



420301

No 420.301

*F. C. 27-1-76*

Int. Cl.: *B 24c // F25D*

MEMORIA DESCRIPTIVA  
correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: THE DOW CHEMICAL COMPANY

Residencia: 929 East Main Street, MIDLAND, Michigan  
U.S.A.

Enunciado: UN METODO CONTINUO PARA AISLAR THERMICAMEN  
TE LA PARED DE UN RECIPIENTE QUE TIENE UNA  
SUPERFICIE CURVA.



420301

El invento proporciona un método mejorado para el aislamiento de recipientes criogénicos.

5 El método requiere un espacio de trabajo mínimo en el exterior del recipiente, reduce los defectos de aislamiento producidos por grietas debidas a fuerzas aplicadas en las condiciones de trabajo y puede ser utilizado para aplicar una barrera de vapor en la superficie externa de los recipientes.

10 El invento proporciona igualmente un recipiente criogénico aislado mejorado y un aparato para la preparación de aislamiento reforzado alrededor de un recipiente criogénico.

15 El método según el invento consiste en depositar un material térmicamente aislante en forma de una pluralidad de espiras cerradas alrededor de la periferia del recipiente para envolver así por lo menos una parte del recipiente en un recinto aislante.

20 El aparato de aplicación del aislamiento según el invento incluye en combinación un primer dispositivo de soporte, un dispositivo para desplazar el primer dispositivo de soporte alrededor de la periferia de un objeto que ha de ser aislado, un dispositivo de deposición de aislamiento soportado por el primer dispositivo de soporte y que puede desplazarse selectivamente con relación al primer dispositivo de soporte, estando el dispositivo de deposición adaptado para formar un circuito generalmente en espiral alrededor de un objeto que ha de ser aislado.

25 Dentro del alcance del invento está incluido también un recipiente criogénico aislado, incluyendo este  
30 recipiente criogénico por lo menos un primer recipiente de

420301



contención dotado de una superficie externa curva, una capa aislante dispuesta adyacente a la superficie externa y que recubre por lo menos una porción sustancial de la misma, teniendo el aislamiento la forma de una pluralidad de espiras o vueltas de un material en forma de cinta, estando las espiras adyacentes del aislamiento adheridas las unas en las otras.

El término "generación en espiral" se refiere a la preparación de estructuras mediante la deposición progresiva de una espuma u otro material por medio de un dispositivo de deposición de material que se desplaza alrededor de un trayecto predeterminado para depositar espiras c vueltas sucesivas, estando las espiras sucesivas adheridas a las espiras adyacentes.

Otras características y ventajas del invento aparecerán claramente en la siguiente descripción tomada conjuntamente con los dibujos, en los cuales:

La figura 1 representa esquemáticamente el aislamiento de un recipiente esférico de acuerdo con el invento;

Las figuras 2 y 3 son representaciones esquemáticas de partes de un cabezal de deposición de espuma que puede ser utilizado con el aparato de acuerdo con la figura 1;

La figura 4 es una representación esquemática de un soporte adecuado para el posicionamiento parcial del cabezal de deposición de espuma de las figuras 1, 2 y 3;

Las figuras 5, 6 y 7 son representaciones esquemáticas de los conjuntos de soldadura o de unión de las espumas que se utilizan con el cabezal de deposición de las figuras 2 y 3;

420301

20



La figura 8 es una representación esquemática de un dispositivo de soldadura o de unión de espuma utilizado cuando se emplea una cinta de espuma preformada de acuerdo con el invento;

5 Las figuras 9, 10 y 11 representan esquemáticamente un aplicador de refuerzo adaptado para actuar en combinación con el aparato de la figura 8 para proporcionar una cinta de espuma preformada reforzada;

10 Las figuras 12 y 13 son representaciones esquemáticas del montaje y del posicionamiento del aparato de soldadura y de refuerzo de las figuras 8 a 11;

La figura 14 representa una vista parcial esquemática de la estructura de la figura 1 en combinación con un mecanismo de aplicación de barrera de vapor;

15 Las figuras 15 y 16 representan esquemáticamente el funcionamiento del aparato de aplicación de barrera de vapor;

20 La figura 15A es una vista esquemática de una parte del aparato de la figura 5, tomada a lo largo de la línea 15A-15A de la figura 15;

Las figuras 15B, 15C y 15D representan esquemáticamente la barrera de vapor en varias etapas de su formación;

25 Las figuras 17 y 18 son dos vistas esquemáticas de una variante de cabezal de espumado utilizable con el aparato de la figura 1;

Las figuras 17A y 17B representan esquemáticamente diferentes modos de instalación del material de refuerzo;

30 La figura 19 es una vista en sección esquemática

420301



de un modo de realización de una junta entre vueltas adyacentes utilizando aislamiento de espuma preformado;

La figura 20 es una vista en sección parcial esquemática del aislamiento aplicado utilizando espuma preformada;

La figura 21 es una vista en sección parcial esquemática del aislamiento aplicado utilizando material espumado in situ;

Las figuras 22, 23 y 24 representan esquemáticamente vistas en sección transversal de variantes de juntas entre cintas adyacentes aplicadas de acuerdo con el invento;

La figura 25 representa esquemáticamente una junta entre el aislamiento formado en un punto adyacente al recipiente de la figura 1 y el aislamiento formado en un punto alejado de éste; y

Las figuras 26 y 27 representan esquemáticamente variantes de realización de las capas aislantes según el invento.

En la figura 1 se representa esquemáticamente un conjunto de recipiente y de aparato de instalación de aislamiento generalmente designado por la referencia numérica 40. El conjunto 40 incluye un depósito 41 generalmente esférico que define un espacio interno, no representado, destinado a contener materiales criogénicos. El depósito 41 tiene una parte superior 42 y una parte inferior o de fondo 43. El depósito 41 tiene una superficie externa curva doble o compuesta 44 generalmente esférica. Entre la parte superior 42 y el fondo 43 se halla generalmente una pestaña diametral o ecuatorial 45 que se extiende alrededor del depósito 41.

420301



Un soporte 46 de configuración generalmente cilíndrica está dispuesto alrededor del depósito 41. El soporte 46 tiene una extremidad superior 48 y una extremidad inferior o fondo 49 dispuesto alrededor del depósito 41. La extremidad superior 48 del soporte cilíndrico 46 se acopla activamente con la pestaña 45. La segunda extremidad 49 del soporte 46 está sujeta en una base 51 de un recipiente u otro dispositivo de soporte. El depósito 41 tiene en un punto adyacente a su parte superior un recinto protector 53 adaptado para contener conductos de fluidos, válvulas y elementos parecidos, no representados. Un primer aparato de aislamiento o aparato de aislamiento superior 55 está dispuesto de manera generalmente adyacente a la parte superior 42 del depósito 41. El aparato de aislamiento incluye en combinación cooperante un dispositivo de guía 57, convenientemente un riel, que está mantenido en posición fija en el depósito 41 por medio de una pluralidad de soportes 59 generalmente dispuestos en la periferia. Los soportes 59 están sujetos en la base 51. Un bastidor de soporte 61 de forma generalmente curva se extiende desde un emplazamiento generalmente adyacente a la parte superior 42 del depósito 41 hasta un emplazamiento situado entre la pestaña 45 y el fondo 43 del depósito 41. El bastidor de soporte curvo tiene una extremidad superior 62 y una extremidad inferior 63. Un dispositivo de accionamiento de bastidor 65 está sujeto en el bastidor 61 en un emplazamiento generalmente adyacente al dispositivo de guía o riel 57. El dispositivo de accionamiento 65 tiene un motor 66 que está conectado activamente con una rueda o engranaje 67 en contacto de accionamiento con el riel 57. Adyacente a la primera extremidad del bastidor 62 y en combinación activa

420301



con éste se halla un conjunto pivotante 69. El conjunto pivotante 69 incluye un muñón o eje de pivotamiento 71 sujeto en el recinto 53 y que está dispuesto en un eje de generación de la esfera y en general equidistante de cualquier punto del riel circular 57. El eje 71 atraviesa el conjunto pivotante 69 y lleva montado en él un conjunto de junta oscilante 73 alejado del recinto 53. El conjunto 73 asegura conexiones giratorias para una fuente de energía que suministra energía eléctrica, hidráulica y/o neumática. El conjunto pivotante 69 tiene una plataforma periférica 74 y un cojinete de guía anular 75 que se acopla con una pestaña 76 dispuesta en el recinto 53 y que impide la oscilación axial del bastidor 69. Una fuente de aislamiento 78 está dispuesta de manera móvil en la plataforma 74. Una fuente de material 79 está dispuesta en un punto adyacente al conjunto 69; una fuente de suministro 81 se extiende desde la fuente 78 hasta un emplazamiento adyacente al bastidor 61 que lleva un cabezal de deposición de aislamiento 82 adaptado para recibir material en forma de espuma o espumable procedente del suministro de espuma 81 y para depositarlo en forma de cinta continua sobre una cinta adyacente. El cabezal de deposición de espuma 82 que deposita la cinta espumosa 83 lleva asociado con él un dispositivo de deposición de barrera de vapor 84 que está adaptado para desplazarse a una distancia fija de él. Generalmente adyacente al fondo 43 del depósito 41 está dispuesto un segundo aparato de aislamiento o aparato de aislamiento inferior generalmente designado por la referencia numérica 86. El aparato 86 incluye un bastidor curvo 87 que tiene una primera extremidad 88 y una segunda extremidad 89, un conjunto de accionamiento de bastidor 91 su-

420301

20 EN



jeto en la segunda extremidad 89 y un conjunto pivotante de bastidor 92 que pivota en un emplazamiento generalmente coaxial al pivote 71. El bastidor 87 lleva dispuesto de manera móvil en él un cabezal de deposición de espuma 93. Un dispositivo inferior de guía periférico o riel 95 está dispuesto en el interior del soporte cilíndrico 46 y está combinado activamente con una rueda 96 soportada por el dispositivo de accionamiento 91 y accionada por éste. El conjunto pivotante 92 lleva montado de manera ajustable en él una segunda fuente de espuma 98. Un dispositivo de suministro de material 98 proporciona una fuente de material a través del soporte cilíndrico 46.

Generalmente, durante el funcionamiento del aparato que se describe en la figura 1, se realiza el aislamiento de la porción superior del recipiente y una parte del soporte cilíndrico situando en primer lugar el cabezal de deposición 82 en un punto adyacente a la extremidad inferior 63 del bastidor 61. El aislamiento, por ejemplo espuma de resina sintética, procedente de la fuente de espuma, se aplica al cabezal de deposición y se deposita una cinta continua de espuma alrededor de la periferia del soporte 46. La cinta inicial de aislamiento puede mantenerse en su posición por cualquier dispositivo deseado -adhesivos, ménsulas fijadas en el soporte del depósito, etc-. Una vez que la espira inicial o primera espira de espuma ha sido depositada, las siguientes espiras o vueltas de espuma se aplican y se unen a la espira depositada anteriormente. Cuando el bastidor 62 gira alrededor del depósito 49 para aplicar las tiras sucesivas, el cabezal de deposición 82 se desplaza hacia arriba a partir de la extremidad inferior 63 del bastidor 61

420301



5 hacia la extremidad superior 62, aplicando así el material aislante deseado de manera uniforme y en la cantidad deseada. El aparato y el proceso requieren poca atención salvo la que consiste en proporcionar el material de formación de la cinta de espuma aislante.

10 El aparato inferior de aplicación de aislante funciona de manera muy similar y aplica una cinta aislante en el depósito 41 en un emplazamiento generalmente adyacente a la segunda extremidad 89 del bastidor 81 por medio del cabezal de deposición 93 y efectivamente, la cinta se enrolla hacia abajo alejándose de la pestaña ecuatorial del depósito, para cubrir sustancialmente la mayor parte de la superficie inferior. Un elemento aislante generalmente cilíndrico 101 está dispuesto en la superficie interna del soporte cilíndrico 46 y el intervalo entre el elemento aislante 101 y el aislamiento en forma de espiral que se deposita se llena con material aislante 102 que puede tener la forma de placas preformadas tales como placas de espuma plástica o espuma plástica formada in situ preparada a partir de materiales espumables endurecibles. De este modo, la región ecuatorial inferior 104 de depósito 41 no recibe ninguna aplicación directa de material aislante. Sin embargo, para que el calor pueda entrar en el depósito 41 debe atravesar una distancia importante a través del elemento de soporte 46, del aislamiento externo 83 y del aislamiento interno 101.

