precise. Esta superficie es, en realidad, el fondo de la barra de tracción cuando se instale, más

15 adelante, para su funcionamiento, y no requiere la perfección de acabado que se desea para el lado de la barra de tracción en que presenta las costillas convexas 53 y el nervio 52. En la posición normal de trabajo de estas partes, el vidrio fundido fluye sobre ellas al

20 tiempo que se forma la lámina de vidrio en la cámara de estirado.

Una vez que la masa de productos arcillosos se ha vertido en el molde 11, se cubre la estructura del molde con mantas, en contacto con la superficie superior 54, para retardar y regular el secado del refractario. Estas cubiertas pueden estar formadas de una capa de arpillera muy humedecida. Después una ca-

25



pa de material fibroso impermeable a la humedad, tal como papel de sisal, cubre la arpillera húmeda; después una tercera capa de arpillera relativamente seca cubre al papel.

5 El lado superior del refractario 54 se mantiene en unas condiciones de relativa humedad y blandura mientras el nervio solidifica lo suficiente para conservar su forma antes de que se deforme por la contracción de la masa central de la pieza de refractario.

10 Como consecuencia, se puede conseguir un secado continuo y completo sin distorsión de importancia en la pieza. En relación con esto, se controla cualquier distorsión que ocurra, al menos en un grado muy elevado, y se distribuye de modo que se mantienen las nervaduras, o

15 zonas críticas, conservando la forma, exactamente, mientras que la parte que está húmeda y relativamente blanda se puede deformar y al hacerlo permite una contracción de volumen sin producirse grietas en el interior de la pieza de refractario.

20 Se pierde o absorbe agua en el fondo y paredes del molde de yeso, y también se evapora agua de la superficie 54, relativamente grande, que mira hacia arriba de la cavidad del molde. Se retarda la evaporación por la manta de arpillera y papel para mantener la

25 pieza de refractario en un contacto apropiado con las paredes del molde. Si la pieza de refractario se dejase secar sin esta regulación, habría diferencias de

228555



5 contracción en distintas partes de ella y el nervio se
combaría y probablemente se rompería. Se ha encontra-
do gran dificultad para evitar que la pieza de refrac-
tario se contraiga de modo que los extremos de la misma
se despeguen hacia arriba. Se produciría otra distor-
sión si no se regulase cuidadosamente el secado del re-
fractario como se ha especificado anteriormente.

10 Una vez que la evaporación inicial se
ha retardado y regulado durante unos cuatro días, la
pieza de refractario estará en condiciones para permi-
tir la separación de las paredes laterales 35 y 39.
Sin embargo, con objeto de regular aún más la contrac-
ción del refractario y evitar que se arquee o deforme,
se cubre otra vez con las mantas. Puesto que no se e-
fectúa un moldeo muy preciso de la base plana 54 de la
15 barra de tracción, la evaporación en esta superficie se
puede regular con bastante libertad. Cualquier distor-
sión que se pueda producir durante los procesos de seca-
do, relativamente lentos, se pueden concentrar en esta
20 zona.

25 Al cabo de 12 a 18 días desde que se
vertió la masa húmeda en el molde, se levanta la gamella
21 quitando las cuñas 30 y 32, lo que permite bajar la
pieza 21 de su posición entre los bordes interiores de
la base 20. Durante este período de 12 a 18 días, se
regula el secado para asegurar el fraguado uniforme del
del nervio 52 y las partes convexas 53 junto al mismo.

228555



Al final de este período, se continúa la regulación del secado para que se produzca un fraguado uniforme de la pieza de arcilla, con objeto de impedir la rotura u otro fallo de la misma. Se continúa la aplicación de las mantas humedecidas y de secado como se ha descrito anteriormente.

Se ha de entender que la masa central de la masa de refractario es la última en contraerse y al contraerse tiende a deformar o realmente deforma una de las otras superficies. Por medio del secado regulado por la aplicación de las mantas, cualquier distorsión que ocurra se puede concentrar en la zona superior 54.