25 En las figuras 2 y 3 se representa una vista de frente y por encima de un cabezal de deposición aislante del cual se ha retirado el conjunto de soldadura. El aparato de las figuras 2 y 3 está generalmente designado por el número de referencia 110 y está particularmente bien adaptado

30

420301



para depositar cintas aislantes preformadas de resina termo-  
plástica espumada o tiras dotadas de superficies termoplásti-  
cas que pueden unirse térmicamente las unas a las otras. El  
aparato 110 se representa acoplado con la pared 111 de un  
5 depósito o recipiente. El aparato 110 incluye en combina-  
ción cooperante un bastidor o dispositivo de soporte 112 que  
tiene la configuración general de una L. El bastidor 112 lle-  
va dispuesto en él un soporte alargado 113. El soporte 113  
está acoplado activamente con un brazo de soporte 114 el cual  
10 a su vez está soportado por un carro en un soporte curvo tal  
como los bastidores de soporte 61 y 87 de la figura 1. El  
soporte 113 está sujeto de manera pivotante en el brazo 114.  
El soporte 113, en un emplazamiento dispuesto entre el brazo  
114 y el bastidor 112, lleva montado de manera pivotante en  
15 él un dispositivo de posicionamiento lateral o cilindro 116  
accionado por fluido que se extiende entre el brazo 113 y el  
carro de bastidor curvo. El cilindro accionado por fluido  
sitúa el soporte 113 en posición angular respecto al brazo  
de soporte 114 y por consiguiente el bastidor 112 con relación  
20 a la pared 111. El bastidor 112 soporta un motor de acciona-  
miento 118 que comunica activamente con un primer rodillo de  
arrastre 119. De manera provechosa, el motor 118 es un mo-  
tor reductor eléctrico, hidráulico o neumático. Un segundo  
rodillo de accionamiento 120 y un tercer rodillo de acciona-  
25 miento 121 están montados de manera pivotante en el bastidor  
112. Una pluralidad de correas 122, preferentemente del ti-  
po trapezoidal, están acopladas con ranuras apropiadas for-  
madas en los rodillos 119, 120 y 121, para asegurar una im-  
portante superficie de fricción. Los ejes de los rodillos  
30 de accionamiento 119, 120 y 121 son generalmente coplanares

420301



y están situados en un plano generalmente paralelo al de la pared 111. Los rodillos de accionamiento 119, 120 y 121 cuelgan del bastidor 112 alejado del soporte 103. Un primer rodillo de guía lateral 123 está dispuesto generalmente frente al primer rodillo de accionamiento 119. Un segundo rodillo 124 está dispuesto frente al rodillo de accionamiento 121. Los ejes de los rodillos 119 y 123 son generalmente coplanares lo mismo que los ejes de los rodillos 121 y 124. El rodillo 123 está montado de manera giratoria en un pivote 125. El pivote 125 está soportado por un eje 126 montado en un cojinete 127 sujeto en el bastidor 112. Un dispositivo de tensado o muelle 129 sirve para empujar los cojinetes 125 y el rodillo 123 hacia el rodillo de accionamiento 119. El rodillo 124 está montado en un conjunto similar designado por el número de referencia 131 que empuja el rodillo 124 hacia el rodillo de accionamiento 121. Los rodillos 123 y 124 son libres de girar alrededor del eje de generación y de desplazarse alejándose o acercándose respecto al rodillo de accionamiento adyacente pero sus ejes de rotación se mantienen generalmente paralelos al eje de rotación del rodillo de accionamiento asociado. Un dispositivo posicionador de rodillos 132 está sujeto en el bastidor 112. El posicionador de rodillos preferentemente está constituido por un cilindro accionado por fluido provisto de un vástago extensible 135, estando el vástago 135 acoplado activamente con un bastidor de rodillos de presión 136 el cual a su vez soporta dos rodillos de presión 137 y 138 soportados de manera pivotante en éste. Los rodillos de presión 137 y 138 tienen unos ejes de rotación situados en un plano generalmente perpendicular a un plano que contiene los ejes de los rodillos 119, 120 y 121

420301



y perpendicular a un plano que contiene los ejes de los rodillos 123 y 124. De este modo, los tres conjuntos de rodillos forman un canal en el cual los rodillos de accionamiento 119, 120 y 121 se sitúan en un lado del canal, mientras que los rodillos 122, 123 y 124 se sitúan en el lado opuesto, y los rodillos 137 y 138 forman el fondo del canal generalmente designado por el número de referencia . En la figura 2, un primer elemento de espuma 142 está dispuesto en el interior del canal 141. El elemento de espuma 142 está generalmente provisto de un elemento de espuma 142a y un bloque aislante fibroso 144 está dispuesto entre los elementos 142a y la pared 111 del depósito. Un conjunto de rodillos de guía 145 está sujeto en el brazo 114 y se utiliza en variante para separar el conjunto de deposición 110 de la pared 111. Un detector de límite 146, por ejemplo un interruptor eléctrico unipolar de dos posiciones, una válvula piloto neumática o parecida, está soportado en el conjunto 145 y está conectado por unos medios, no representados, para controlar el posicionamiento del cabezal de deposición 110. De este modo, cuando los rodillos 147 del conjunto de rodillos de guía 145 deja de estar en contacto con la pared 111 sobre una distancia predeterminada, se realiza la corrección adecuada. Un conjunto de soldadura 105 está representado esquemáticamente en la figura 3, montado en el bastidor 112.

La figura 4 representa esquemáticamente la relación mútua entre los brazos 114 y el posicionador 116 y un carro que puede desplazarse a lo largo del bastidor curvo. Las referencias numéricas 153 y 154 representan elementos laterales de un bastidor curvo similar a los bastidores curvos 61 y 87 de la figura 1. El elemento de bastidor 153 lle-

42030120



va montado en él una primera cremallera 155, mientras que el  
elemento 154 lleva montada en él una segunda cremallera si-  
milar 156. Un carro de bastidor 158 está dispuesto entre  
los elementos de bastidor 154 y 153. El bastidor soporta un  
5 primer engranaje 159 y un segundo engranaje 161. Los engra-  
najes 159 y 161 están acoplados con las cremalleras 155 y  
156 respectivamente. Los engranajes 159 y 161 son acciona-  
dos a velocidades iguales por un motor, no representado. El  
bastidor 158 lleva una base 163 montada de manera regulable.  
10 La base 163 está conectada al bastidor 158 y a unos primero  
y segundo soportes de longitud ajustable 165 y 166, respecti-  
vamente. Los soportes de longitud ajustable pueden ser de  
cualquier construcción deseada pero preferentemente pueden  
tener la configuración de un gato de tijeras convencional y  
15 son accionados por un motor, no representado, activado por  
el detector de límite 146 representado en las figuras 2 y 3.

Las figuras 5, 6 y 7 representan esquemática-  
mente tres vistas del cabezal de soldadura o de unión que se  
ve esquemáticamente en la figura 3 bajo el número de refe-  
20 rencia 150. El cabezal 150 incluye en combinación cooperan-  
te un bastidor 170. El bastidor 170 define en él unas pri-  
mera y segunda vías 171 y 172. Una placa de calentamiento  
de forma general triangular 174 está sujeta en un carro 175  
montado de manera deslizante en las vías 171 y 172. Un posi-  
25 cionador lineal 177, constituido por ejemplo por un cilindro  
neumático o hidráulico, está sujeto de manera rígida en el  
bastidor 170 y en un brazo o dispositivo de conexión 178.  
El brazo 178 tiene generalmente la forma de una U (por conve-  
niencia mecánica) y está adaptado para desplazar el carro 175  
30 hacia una de las dos posiciones extremas permitidas por las

420301



vías 171 y 172. Sujeto en el bastidor 170 se halla un primer soporte vertical 181. El soporte 181 lleva un rodillo de presión superior 182 adaptado para acoplarse con una porción superior de un elemento espomoso 141b. Mediante la

5 expresión "porción superior del elemento espumoso" se quiere indicar la parte alejada de la última cinta depositada y alejada de la placa de calentamiento. El soporte 181 o bastidor 170 lleva un segundo rodillo de separación 184 adaptado para mantener una distancia deseada entre la cinta de espuma

10 depositada anteriormente, por ejemplo la cinta de espuma 141c, y la cinta de espuma 141b a punto de ser depositada. El rodillo o separador 184 es generalmente paralelo al rodillo 182. Según se representa en las figuras 5 y 6, los rodillos 182 y 184 están dotados de cojinetes 182a y 184a, los

15 cuales, efectivamente, dividen el rodillo en dos partes y permiten que la superficie del rodillo entre en contacto con la tira de espuma 141b sin que se produzca interferencia debida a un cojinete exterior, el cual en ciertos casos podría interferir con una pared tal como la pared 111a representada en la figura 6. Un rodillo de guía lateral 186 está soportado de manera pivotante en el interior del bastidor 170 y está adaptado para extenderse en cada lado del plano de la placa de calentamiento, asegurando un guiado positivo del bastidor a partir de una tira ya depositada tal como la

20 tira 141c de la figura 6. De manera provechosa, el bastidor 170 está sujeto de manera pivotante en el bastidor 112 por medio de un primer pivote 188. El pivote 188 permite la rotación alrededor de un eje dispuesto en un plano generalmente paralelo al plano del dispositivo o placa de calentamiento. A su vez, el pivote 188 soporta lo que puede lla-

25

30

- 15 -  
42030120



5 marse un pivote horizontal o segundo pivote 189 que facilita el movimiento del bastidor 170 en el plano paralelo al plano de la placa de calentamiento y alrededor de un eje perpendicular al plano de la placa de calentamiento. Un dispositivo de posicionamiento lineal 191 tal como un cilindro hidráulico que utiliza una fuente adecuada de fluido bajo presión, puede ser utilizada de manera provechosa para situar el bastidor 170 con relación al bastidor 112.

10 En la figura 8, se representa esquemáticamente un modo de realización de la fuente de espuma 78 de la figura 1, designada de manera general por el número de referencia 200. La fuente 200 es un mecanismo de soldadura o de unión particularmente bien adaptado para ser utilizado con barras o tiras de plástico espumoso preformado y está adaptado para soldar o unir por contacto las tiras extremo con extremo. El  
15 conjunto de soldadura 200 incluye en combinación cooperante un bastidor 201 que lleva montados de manera giratoria en él unos primero y segundo rodillos de accionamiento de entrada 202 y 203. Los rodillos de accionamiento 202 y 203 son accionados por un motor adecuado, no representado. Un segundo  
20 par o par de salida de rodillos de accionamiento 205 y 206 está dispuesto a distancia del bastidor 201 y son accionados separadamente por un dispositivo de arrastre apropiado, no representado. Los primero y segundo pares de rodillos de accionamiento tienen generalmente ejes paralelos y están dis-  
25 puestos en un lado del bastidor 201. De manera preferente, cada par de rodillos, es decir los rodillos 202 y 203, están orientados elásticamente el uno hacia el otro, lo mismo que los rodillos 205 y 206, y están adaptados para recibir entre  
30 ellos una tira de espuma de plástico preformada del tamaño

420301 20 E



5 adecuado. El bastidor 201 define unas vías o ranuras 208,  
209 y 210. Las vías 208, 209 y 210 son paralelas la una a  
la otra y reciben de manera deslizante un carro 212. El ca-  
rro 212 puede situarse libremente haciéndolo deslizar entre  
10 los rodillos de entrada 202 y 203 y los rodillos de salida  
205 y 206. El carro 212 lleva definido en él una vía o co-  
rredera 214 que se extiende en la dirección generalmente per-  
pendicular a la dimensión principal de las vías 208, 209 y  
210. Una placa de calentamiento 215 está montada de manera  
15 deslizante en el interior de la vía 214. Un primer par de  
rodillos de guía de carro 217 y 218, que tienen ejes general-  
mente paralelos el uno al otro e igualmente al eje del rodi-  
llo 202, están dispuestos en posición adyacente a los rodi-  
llos 202 y 205. Un segundo par de rodillos de guía de carro  
20 219 y 220 están sujetos de manera giratoria en el carro 212  
y están dispuestos en oposición respecto a los rodillos 217  
y 218. Los ejes de los rodillos 219 y 220 son generalmente  
paralelos a los ejes de los rodillos 217 y 218. En efecto,  
los rodillos 203, 219, 220 y 206 forman un lado de un con-  
25 ducto de espuma 221. El segundo lado opuesto y generalmente pa-  
ralelo está formado por los rodillos 202, 217, 218 y 205. El  
lado restante del conducto o canal 221 está formado por el  
bastidor 201. Dispuestas en el interior del canal 221 se  
representan una primera tira de espuma 221a y una segunda  
25 tira de espuma 221b, cuyas extremidades están en contacto con  
la placa 215. La placa 215 se combina activamente con un  
dispositivo de posicionamiento adecuado tal como un cilindro  
de accionamiento lineal neumático o hidráulico, que permite  
situar la placa por lo menos parcialmente en el interior del  
30 canal 221 o que permite que la placa sea retirada totalmente

- 17 -  
420301



del canal 221. Para facilitar la ilustración y para mayor claridad, no se ilustra el dispositivo de posicionamiento. Un dispositivo de tensado elástico 223, tal como un muelle, está conectado activamente con el carro 212 y con el bastidor 201 de tal manera que empuje el carro 212 hacia los rodillos de alimentación o de entrada 202 y 203. El bastidor 201 tiene una zona accesoria 224 situada a distancia de los rodillos de entrada 202 y 203 y generalmente adyacente a los rodillos de salida 205 y 206 y está adaptado para recibir material a partir de éste.

Durante el funcionamiento del aparato 200, una tira de espuma, por ejemplo la tira 221a, se introduce entre los rodillos de entrada 202 y 203. La tira atraviesa el canal 221, estando la placa 215 dispuesta en posición de retroceso justo antes de que la extremidad de la tira pase por la placa 215. La extremidad de la tira 221b se introduce entre los rodillos 202 y 203 y es empujada hasta un emplazamiento situado entre los rodillos de guía 218 y 220. La placa 215 se interpone entre las extremidades de la tira, y las extremidades de la tira son obligadas a entrar en contacto con la placa aplicando presión a la tira 221b, ya manualmente, ya por medio de los rodillos 202 y 203. El carro 212, por medio de su montaje elástico, permite que la placa se auto-centre entre las extremidades de las tiras adyacentes. Cuando las extremidades de la espuma termoplástica han sido calentadas hasta el punto deseado para que puedan adherirse la una en la otra, la placa 215 se retira rápidamente y las extremidades ablandadas por el calor se sitúan en contacto. El enfriamiento de esta región produce la solidificación del material termoplástico entre las tiras de espuma y las suel-

420301



da efectivamente la una con la otra. Preferentemente, la soldadura se hace de tal manera que se obtenga una pequeña falta de alineación entre los ejes de las dos tiras, siendo la falta de alineación aproximadamente igual a la curva de la superficie, cubierta por la espuma. Este defecto de ali-  
5 neación puede usualmente obtenerse manualmente o ajustando los rodillos de guía 217 y 218. Asegurando dicha pequeña falta de alineación, se evita una concentración de fuerzas en el punto de la soldadura cuando se enrolla la tira alrededor de una superficie curva como la que se representa con el suministro de espuma 81 de la figura 1.  
10

En la figura 9 se representa esquemáticamente una variante de aparato de refuerzo adecuado, generalmente designado por la referencia numérica 230, adaptado para ser  
15 utilizado en el emplazamiento 224 del aparato 200 de la figura 8. El aparato 230 incluye en combinación cooperante un bastidor 231 que puede formar parte integrante o ser desarmable del bastidor 201 del aparato 200. Para que se vea más fácilmente el aparato 230, los cilindros 205 y 206 se  
20 representan en líneas de puntos. El bastidor 231 lleva montados en él una pluralidad de elementos de calefacción designados por los números de referencia 233, 234, 235 y 235a. Los elementos de calefacción 233, 234, 235 y 235a son generalmente elementos lineales de forma alargada. Los elementos  
25 233 y 234 están dispuestos generalmente en posiciones adyacentes a la superficie del bastidor 231, mientras que los elementos 235 y 235a están separados verticalmente de la base y situados en unos emplazamientos que corresponden generalmente al fondo y a un lado del canal 221 del aparato  
30 220. Generalmente adyacente a los elementos de calefacción

420301

20 EN



233 y 234 se halla un primer rodillo de aplicación 236 so-  
portado de manera giratoria en el bastidor 231. Un segundo  
rodillo aplicador 237 está dispuesto adyacente a los ele-  
mentos de calefacción 235 y 235a. El rodillo 236 lleva unas  
5 protuberancias ranuradas 236a y 236b que están dispuestas  
adyacentes a los elementos de calefacción 233 y 234. El ro-  
dillo 237 tiene un par similar de protuberancias dispuestas  
cada una adyacentes a los elementos de calefacción 235 y  
235a. Una de dichas protuberancias 237 se representa en el  
10 dibujo. Un rodillo de guía 238 funciona en asociación con  
los rodillos 236 y 237 para aplicar una cinta de espuma so-  
bre el rodillo 237. Un rodillo de guía similar está aso-  
ciado con el rodillo 236 pero ha sido omitido en la ilustra-  
ción. Situados generalmente adyacentes a los rodillos 236  
15 y 237, se hallan unos dispositivos de enfriamiento, adecua-  
damente chorros de aire, 239, adyacentes al rodillo 236 y  
unos chorros 241 adyacentes al rodillo 237. Generalmente  
adyacentes a los chorros de aire y alejados de los rodillos  
236 y 237, se hallan dos grupos de rodillos de guiado 242 y  
20 243. Los rodillos 242 y 243 definen generalmente una conti-  
nuación del canal 221 de la figura 8, y tienen ejes parale-  
los a los rodillos 205 y 206.

La figura 10 representa esquemáticamente el  
dispositivo de rodillos a lo largo de una línea 10-10 del  
25 aparato 230 de la figura 9, que representa las posiciones  
relativas de los rodillos 236, 237 y 238, conjuntamente con  
un cuarto rodillo 238a, no representado en la figura 9. Los  
ejes de los cuatro rodillos son generalmente coplanares y  
los rodillos están dispuestos de manera que formen un conduc-  
30 to 221c a través del cual pasa una tira de material espumo-



420301

20 ENF

5 so tal como la tira 221d. Un dispositivo de refuerzo de forma alargada 245 tal como un filamento o un hilo se representa acoplado activamente con las protuberancias 237a del rodillo 237. El dispositivo de refuerzo 245 se suministra preferentemente por medio de una fuente de filamentos de refuerzo 246 tal como un carrete, un tambor o cualquier otro dispositivo adecuado. Unos medios de refuerzo similares se aplican a las protuberancias ranuradas 237b, 236a y 236b procedentes de fuentes no representadas.

10 Por tanto, una tira de material espumoso continúa procedente del aparato 200 se calienta en emplazamientos que corresponden a los sistemas de calefacción 233, 234, 235 y 235a. El material espumoso termoplástico se funde o se ablanda hasta que pueda deformarse fácilmente, pero a una temperatura inferior a la que produce su descomposición sustancial. Unas fibras de refuerzo tales como las fibras 245 se aplican a continuación sobre la superficie espumosa ablandada por el calor, por medio de las protuberancias 236a, 236b, 237a y 237b de los rodillos 236 y 237, respectivamente. De manera general, el material espumoso termoplástico adecuado para formar una capa aislante en temperaturas ambientes es relativamente rígido. En estas condiciones la espuma deformada se endurecerá y aprisionará eficazmente el dispositivo de refuerzo filamentoso que contiene. Dicho refuerzo variará desde las fibras de vidrio hasta mono-filamentos metálicos tales como alambre de cerca liso, según las necesidades de las estructuras particulares que se forman. De manera preferente, dicho refuerzo de forma alargada se aplica a la parte de la cinta destinada a formar la parte externa de la estructura y

15

20

25

30

42030 120



5 a una porción de la tira que se sitúa entre tiras adyacentes. De este modo, en la instalación terminada, el refuerzo aplicado por las protuberancias 237a y 237b se sitúa en la superficie externa del aislamiento tal como la superficie externa del aislamiento 83 de la figura 1, y las fibras que corresponden a las protuberancias 236a y 236b se sitúan en la superficie inferior del material espumoso o tira 81 de la figura 1. Dichos filamentos de refuerzo son particularmente provechosos cuando una cinta de material espumoso relativamente ancha ha de ser aplicada sobre una superficie curva, ya que durante el encorvamiento, las superficies externas están sometidas a fuerzas de tracción importantes. Después de realizar el aislamiento, el refuerzo filamentosos es benéfico cuando el aislamiento está sometido a fuerzas generadas por diferenciales de temperatura entre las superficies internas y externas del aislamiento.

10

15

En la figura 11, se representa esquemáticamente una sección transversal del material espumoso y de los dispositivos de calentamiento, tomada a lo largo de la línea 11-11 de la figura 9 que indica la posición de los elementos de calefacción 233, 234, 235 y 235a del aparato 230 de la figura 9, con relación a una sección del material espumoso tal como la sección 221d. Las porciones correspondientes del material espumoso 233a, 234a, 235b y 235c se representan deformadas o fundidas por el calor de los elementos.

20

25

En la figura 12 se representa esquemáticamente el montaje de una fuente de material espumoso tal como la fuente 78 de la figura 1 en el soporte 74. La fuente

30

420301



de material espumoso 78 incluye preferentemente una combinación de aparatos tales como la que se representa en las figuras 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11. El aparato 78 está montado convenientemente de tal manera que pueda pivotar  
5 alrededor de un ángulo sólido por medio de una junta 251 tal como una junta de bola, una junta universal cardam o cualquier otra de las numerosas juntas de esta naturaleza bien conocidas. Convenientemente, la junta 251 está soportada en un soporte de altura ajustable 252 que puede ser  
10 un cilindro hidráulico, un bastidor, un conjunto de piñón y cremallera u otro dispositivo mecánico equivalente. El dispositivo de reglaje de altura 252 está soportado de manera deslizante en el interior del soporte 74 de tal manera que pueda situarse alrededor de la periferia por medio  
15 del dispositivo de soporte 253.

La figura 13 representa esquemáticamente una vista por encima del dispositivo de soporte 74 de la figura 1, que representa un dispositivo de guía circular o vía 255 que recibe y guía el elemento de soporte 253 de la figura 12. El cabezal de soldadura o de unión 200 de la figura 8, con o sin el dispositivo de refuerzo que se representa en las figuras 9, 10 y 11 y que está soportado de la manera representada en las figuras 12 y 13, suministra cómodamente una cinta continua de material espumoso preformado al cabezal de deposición 82 de la figura 1, en forma de  
20 bastidor, de tal manera que el bastidor de soporte curvo 61 gira alrededor del depósito 41 y permite la aplicación en forma de espiral del aislamiento en el depósito en un emplazamiento próximo a la parte superior 42. Las restantes  
25 partes del aislamiento pueden bien aplicarse en forma  
30

420<sup>23</sup>301



de espuma que se realiza in situ, o en variante, por secciones prefabricadas que se montan fácilmente.

5 En la figura 14 se representa una vista parcial del aparato de la figura 1 que ilustra las posiciones relativas del soporte de bastidor en forma de arco 61, la superficie del depósito 44, el cabezal de deposición de espuma 82, el aislamiento 83 de la figura 1, el carro 158 de la figura 4, y el dispositivo de deposición de barrera de vapor de la figura 1.

10 Las figuras 15 y 16 son dos vistas esquemáticas del funcionamiento del dispositivo de deposición de barrera de vapor 84 de las figuras 1 y 14, que representan secuencialmente los elementos que forman una barrera de vapor en la superficie del aislamiento 83 a una velocidad generalmente igual a la deposición del aislamiento de material espumoso. En las figuras 15 y 16, una fuente 260 proporciona una cinta continua de un material de barrera de vapor delgada y maleable tal como una hoja metálica o de plástico provista de una capa adhesiva en ella. Una tira de  
15 hoja fina 261 sale de la fuente 260 y pasa a los rodillos de formación 262, 263, 264, 265, 266 y 267. Los rodillos están dispuestos en tres pares. Los rodillos 262 y 263 forman el primer par; los rodillos 264 y 265 forman el segundo par, los rodillos 266 y 267 forman el tercer par.  
20 Los primero y tercer pares de rodillos sirven como rodillos de retención o de fricción, mientras que los rodillos 264 y 265 están montados cada uno en un bastidor que puede desplazarse con relación a los primero y tercer pares de rodillos, permitiendo así que la cinta maleable sea estirada  
25 adyacente a un borde de la misma y de manera que la cinta  
30

420301 20 ENE



se deforme desde su forma plana o cilíndrica en un grado suficiente para que pueda adaptarse a una superficie doblemente curva, sobre la cual se aplica. Según se representa en la figura 1, el grado de estiramiento necesario será nu  
5 lo en el faldón cilíndrico del depósito y aumentará conforme el aplicador de barrera 84 se acerque a la parte superior 82 del depósito 41. La hoja o película 261a adecuadamente estirada o no estirada llega a una unidad de formación de pestaña 270 que consiste preferentemente en una zapata 271 y un dispositivo de guía 272 en el cual se aloja  
10 la zapata. Un espacio 273 está definido en la zapata 271 y el dispositivo de guía 272. La forma del espacio varía desde una ranura plana en el emplazamiento A hasta una forma de canal en el emplazamiento B. La tira maleable 261a  
15 recibe así la forma de canal 261b. A continuación la pieza en forma de canal entra en contacto con los rodillos locos 274 y 275 que se acoplan con la placa del canal y con los pares de rodillos locos 276 y 277 que se acoplan con la primera y la segunda pestañas del canal. Los rodillos 274  
20 y 275, y los pares de rodillos 276 y 277 sirven para guiar y situar la tira en forma de canal 261b en el emplazamiento deseado alejado de la zapata de formación 271 y generalmente adyacente al aislamiento espumoso 278. Un dispositivo de calentamiento 279 está dispuesto en un punto adyacente al aislamiento espumoso 278. El dispositivo de calentamiento 279 sirve para calentar el aislamiento espumoso y un revestimiento de junta termoplástica en la tira 261b  
25 que está dispuesta en un punto adyacente al material espumoso. En un emplazamiento indicado por el número de referencia 261c, la tira 261b en forma general de canal se ad-  
30

25  
420301



hiere en el aislamiento de material espumoso 278. La tira 261b tiene una primera pestaña 281 y una segunda pestaña o pestaña inferior 282. La pestaña 282 está situada en contacto íntimo con una pestaña 281a de la tira de barrera de vapor previamente depositada y los rodillos de soldadura térmica 283 y 284, entran en contacto con ella para unir eficazmente los revestimientos termoplásticos en las pestañas 282 y 281. Una zapata rodante de pestaña 286 está dispuesta adyacente a los rodillos de soldadura térmica 283 y 284 y alejada de la zapata de formación 271. La zapata rodante de pestaña o dispositivo 286 tiene una primera extremidad o extremidad de entrada 287 y una segunda extremidad o extremidad de salida 288. La zapata 286 es un canal redondeado liso cuya curvatura en la extremidad de entrada 287 es sustancialmente superior a la que tiene en la extremidad de salida 288. Adyacente a la extremidad de salida 288 está dispuesto un rodillo loco 291 que está en contacto con un borde laminado 292 que sale del dispositivo de formación 286. Un dispositivo doblador de pestaña o zapata 294 está dispuesto adyacente al rodillo 291 y alejado del dispositivo de formación 286. El dispositivo de formación 294 tiene una extremidad de entrada 295 y una extremidad de salida 296. El dispositivo de doblado o de formación 294 sirve para doblar la pestaña doble y el borde laminado 292 para formar una soldadura 297. Adyacente a la extremidad de salida 296 del dispositivo de formación 294 se halla un rodillo de guía o rodillo loco 298 que sirve para situar con más precisión el dispositivo de deposición de barrera 84 en el emplazamiento deseado.

30 La figura 15A es una representación esquemá-

420301



5 tica del montaje de los rodillos 264 y 265 cuando se mira por las líneas 15A-15A de la figura 15. Los rodillos 264 y 265 están montados de manera generalmente paralela de modo que puedan girar en un bastidor 301. El bastidor 301 está acoplado activamente con un pivote o cojinete 302, estando el cojinete 302 sujeto en el dispositivo de deposición 84. El dispositivo de accionamiento lineal o posicionador 302 está sujeto de manera pivotante en el bastidor 301 en un emplazamiento alejado del pivote 302. Alejado del bastidor 301, el dispositivo de accionamiento lineal 10 304 está igualmente sujeto en el bastidor 84.