Estos aspectos de la invención son factores importantes en las operaciones de moldeo, especialmente en lo que se refiere a la formación del nervio 52. La masa arcillosa húmeda, al fluir dentro del molde, forma este nervio exactamente como es la parte del molde en que se forma, y como resultado de que el agua es absorbida por la pared de yeso del molde, la masa de arcilla húmeda se endurece. Se vuelve cada vez más rígida a medida que pierde más agua. Es de importancia el mantener la parte superior de la pieza de arcilla, es decir, la zona 54, en unas condiciones de humedad reguladas y suficientemente blanda para que la contracción de la masa central no deforme el nervio, pero a medida que la pieza moldeada va perdiendo agua, la contracción de la masa central de la misma tiende a tirar de la parte supe-



rior hacia abajo, y del fondo, o zona del nervio, hacia arriba. Por estas razones, se separa la gamella 21 que moldea el nervio 52, para acelerar el secado del nervio 52, aumentando así su rigidez y forzando a su vez a que toda la distorsión vertical debida a la contracción de la masa central tenga lugar en la parte superior 54 de la pieza.

La determinación del tiempo es un factor importante en el proceso de separar la gamella 21 u otras partes del molde. Variaciones en las condiciones de secado atmosférico, naturalmente, variarán los intervalos de tiempo entre el verter la arcilla húmeda y las fases sucesivas de la operación.

Este tratamiento, incluyendo la regulación efectuada por las cubiertas, se continúa durante 40 a 60 días a contar desde que se vertió el material en el molde, y después se da la vuelta a la pieza, que está apoyada sobre la base 20, de modo que el nervio 52 queda hacia arriba y se coloca la pieza de refractario sobre un lecho de arena u otro soporte análogo que reparta el peso por igual. De esta manera, se puede acelerar las operaciones finales de secado.

Una vez que se ha terminado el período de contracción de la pieza de refractario, y han pasado las fases críticas en relación a evitar la distorsión del nervio y otras partes, se puede calentar artificialmente por medio de apropiados calentadores eléctricos,

228555



por ejemplo, de unos 1.000 wátios. Se coloca estos calentadores debajo de la pieza y sirven para acelerar la eliminación de la humedad remanente, mientras las mantas están aún cubriendo la pieza.

5

Se continúa curando el refractario bajo la cubierta de mantas de arpillera y papel impermeable, hasta el final de un periodo de 90 a 120 días desde la fecha inicial, El refractario está entonces en condiciones de cocerlo. Se transporta a las cercanías de la planta en que se va instalar y lo más cerca posible del punto de instalación definitiva. El refractario está todavía en la condición llamada verde.

10

Para cocer el refractario, se aplica el calor lenta y gradualmente para eliminar la humedad. Esta humedad queda eliminada a unos 100°C. Se continua el calentamiento del refractario gradualmente, para eliminar el agua de cristalización y la de hidratación a unos 538°C. Entonces se continua el calentamiento hasta alcanzar la temperatura de 1.371°C a 1.427°C. Una vez que el refractario está completamente cocido, se lleva inmediatamente a la cámara de estirado para su instalación, procurando perder la menor cantidad de calor posible. La temperatura de la barra de tracción no debe bajar de un mínimo de 982°C. ni siquiera durante su instalación y, naturalmente, después de la instalación y sumersión en el baño de vidrio fundido, la temperatura permanecerá de acuerdo con la del vidrio fundido.

15

20

25

228555



5 resto del fondo del molde; secar al aire la parte moldeada, expuesta, del fondo de la pieza moldeada, a la vez que se retarda la evaporación de la cara opuesta; retirar la pieza del molde; dar la vuelta a la pieza y terminar el secado de la pieza en condiciones de evaporación retardada.

2º.- Un método según reivindicación 1, en que la parte lisa moldeada es un nervio saliente.

10 3º.- Un método según reivindicación 1 ó 2, en que la parte perfilada del fondo del molde se retira a los 12 a 18 días después de verter la pieza de refractario y en que el secado al aire se realiza hasta 40 a 60 días después de verter la masa en el molde.