Por tanto, el ángulo de los ejes de los rodillos 265 y 264 puede cambiarse fácilmente desde su posición paralela a los rodillos 262, 263, 266 y 267 hasta una posición desviada suficientemente para estirar la tira 261 en el grado deseado. A título de ilustración, la cinta 261 se representa en forma de cinta plana. Sin embargo, en numerosas aplicaciones se emplea adecuadamente una tira ondulada en la cual las ondulaciones son pequeñas y tienen una longitud igual aproximadamente a 10-50 veces el espesor de la cinta y una altura de ondulación igual aproximadamente al espesor de la cinta.

En la figura 15B se representa una vista en sección de la tira 261b tomada a lo largo de la línea 15B-15B de la figura 15.

La figura 15C es una vista en sección de la tira 261b, tomada a lo largo de la línea 15C-15C de la figura 15, que representa la configuración de la pestaña después de soldarse térmicamente en una tira similar adyacente y después de pasar a través del dispositivo formador

4203070



286.

La figura 15D representa una vista de la tira 261b tomada a lo largo de la línea 15D-15D y de la pestaña 282 después de ser formada por el dispositivo formador 294.

5 En las figuras 17 y 18 se representa una variante de cabezal de formación de espuma generalmente designado por el número de referencia 320. El cabezal de formación de espuma 320 está particularmente bien adaptado para la dispersión de composiciones resinosas destinadas a  
10 formar espuma in situ, tales como poliuretanos, resinas epoxi, espumas fenólicas, y parecidas de formación de espuma in situ. El cabezal 320 incluye en combinación cooperante un bastidor 321. El bastidor 321 lleva dispuesto en un lado del mismo un dispositivo de montaje y de posicionamiento o muñón 323. El dispositivo de posicionamiento 323 está sujeto de manera pivotante en un brazo de soporte 324  
15 que es equivalente al brazo 114 de las figuras 2 y 3. Un dispositivo de accionamiento lineal 325 está sujeto de manera pivotante en el muñón 323 y es completamente equivalente al dispositivo de posicionamiento 116 de las figuras  
20 2 y 3. Un conjunto de posicionamiento 326 está sujeto en el brazo 324 y equivale completamente al conjunto 145 de las figuras 2 y 3.

El bastidor 321 lleva soportado de manera gí-  
25 ratoria en él un grupo de rodillos laterales 328, 329 y 331. Los rodillos laterales 328, 329 y 331 están generalmente separados paralelamente y sus ejes son generalmente colineales. Una correa de formación lateral 333 pasa alrededor de los rodillos 328, 329 y 331. Un segundo grupo  
30 de rodillos de formación 335 y 336 están soportados de ma-



420301 20

5 nera giratoria por el bastidor 321. Los rodillos 335 y 336  
están dispuestos generalmente en ángulos rectos respecto a  
los rodillos 328, 329 y 331 y llevan dispuestos en ellos  
una correa de formación superior 338. Las correas 333 y  
338 forman efectivamente los dos lados de un canal. Los  
rodillos de accionamiento 331 y 336 se combinan activamen-  
te con un motor de arrastre 341 por medio de un reductor de  
engranajes 342. El árbol de salida 343 del reductor de  
engranajes 342 está combinado con un tren de arrastre o de  
10 engranajes en ángulo recto 345 que arrastra el rodillo 331  
y un dispositivo de transmisión o de rueda dentada 346 el  
cual acciona una segunda rueda dentada 347 acoplada activa-  
mente con el rodillo 336. Generalmente adyacente al rodi-  
llo 338 y alejado del rodillo 331 se halla un rodillo loco  
15 o rodillo de guía de tela 348 adaptado para recibir una te-  
la permeable tal como tejido o malla procedente de un ca-  
rrete de suministro de tela 351 soportado en el bastidor 321  
en una posición generalmente adyacente al reductor de en-  
granajes 342. Un conjunto mezclador 353 está dispuesto ge-  
neralmente en un punto adyacente al rodillo de guiado 348  
20 y el mezclador 353 está adaptado para recibir los materia-  
les de formación de espuma apropiados para la preparación  
del material de formación de espuma endurecible, el cual a  
su vez se descarga a través de un tubo distribuidor 354  
25 que vierte el material de formación de espuma endurecible  
en un emplazamiento situado generalmente entre los bordes  
alejados de las correas 333 y 338. El aparato 320 se re-  
presenta acoplado con la pared 356 de un depósito que tiene  
una capa de aislamiento fibroso 357 dispuesta en él, por  
30 ejemplo una estera de fibras de vidrio. Una primera tela

420301

20



interna 358 se sitúa entre el aislamiento 357 y un material  
espumoso endurecido 359 que sale por el conducto de descar-  
ga 354. Un cuerpo similar de material espumoso 359a se  
sitúa inmediatamente adyacente al cuerpo 359. De este mo-  
do, la tela 358 y el cuerpo 359, las correas 333 y 338 de-  
finen un canal rectangular en el cual se descarga el mate-  
rial de formación de espuma endurecible. Ventajosamente  
adyacente a la correa 333 se interpone un elemento de ba-  
rrera de vapor 361 entre la correa y la espuma 359, y al  
endurecerse y curarse, la barrera se adhiere al cuerpo de  
espuma. Preferentemente, una tela superior 362 se inter-  
pone entre la correa 338 y la espuma 359 asegurando un re-  
fuerzo benéfico de la capa aislante. La tela superior 362  
se suministra preferentemente a partir del rodillo de tela  
351 que se representa en la figura 18 y pasa por el rodi-  
llo loco de guiado de tela 348 y a continuación llega a la  
superficie de la correa 338. Ventajosamente dispuesto en-  
tre el rodillo 335 y el rodillo 348 se halla un dispositivo  
doblador de borde de tela 364 adaptado para recibir el bor-  
de de la tela tal como la tela 358 y doblarlo en la forma  
deseada.

La figura 17A representa una configuración  
conveniente en el emplazamiento 365 que se representa en  
la figura 17. La figura 17A es una vista parcial ampliada  
de una tira de material espumoso 359a que lleva dispuesta  
en ella una tela superior 362a y una tela lateral 358a.  
Generalmente adyacente a la parte superior de la tela 358a  
se halla una tira de película amovible 367 que está inter-  
puesta entre la superficie superior 362b de la tela 362a y  
una porción doblada 358b de la tela 358a. Preferentemente,

420301

20



dicha película está constituida por polietileno, politetrafluoretileno, cera hidrocarburada o material parecido que no se adhiere fácilmente a la tela o al material espumoso.

5 En la figura 17B se representa una variante de realización en la cual se ve una tela superior 362b, una tela lateral 358c y una película insertada 368 que recubre la tela superior 362b impidiendo eficazmente que unas porciones adyacentes del cuerpo de material espumoso puedan adherirse a esta región. Ambos dispositivos de las  
10 figuras 17A y 17B aseguran un alivio de las fuerzas cuando la superficie del aislamiento espumoso adyacente a la pared 358 del depósito ve su temperatura disminuir por debajo de la temperatura de la parte más externa del material espumoso adyacente a la barrera de vapor 361.

15 La figura 19 representa esquemáticamente un modo de alivio de fuerzas adecuado para ser utilizado con tiras de material espumoso preformado. La figura 19 representa una tira de material espumoso preformado depositada 370 que tiene una superficie externa 371, una superficie interna 372 y una superficie superior 373. Una tira de material espumoso adyacente o superior 375 que tiene una superficie externa 376 y una superficie interna 377, está dotada de una superficie inferior 378. La superficie inferior de la tira 375 tiene una porción plana 379 mientras que la  
20 tira inferior 370 tiene una porción plana 374. La porción plana 379 de la tira superior está acoplada con la superficie superior 373 de la tira inferior 370 y está soldada o unida con ella, en un emplazamiento generalmente adyacente a la superficie externa de las tiras 370 y 375. Un espacio o región no soldada 381 está definida entre las ti-  
25  
30

420301



ras 370 y 375 en una región generalmente adyacente a las superficies internas 372 y 377.

5 Por tanto, las superficies internas 377 y 372 al enfriarse a temperaturas criogénicas tienden a contraerse y las fuerzas que se forman en la porción soldada o unida del material espumoso se producen de tal manera que unas grietas tienden a propagarse en direcciones más o menos paralelas a las superficies 371, 376, 372 y 377, en lugar de propagarse perpendicularmente a ellas. De manera  
10 provechosa, las tiras preformadas adecuadamente que tienen zonas planas situadas en la posición apropiada, pueden realizarse mediante cualquier técnica de formación de material espumoso, incluyendo corte con alambre caliente, serrado, esmerilado, etc.

15 En la figura 20, se representa esquemáticamente una vista parcial de un modo de realización del invento generalmente designado por el número de referencia 390. El modo de realización 390 incluye una pared 391 dotada de una cara aislada 392, un primer cuerpo de aislamiento fibroso poroso 393 dispuesto en la cara 392 de la  
20 pared 391. Un segundo cuerpo aislante fibroso 394 está dispuesto sobre la cara del cuerpo 393 a una cierta distancia del mismo. Los cuerpos 393 y 394 definen entre ellos un espacio 395. Una primera cinta 397 de material termoplástico resinoso sintético está dispuesta generalmente adyacente a la capa aislante 393 y alejada de la superficie  
25 392. Una segunda cinta 398 está dispuesta adyacente a la cinta 397. Las cintas 398 y 397 están unidas por una soldadura térmica o junta interna 399. La soldadura térmica 399 está dispuesta generalmente adyacente a una cara exter-



na 401 del aislamiento constituido por las tiras 397 y 398  
y alejada de la cara 392 de la pared 391. En un punto ale-  
jado de la cara externa 401, del aislamiento y de la cara  
adyacente 392, una ranura de alivio de fuerzas 402 está  
5 definida entre las cintas aislantes 397 y 398. Alejada del  
aislamiento fibroso 393 y 394, la ranura 402 se termina en  
una cavidad generalmente en forma de bulbo 404. Los ele-  
mentos de refuerzo fibrosos 406 se representan empotrados  
en los elementos aislantes 397 y 398. Un elemento metálico  
10 de barrera de vapor está representado dispuesto en la super-  
ficie 401 de los elementos de aislamiento 397 y 398.

El modo de realizacion que se representa en  
la figura 20 es particularmente adecuado para recipientes  
criogénicos que funcionan a temperaturas relativamente ba-  
15 jas. El espacio 395 definido entre los elementos de aisla-  
miento fibrosos 393 y 394 asegura un camino adecuado para  
el escape de los materiales gaseosos que podrían pasar a  
través de la pared 391, y la ranura 402 que está dotada de  
la terminación en forma de bulbo 404 asegura un alivio im-  
20 portante de las fuerzas bajo la influencia del gradiente  
térmico elevado que se obtiene cuando la temperatura de la  
pared 391 disminuye hasta una temperatura sustancialmente  
inferior a la temperatura ambiente.

En la figura 21 se representa esquemáticamente  
25 te una sección de un recipiente aislado generalmente desig-  
nado por la referencia numérica 410 que incluye una pared  
de recipiente 411 dotada de una superficie externa o aisla-  
da 412. Una estera de material fibroso comprensible 413 es  
está dispuesta en una sección adyacente a la superficie 412.  
30 Preferentemente, la estera fibrosa puede estar hecha de fi-

420301

20 EN



bras de vidrio, o de fibras inorgánicas u orgánicas. La estera 413 tiene una superficie externa 414 generalmente alejada de la pared 411. Una tela de refuerzo 415 está dispuesta generalmente en contacto con la superficie 414.

5 El aislamiento de espuma formada in situ 417 está situado en una posición adyacente a la tela 415 e incluye una primera tira o tira inferior 418 y una segunda tira o tira superior 419, estando las tiras 418 y 419 constituidas por tiras de material espumado in situ depositado a partir de

10 un dispositivo de deposición de material espumoso tal y como el que se representa en las figuras 17 y 18. Una segunda tela de refuerzo 421 está generalmente dispuesta

15 céntricamente en el aislante 417 y está situada generalmente de manera paralela a la primera tela 415. Una tira de película anti-adherente 423 está dispuesta entre la primera tela 415 y la segunda tela 421 en un emplazamiento que

20 representa la unión de las tiras 418 y 419. Una tercera tela o tela externa 424 está dispuesta de manera generalmente paralela a la primera tela 415 en una cara externa

26 del aislamiento celular 417. Una cuarta tela o tela lateral 427 se extiende a partir de la primera tela 415 hasta la tercera tela 424 y se incorpora en el interior del material espumoso mientras se deposita, por ejemplo utilizando el aparato representado en las figuras 17 y 18. Un

25 refuerzo 429 constituido por un alambre o unos hilos de refuerzo 429 está situado en el interior del aislante 417 en emplazamientos adecuados.

La figura 22 representa una forma de una ranura de alivio de fuerzas generalmente designada por la referencia numérica 435. La ranura 435 está definida entre

30

420301



la primera tira aislante 436 y la segunda tira aislante 437. Las tiras 436 y 437 definen una superficie externa 438 y una superficie interna 439. La ranura 435 se extiende hacia el interior a partir de la superficie 439 en dirección a la superficie 438 y se termina generalmente a mi 5 tad de camino entre las superficies 438 y 439 en una forma generalmente curva cóncava hacia el interior 435a.

El modo de realización representado en la fi 10 gura 22 es particularmente provechoso cuando puede ser conveniente realizar ciclos de temperaturas extremas y cuando se desea que la propagación de cualquier grieta que se pro duzca eventualmente se haga hacia la superficie interna 439 en lugar de hacerse paralelamente a la superficie 439 o a la superficie externa 438.

15 La figura 23, representa una variante de junta generalmente designada por el número de referencia 440 entre las tiras adyacentes de termoplástico 441 y 442. Un refuerzo de tejido 443 en forma de tira plegada con bordes 20 terminales 444 y 445 está situada en una posición adyacente a la superficie externa 446 de la junta 440. La tira 443 define un nervio interno 448. El nervio interno 448 está dispuesto en el interior de una ranura 449 y tienen una configuración generalmente similar a la de la ranura 402 de la figura 20. El refuerzo de tejido 443 y su termina- 25 ción bulbosa 448 reduce sustancialmente la tendencia que tienen las grietas eventuales a propagarse hacia la superficie externa 446.

La figura 24 representa un dispositivo de 30 junta 450 generalmente similar al dispositivo 440 de la figura 23. La junta 450 de la figura 24 difiere de la de la

20  
420301



5 figura 23 porque el refuerzo fibroso 451 incluye una prime  
ra tira 452 y una segunda tira 453 que se extienden a par  
tir de la superficie externa 454 hacia el interior a través  
de una ranura 455 que tiene una configuración generalmente  
similar a la de la ranura 402 de la figura 20. Los elemen  
tos de refuerzo 452 y 453 en el interior de una terminación  
en forma de bulbo 456 están adheridos en las superficies  
internas opuestas de la terminación 456 y aseguran una re  
sistencia eficaz a la iniciación de grietas en la superfi  
cie de refuerzo.  
10

En la figura 25 se representa esquemáticamente  
una manera de unir una parte superior de espuma formada  
de antemano 460 con el aislante 461 que ha sido realizado  
en forma de espiral alrededor de un depósito 463. Un aro  
15 464 se sujeta en el depósito 463 por medio de una plurali  
dad de pasadores 465. El aro 464 se sujeta a su vez con  
pasadores en un aro dotado de pestaña 466 que tiene una  
pestaña dispuesta de manera generalmente diametral 467 y  
una pestaña generalmente perpendicular 468. Una combina  
ción de los aros 464 y 466 remata sólidamente el aislante  
20 espumoso formado in situ. La parte superior 460 se termi  
na por un aro angular de protección 470 que está dispuesto  
de manera generalmente opuesta al aro 466. Preferentemente,  
los aros 466 y 470 se hacen con materiales de conductividad  
25 térmica mínima tales como plásticos reforzados con fibras  
de vidrio, por ejemplo poliesteres y resinas epoxi. Los  
aros 466 y 470 están unidos por una cinta 472 que se prepa  
ra ventajosamente por saturación de fibras de vidrio con re  
sinas endurecibles adecuadas tales como resinas epoxi. A  
30 su vez la junta se cubre con una capa anular de aislante

42030120



plástico espumoso designada por el número de referencia 474 que puede obtenerse de manera provechosa, de la misma forma que el aislante espumoso formado in situ 461.

5 En la figura 26 se representa una variante de capa aislante para recipientes o depósitos designada por el número de referencia 480. La capa aislante 480 incluye una pluralidad de vueltas o espiras de material re-  
sinoso sintético espumoso designadas por los números de re-  
10 ferencia 481, 481a y 481b. Cada una de las vueltas o es-  
piras 481 tiene generalmente una forma alargada rectangu-  
lar y está provista de un par de ranuras longitudinales  
482 y 483 que se extienden longitudinalmente en la espira  
de aislante y se extienden a partir de una cara 484 adapta-  
da para situarse en un punto adyacente a la superficie que  
15 ha de ser aislada hasta un emplazamiento situado en una  
cara opuesta o alejada 485. Las ranuras 482 y 483 están  
dispuestas a una distancia que puede alcanzar la cuarta par-  
te de la distancia total entre las tiras 481 y 481b y se  
extienden de manera generalmente paralela a la superficie  
20 que las separa. La tira 481 define también una pluralidad  
de ranuras 486 que se extienden transversalmente y que es-  
tán dispuestas de manera sustancialmente perpendicular a  
las ranuras 482 y 483 y se extienden sobre todo el espesor  
o sobre toda la altura de la tira 481. La tira 481 está  
25 unida a las tiras 481a y 481b de la manera descrita más  
arriba. Preferentemente, se sitúa en la cara 485 un re-  
fuerzo a base de filamentos o una tela 487. La tela 487  
se superpone a los bordes de la tira 481, a la cara 485  
de la tira 481 y se extiende entre las tiras 481 y 481a e  
30 igualmente 481 y 481b en emplazamientos adyacentes a la ca-

420301



ra 485 y alejados de la cara 484. Las porciones adyacentes de la tela se adhieren conjuntamente sin unión directa de las tiras 481, 481a, etc., conjuntamente, asegurándose así una ranura suplementaria entre tiras. Cuando se deposita una serie de tiras tales como las tiras 481, 481a y 481b, las tiras de refuerzo aumentan la resistencia de la junta entre tiras adyacentes así como la superficie externa de las mismas y proporcionan un modo de terminar las grietas que es particularmente fuerte en el emplazamiento de las juntas entre tiras o espiras adyacentes. Una capa aislante 488 se sitúa encima de la tela 487. Preferentemente, la capa aislante 488 puede ser también de espuma resinosa sintética y puede estar adherida a la tela. Una capa protectora o capa metálica 489 está dispuesta en la capa aislante 488 alejada de la cara 485. Ambas capas 488 y 489 se depositan simultáneamente con la tira 481 y se sueldan, se adhieren o se unen al material depositado anteriormente.

El modo de realización del invento que se representa en la figura 26 es particularmente ventajoso cuando existen variaciones de temperatura extremas entre la cara interna del aislante adyacente al recipiente y la cara externa, por ejemplo la cara o capa protectora 489. Utilizando las ranuras tales como las ranuras 482, 483 y 486, y ranuras similares en las vueltas adyacentes, se controla la formación de grietas en el aislamiento debida a fenómenos térmicos, y esta formación de grietas se limita a zonas diferentes de las juntas entre las espiras adyacentes de aislante.

Aunque, según se representa esquemáticamente en la figura 26, se representen ranuras que tengan una anchu

42030120



ra definida, generalmente es provechoso realizar las tiras de espuma de manera que las ranuras tengan una anchura relativamente estrecha. La manera de cortar o dividir las espumas de resina sintética es bien conocida por los peritos en la materia. Aunque se representan ranuras de forma cuadrada, es posible utilizar otras formas si se desea así.

Una variante de realización del aislamiento de acuerdo con el invento se describe esquemáticamente en la figura 27 y está designada por el número de referencia 490. El aislamiento 490 es generalmente similar al que se representa en la figura 26 e incluye una pluralidad de tiras aislantes 491, 491a y 491b adheridas las unas en las otras. La tira 491 define unas primera y segunda ranuras 492 y 493 que se extienden generalmente en el sentido longitudinal y que son equivalentes a las ranuras 482 y 483 de la figura 26. La tira 491 tiene una primera cara 494 y una segunda cara 495. Las ranuras se extienden a partir de la cara 494 hasta un emplazamiento adyacente a la cara 495. La cara 494 y las caras equivalentes de las tiras 491a y 491b llevan dispuestas en ellas una tela de refuerzo 496. En variante, y frecuentemente de manera provechosa, se corta la tela 496 en emplazamientos correspondientes a la unión de las ranuras 492 y 493 en la superficie 494. Una tela de refuerzo 497 similar a la tela 487 se dispone en la superficie 495 alejada de la superficie 494. La tira 497 se superpone preferentemente a la tira 491b y se extiende en la junta entre las tiras 491 y 491a de la manera descrita más arriba. Sobre la tela 497 y las telas equivalentes se sitúa la capa aislante 498 tal como la tabla de espuma de poliestireno de una sola pieza provista de una piel y una capa

420301

20 E



5 protectora 499 alejada de la superficie 495. Dispuestas  
en el interior de las juntas entre las tiras adyacentes 491,  
491a y 491b se hallan una pluralidad de cintas de refuerzo  
501. Las cintas 501 se aplican preferentemente en las ti-  
ras antes de su formación y de manera preferente en un em-  
plazamiento generalmente equivalente a la fuente de aisla-  
miento 78, las tiras incluyen una pluralidad de filamentos  
de forma alargada dispuestos en una matriz de termoplástico  
resinoso sintético que se unen térmicamente o de otro modo  
10 con la parte inferior de la tira antes de conducirla al ca-  
bezal de deposición. Por ejemplo, cuando la tira tal como  
la tira 491 está constituida por polietileno espumoso, pre-  
ferentemente, las tiras de refuerzo 501 pueden contener fi-  
lamentos tales como hilos o fibras de vidrio que han sido  
15 revestidos previamente con poliestireno y están unidos  
térmicamente con la parte inferior de la tira para asegurar  
un refuerzo tanto durante el desplazamiento de la tira has-  
ta el cabezal de deposición como en la estructura aislante  
terminada. El modo de realización de la figura 27 asegura  
20 un agrietamiento controlado en el plano generalmente ecua-  
torial y limita la formación de las grietas en una dirección  
meridional por medio de las telas de refuerzo 496.

Gracias a la utilización del invento, se ob-  
tiene cómodamente el aislamiento de una variedad de maneras  
25 en una superficie curva. Un aislamiento rígido tal como una  
espuma de plástico puede disponerse generalmente en contacto  
con la pared del recipiente o en variante, puede situarse a  
una cierta distancia de la misma con o sin estera de fibras  
sueltas. Si se desea utilizar materiales de espuma termo-  
30 endurecibles en lugar de espumas termoplásticas, se utiliza

420301



rá fácilmente un adhesivo adecuado tal como resinas epoxi para asegurar la unión térmica con el objeto de soldar el aislante en un cuerpo de una sola pieza. El aislante puede proveerse de una piel es decir de un refuerzo tal como una tela, en la superficie interna y/o la superficie externa. De la misma manera, una tela puede situarse en la junta entre espiras adyacentes del material aislante con o sin ranuras preformadas o regiones de adherencia reducida para controlar la formación de grietas producidas por fuerzas. Unos elementos de refuerzo adecuados pueden situarse en cualquier emplazamiento deseado uniéndolos térmicamente o con adhesivo o incluyéndolos en una composición espumosa endurecible. De este modo, la capa aislante puede ser dotada de cualquier característica deseada.

Si se desea, los recipientes cilíndricos pueden ser aislados fácilmente de acuerdo con el invento utilizando un dispositivo apropiado de rieles de guía, por ejemplo un riel de guía en la parte superior del recipiente y un riel de guía en la parte inferior del recipiente con un soporte recto adecuado soportado por éstos. Para facilitar la ilustración, se han omitido los controles y los circuitos de control. Para la mayoría de las aplicaciones, unos interruptores de límite sencillos son adecuados para mantener el posicionamiento adecuado del cabezal de deposición de espuma o del dispositivo de deposición de barrera de vapor.

En ciertos casos, cuando se utilizan tiras de espuma preformada, puede ser conveniente modificar el aparato de soldadura que se representa en la figura 8 para asegurar un movimiento vertical de la placa de soldadura, tal como la placa de soldadura 215, de modo que se obtenga una

420301



5 - junta dotada de la configuración general de la junta de la figura 19 capaz de proporcionar una mayor flexibilidad - cuando el diámetro de las espiras disminuye, además de un espacio de alivio de fuerzas que se extiende de manera generalmente vertical en la junta.

10 Por tanto, de acuerdo con los requisitos del aislamiento particular que ha de ser realizado en un recipiente, el aislante puede ser aplicado desde la parte inferior hasta la parte superior o desde la parte superior hasta la parte inferior o de cualquier manera conveniente o deseada utilizando casi cualquier configuración de aislamiento espumoso con o sin refuerzo y alivio de fuerza.

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

REIVINDICACIONES

1. Un método continuo para aislar térmicamente la pared de un recipiente que tiene una superficie curva, caracterizado por las etapas en las cuales se deposita una sola capa de una tira de un material rígido aislado de espuma celular de resina sintética adyacente a la superficie curvada exterior del recipiente con el fin de cubrir como mínimo una parte sustancial de dicha superficie y que contiene un material constituido por una barrera de vapor sobre el material aislante, depositando la tira sobre la superficie externa del recipiente haciendo girar la tira de material aislante alrededor de el recipiente para formar una pluralidad de espiras paralelas o vueltas con las partes externas de las vueltas adyacentes de la tira que están adheridas entre si intimamente y alejadas del recipiente y con las partes internas de las tiras adyacentes, inmediatamente adyacentes a la super

*Dg*

420301



ficie exterior del recipiente que no están adheridas entre si.

2. Un método según la reivindicación 1, caracterizado por la etapa de proporcionar entre las vueltas - adyacentes de la tira de material aislante una ranura enfrentada a la superficie curvada exterior del recipiente.

5

3. Un método según las reivindicaciones 1 o 2 caracterizado por incluir dentro del material aislante, por lo menos un elemento de refuerzo en forma de filamento.

10

4. Un método según las reivindicaciones 1, 2 o 3, caracterizado por estar provisto de una hoja intermedia adyacente a la superficie externa de la pared del recipiente y entre las espiras adyacentes de la tira del material aislante.

15

5. Un método según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el material aislante es una composición espumosa que se forma in-situ o una tira de plástico espumoso preformada.

20

6. Un método según la reivindicación 5, caracterizado por la formación de la tira de material aislante uniéndola una pluralidad de pequeñas tiras unidas en sus extremos.

25

7. Un método según las reivindicaciones anteriores caracterizado por la etapa que consiste en formar al material aislante de espuma de poliestireno.

*Rey*

8. Un método según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por la formación de la barrera de vapor a partir de una hoja de metal en una tira de espuma corrugada o no.

30

9. Un método según la reivindicación 8, caracterizado porque la hoja de metal está provista de un adhesivo

420301



vo térmicamente activable dispuesto en su superficie adyacente al aislante.