15 4º.- Un método para moldear una pieza de refractario.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado por los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

20 La presente Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 17 MAY. 1956

P. A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder.

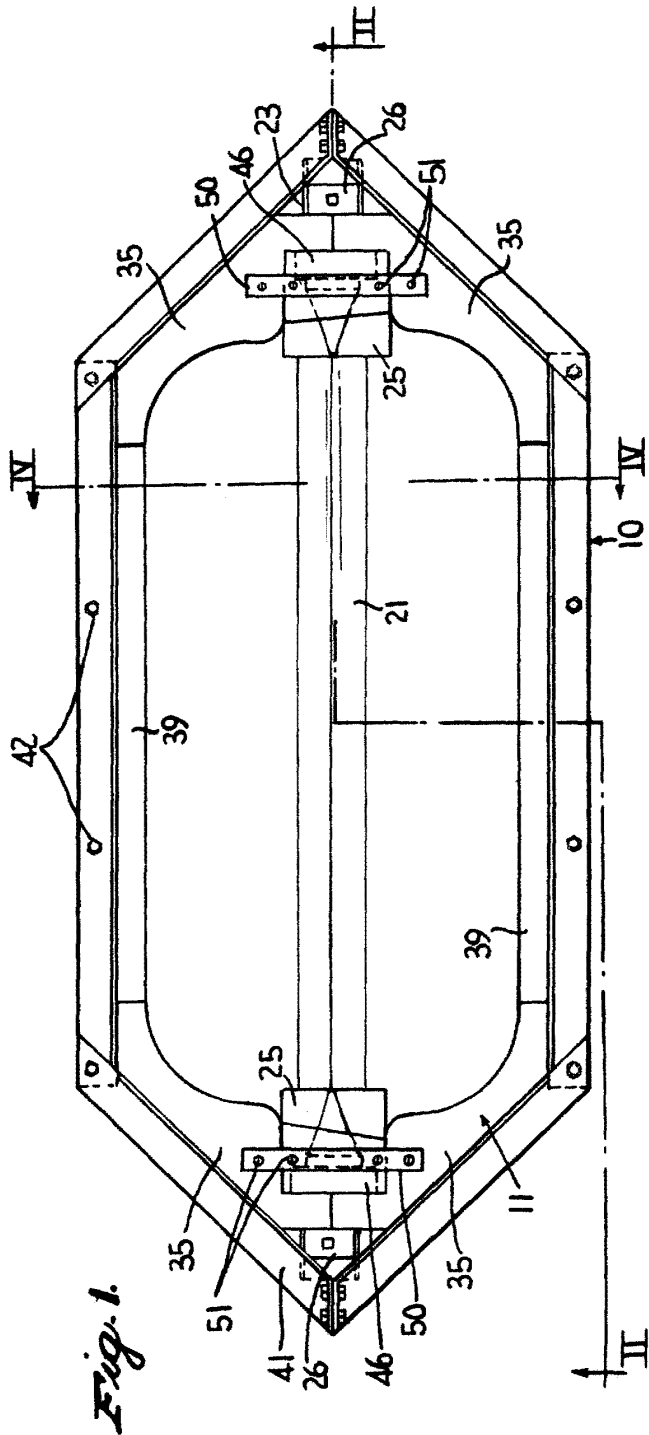
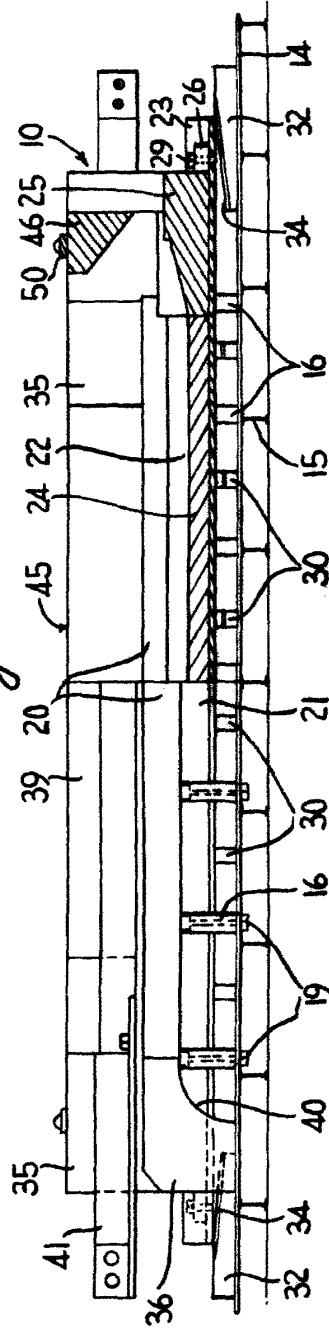
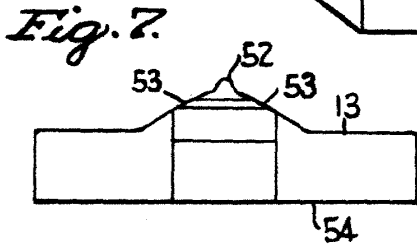
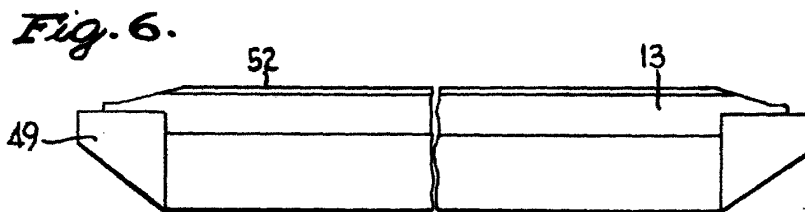
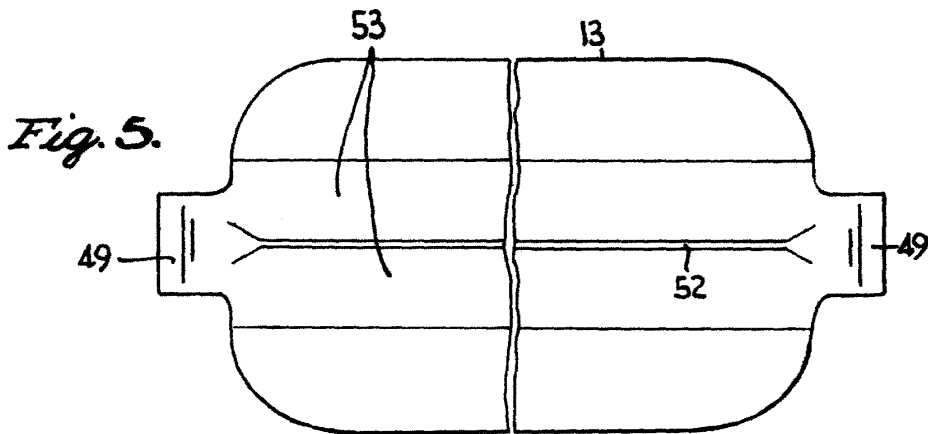
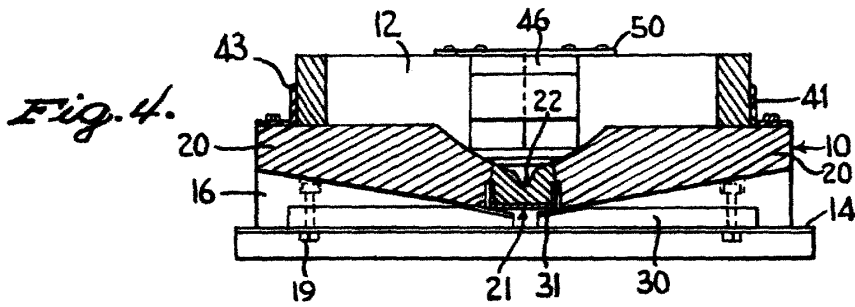
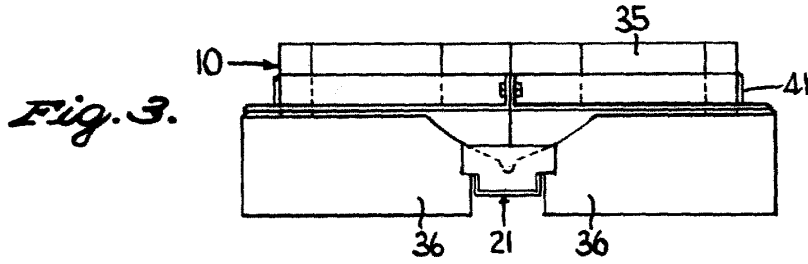


Fig. 1.

Fig. 2.



Handwritten signature or initials.



Ort.