5 10. Un método según la reivindicación 8 o 9 caracterizado porque se doblan mecánicamente los bordes de las espiras adyacentes de la tira metálica para unir las con juntamente.

11. Un método según la reivindicación 8, 9 o 10, caracterizado por la unión térmica de la tira de metal al aislante.

10 12. Un método según las reivindicaciones 8, 9 o 10 caracterizado por la unión térmica de los bordes adyacentes de las espiras adyacentes.

15 13. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: UN METODO CONTINUO PARA AISLAR TERMICAMENTE LA PARED DE UN RECIPIENTE QUE TIENE UNA SUPERFICIE CURVA.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de cuarenta y tres páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

20 Madrid, 6 de Noviembre de 1.973

BERNARDO UNGRIA

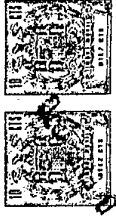
p.p.

25

30

420301

420301



420301

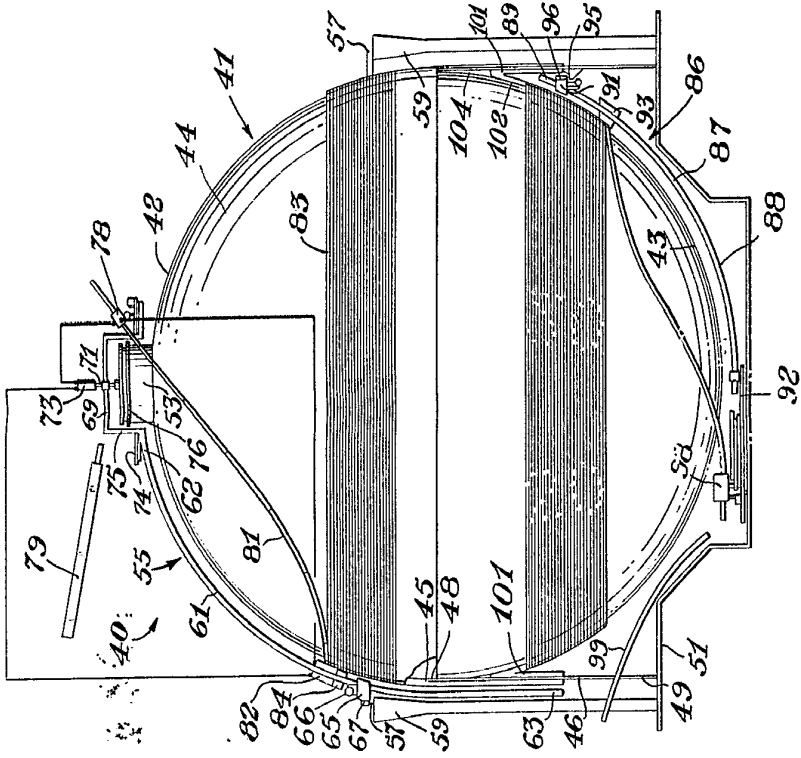


Fig. 1

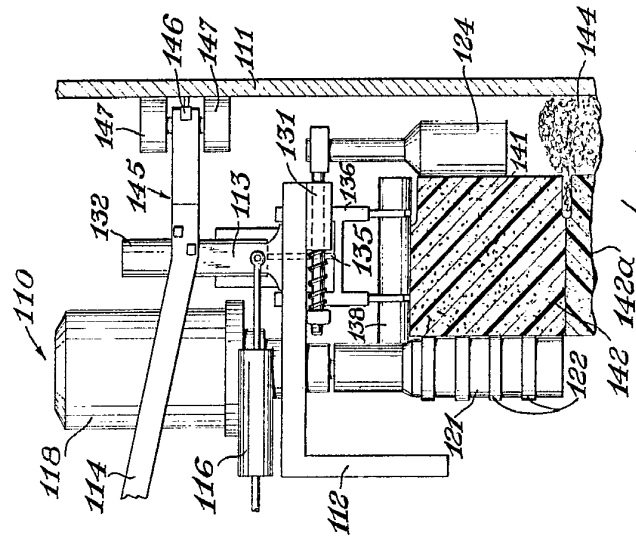


Fig. 2

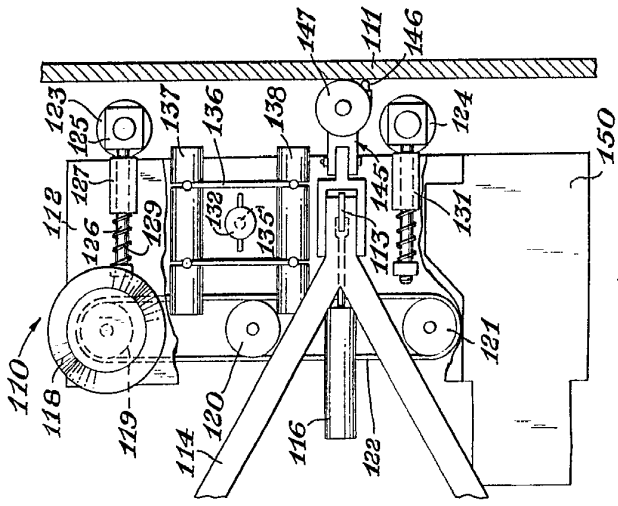


Fig. 3

ESCALA VARIABLE  
 Madrid 6 de Noviembre 1.973  
 BERNARDO UNGERIA  
 P.P.

420301

Fig. 1

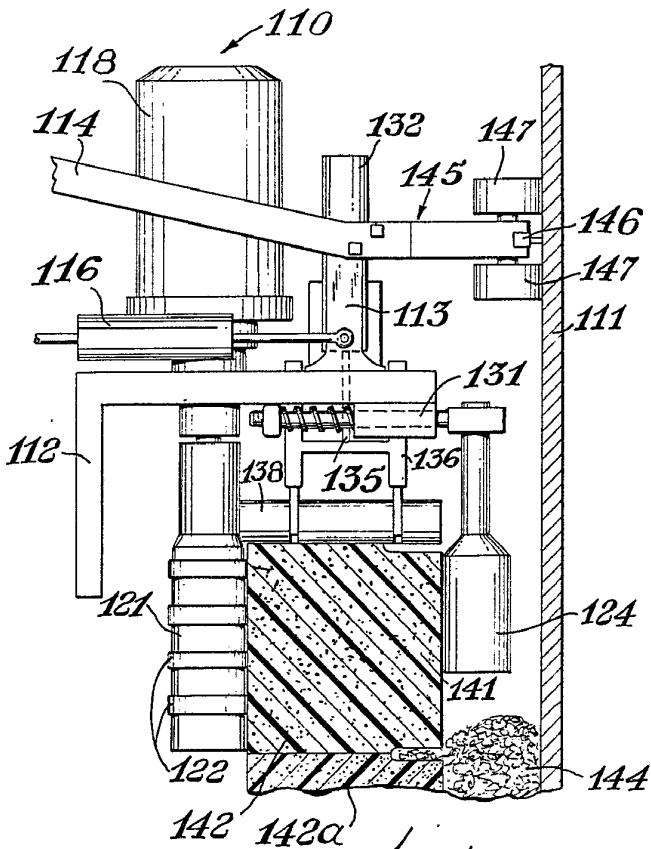
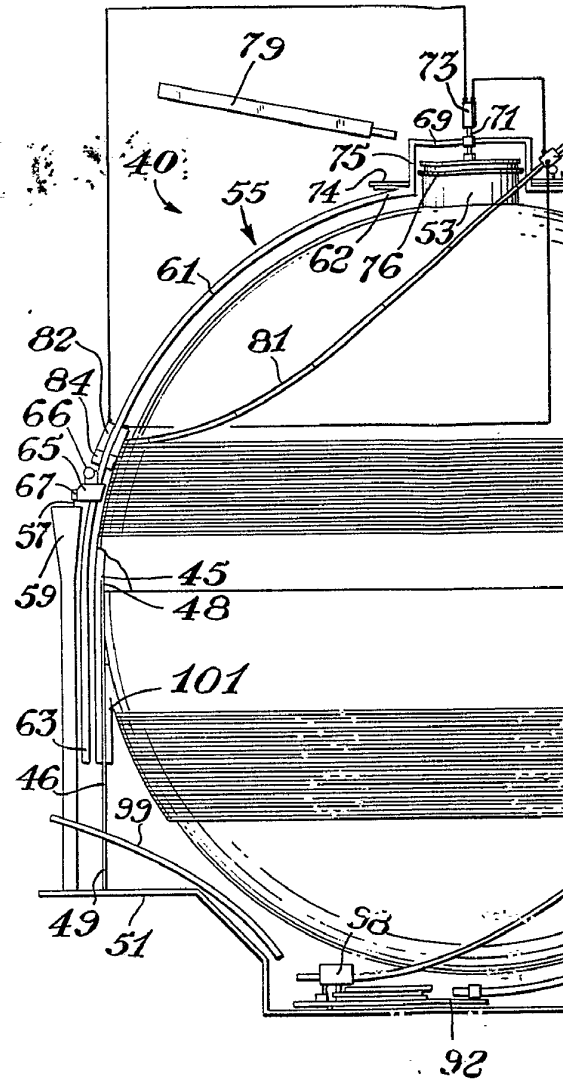
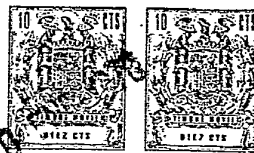


Fig. 2



420301

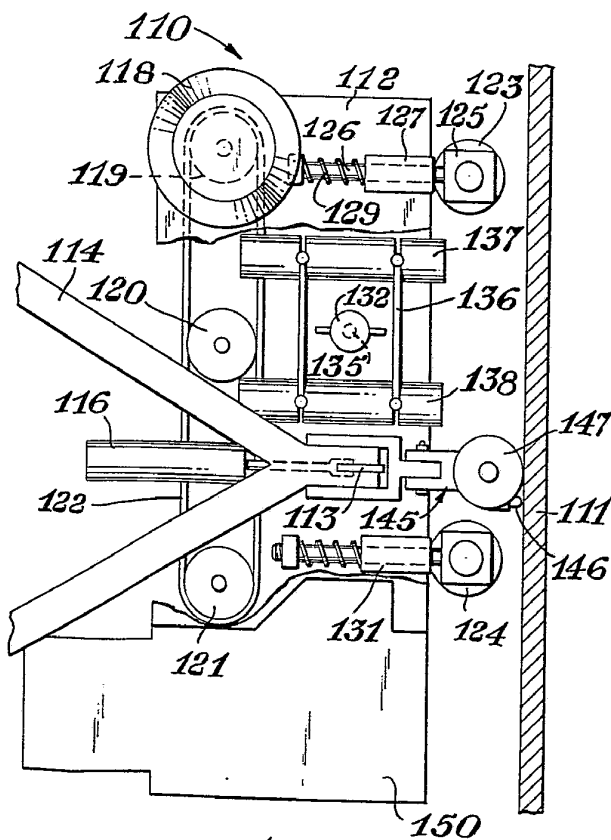
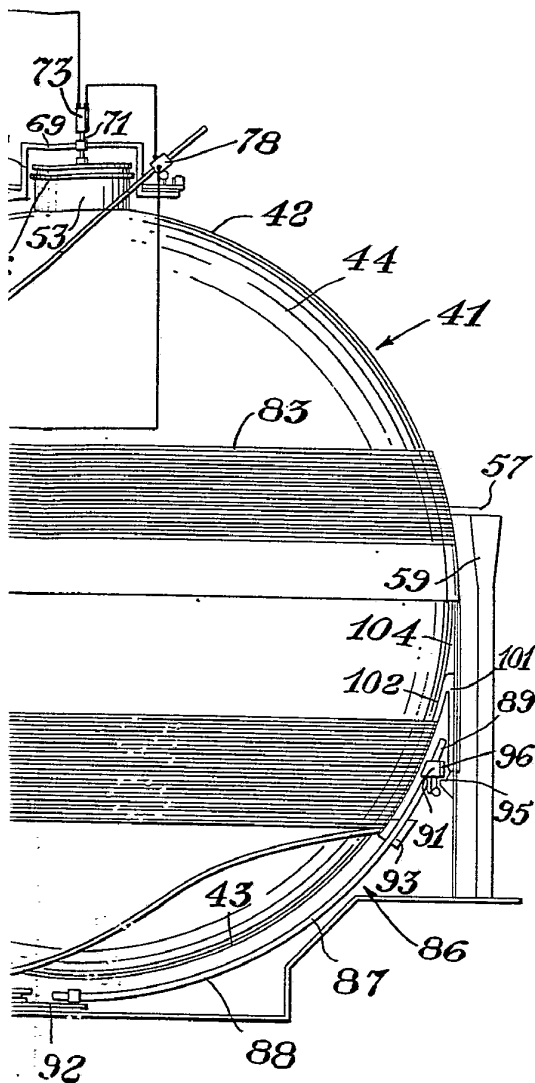
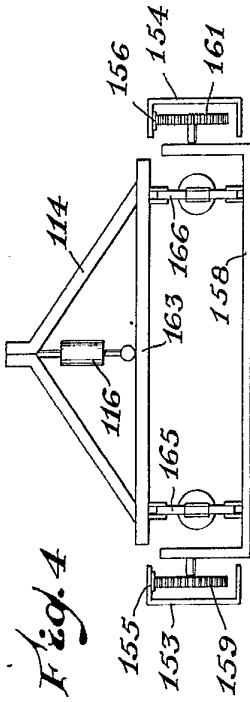


Fig. 3

ESCALA VARIABLE  
 Madrid 6 de Noviembre 1.973  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.

420301



420301

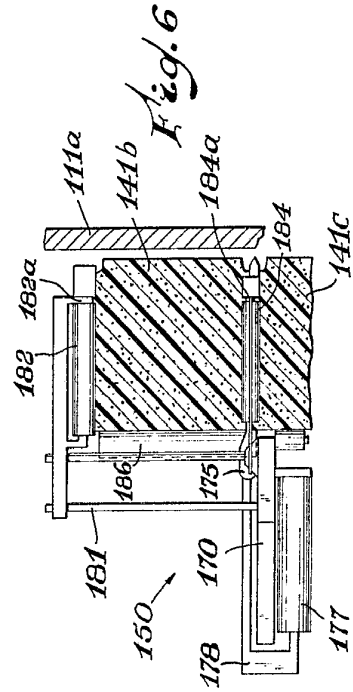
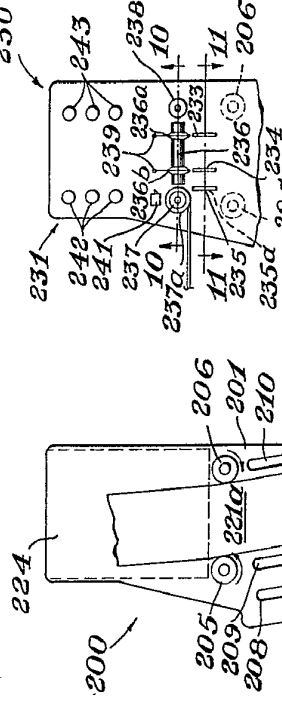
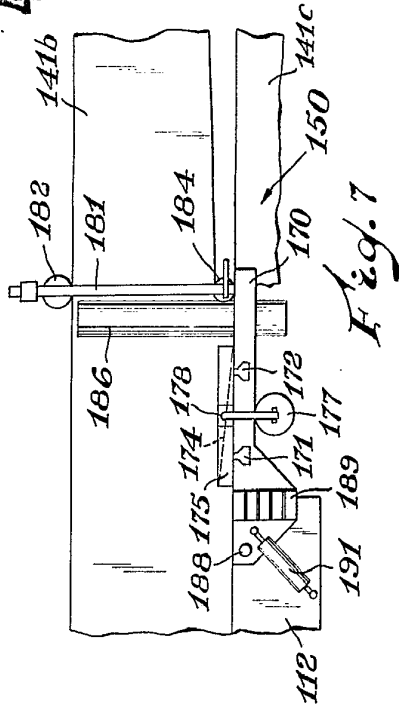
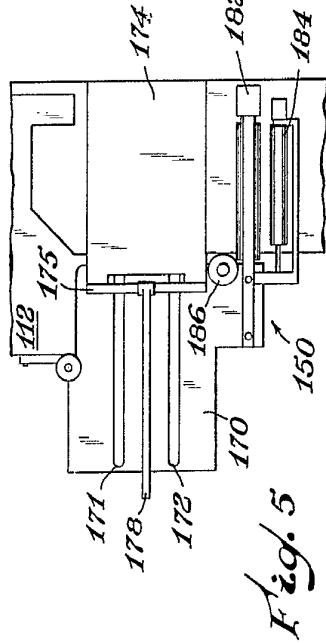
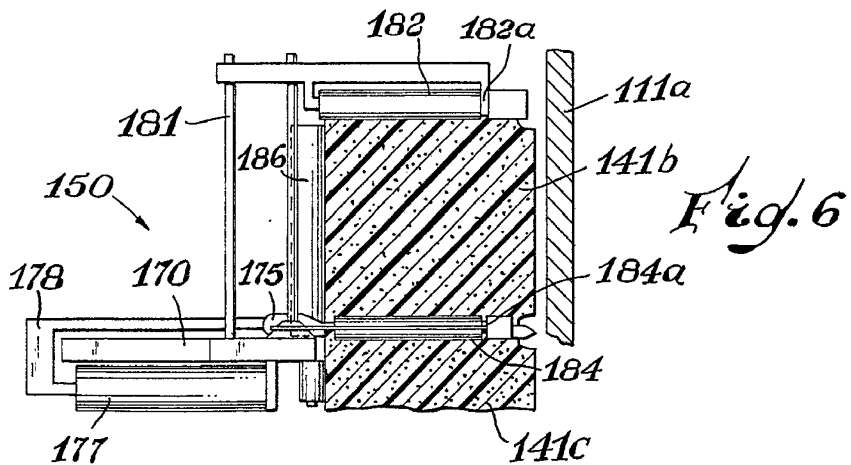
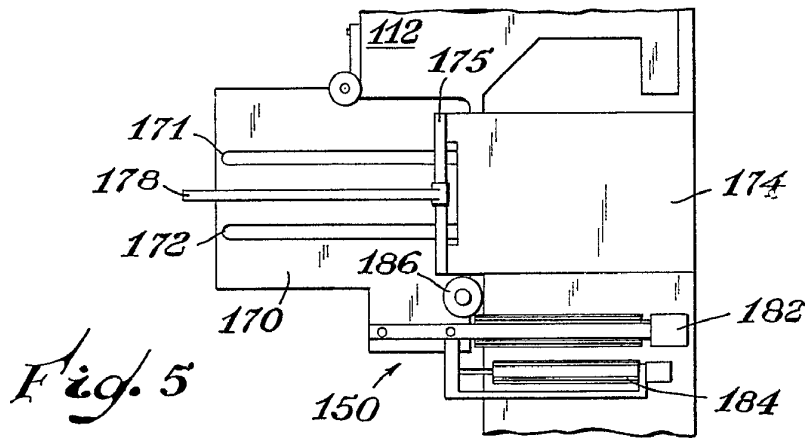
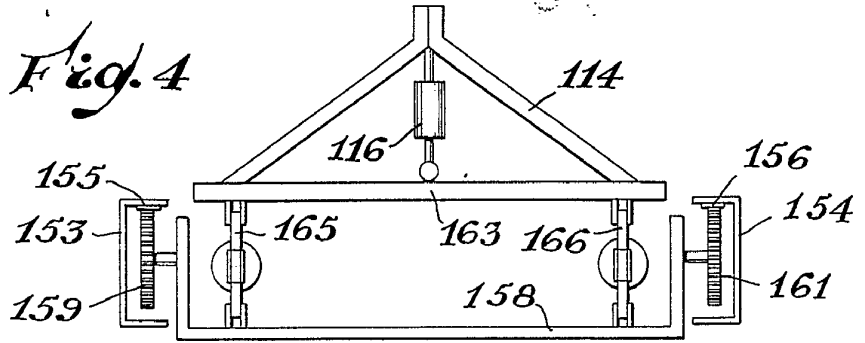


Fig. 9

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 6 de Noviembre de 1.973  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.

420301



112

20

2  
20  
20

21

21

21



420301

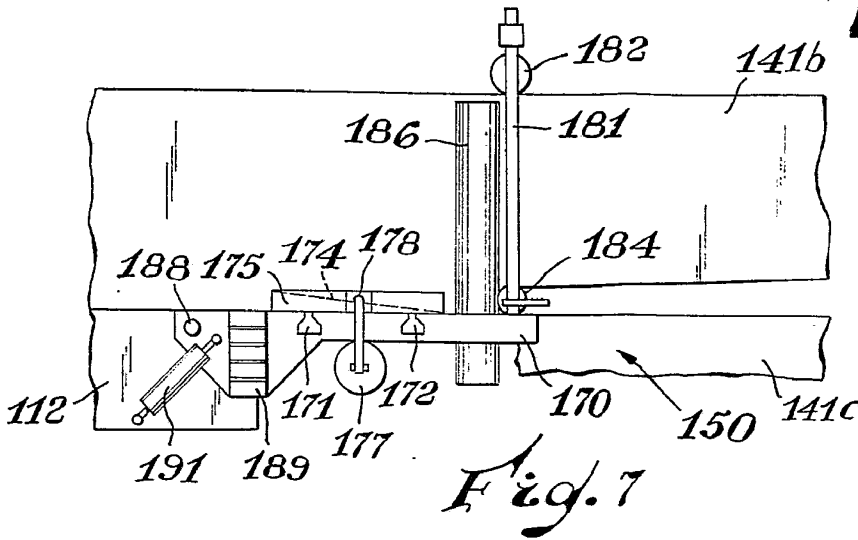


Fig. 7

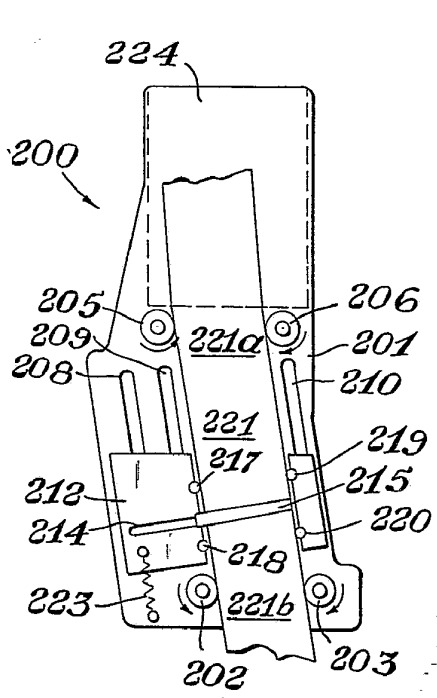


Fig. 8

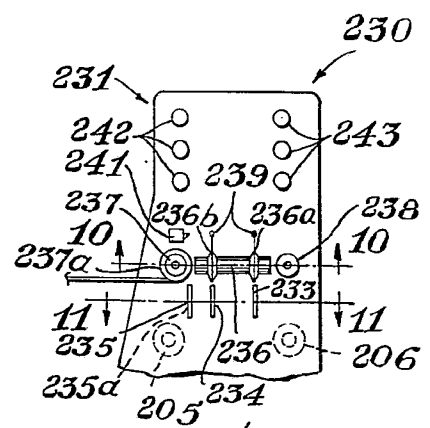


Fig. 9

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 6 de Noviembre de 1.973  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.

420301

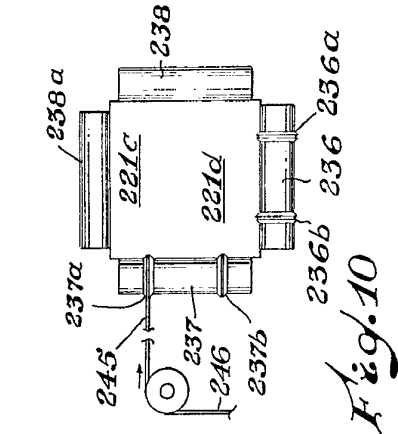


Fig. 10

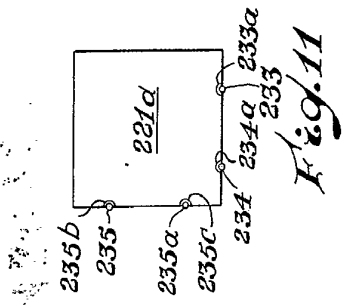


Fig. 11

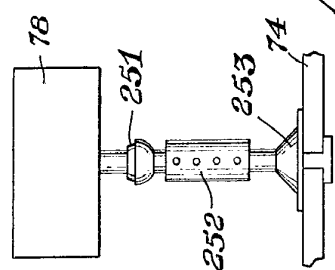


Fig. 12

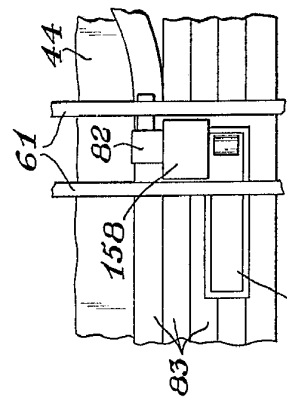


Fig. 13

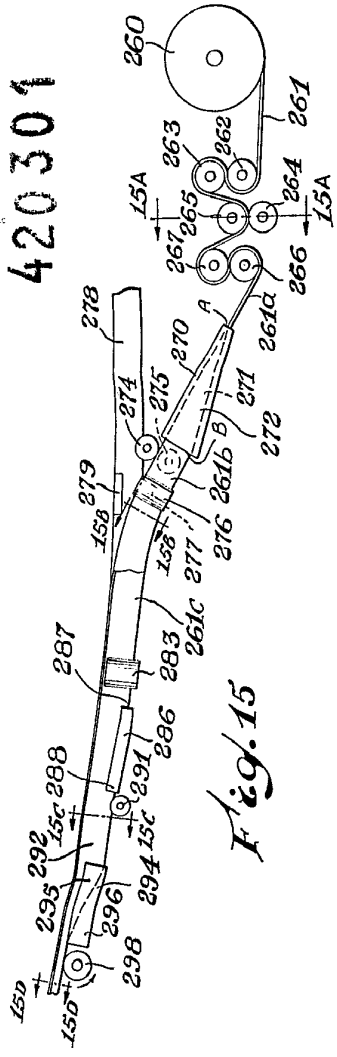


Fig. 14

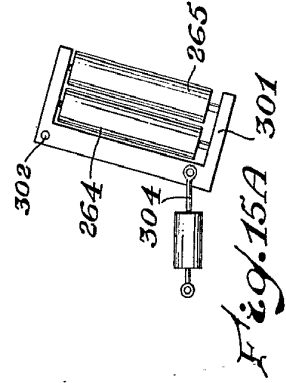


Fig. 15A

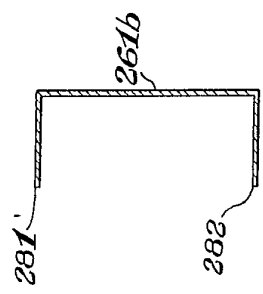


Fig. 15B

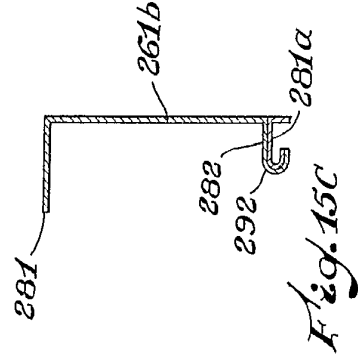


Fig. 15C

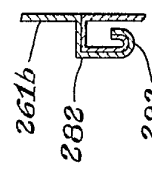


Fig. 15D

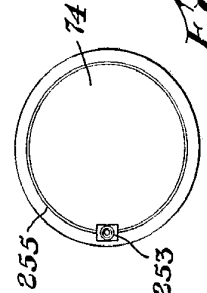


Fig. 15E

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 6 de Noviembre de 1.973  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.

420301

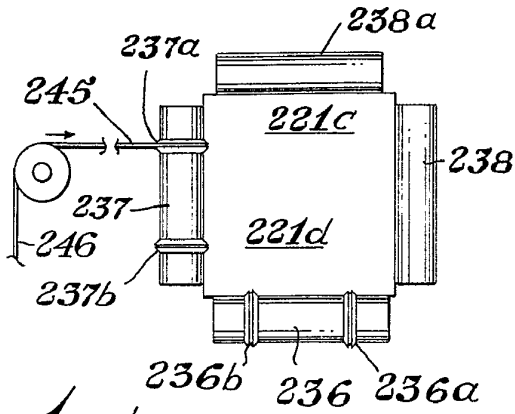


Fig. 10

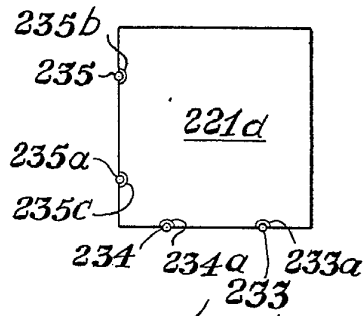


Fig. 11

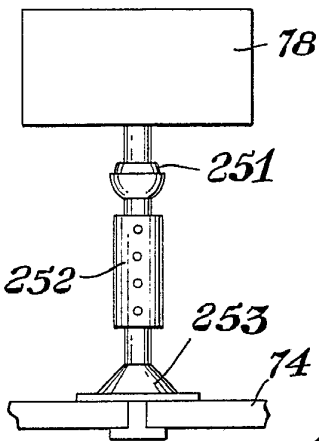
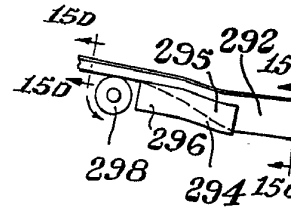


Fig. 12

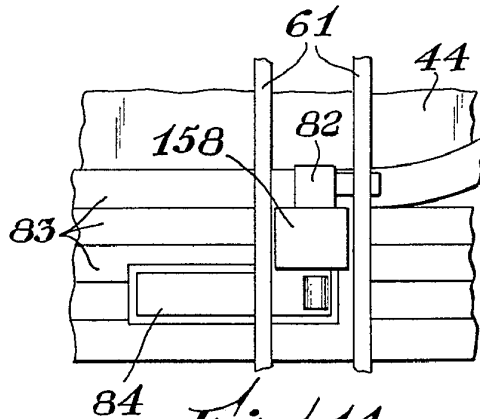


Fig. 14

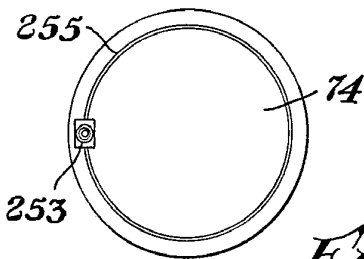
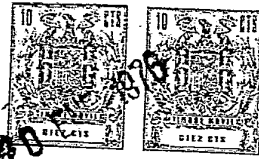


Fig. 13



420301

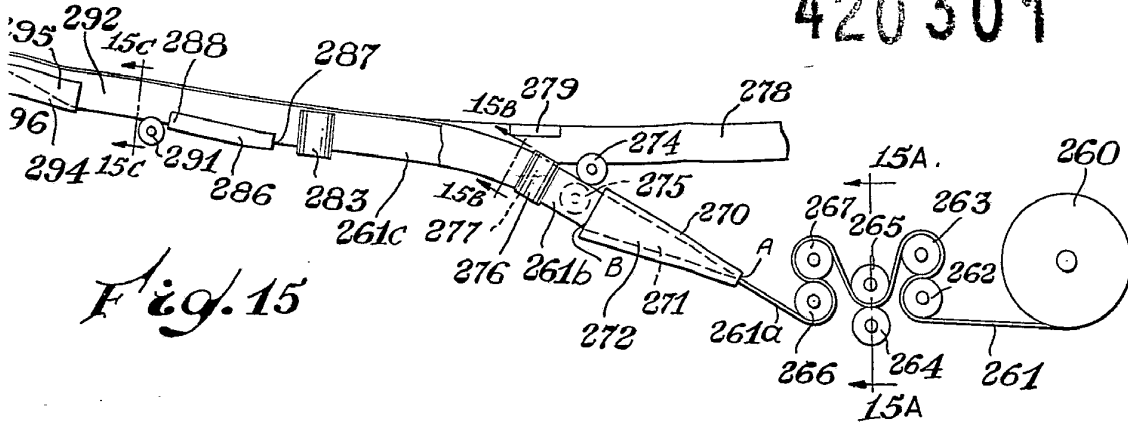


Fig. 15

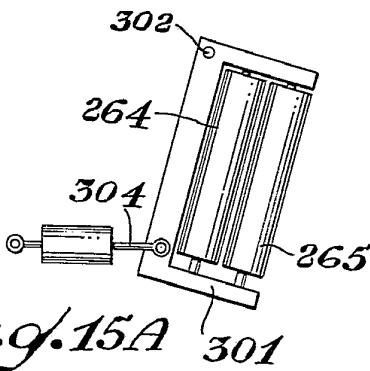


Fig. 15A

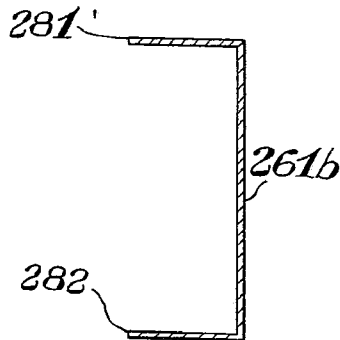


Fig. 15B

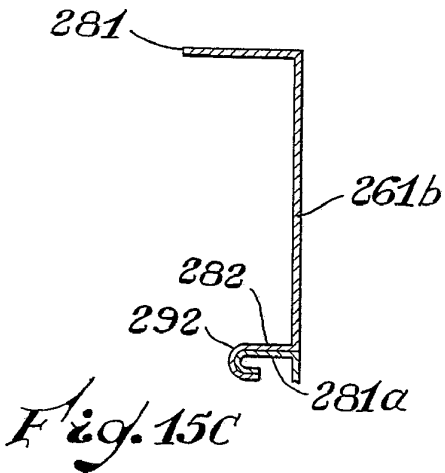


Fig. 15C

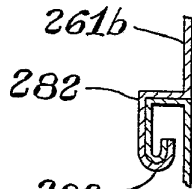


Fig. 15D

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 6 de Noviembre de 1.973  
 BERNARDO UNGRIA  
 p.p.



420301

420301

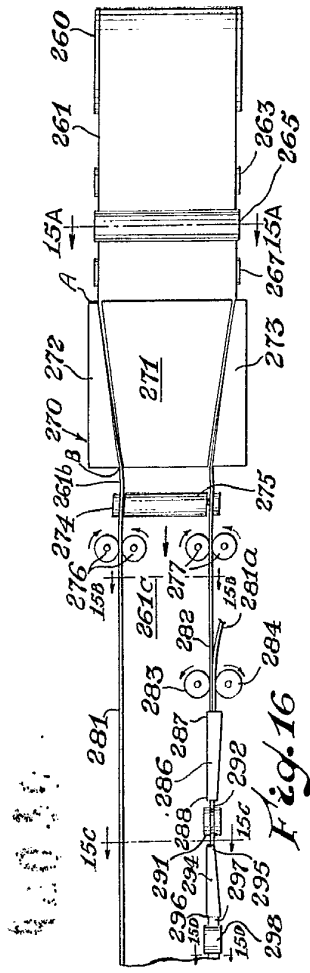


Fig. 16

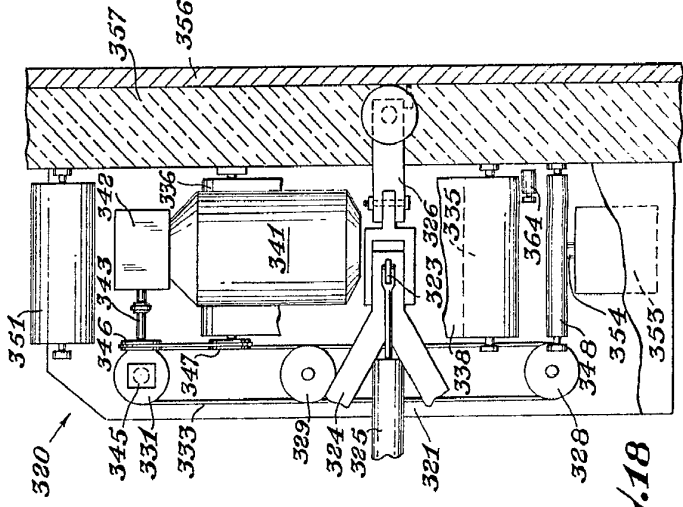


Fig. 18

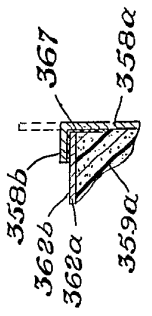


Fig. 17A

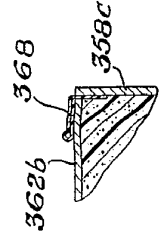


Fig. 17B

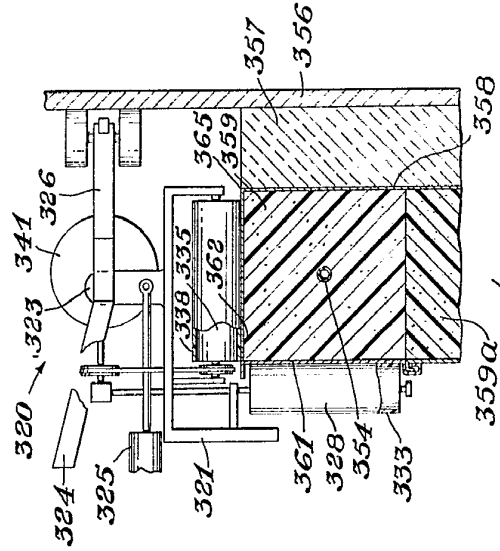


Fig. 17

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 6 de Noviembre de 1.975  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.

420301

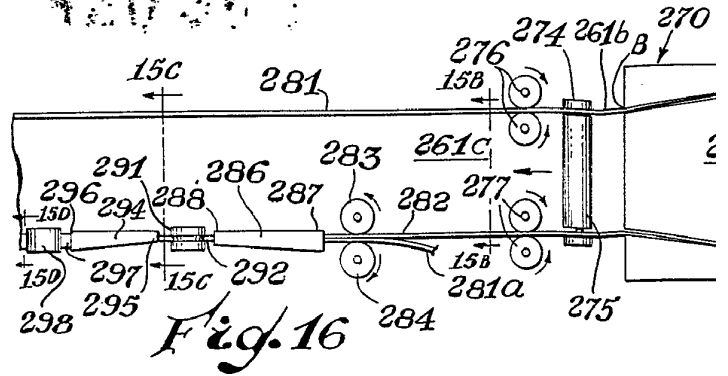


Fig. 16

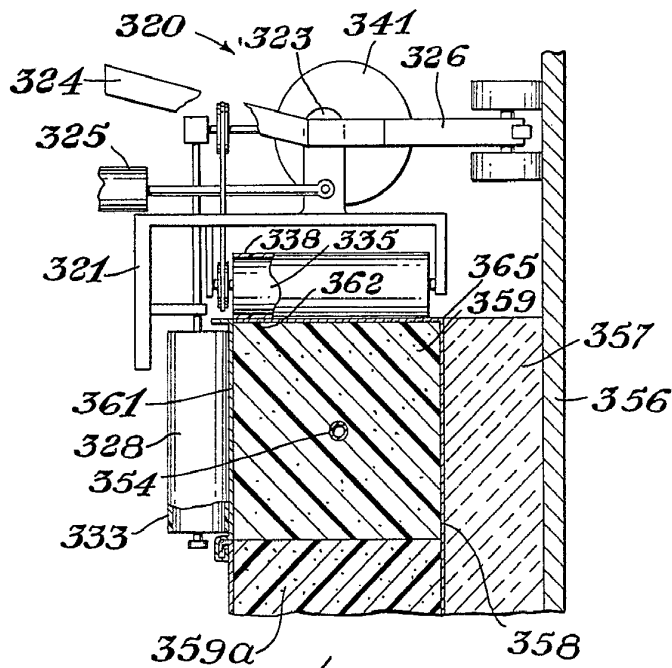


Fig. 17

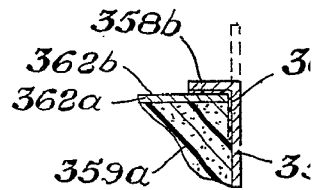


Fig. 17A

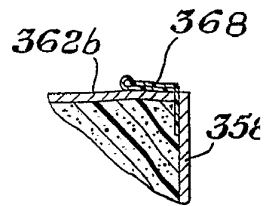


Fig. 17B



420301

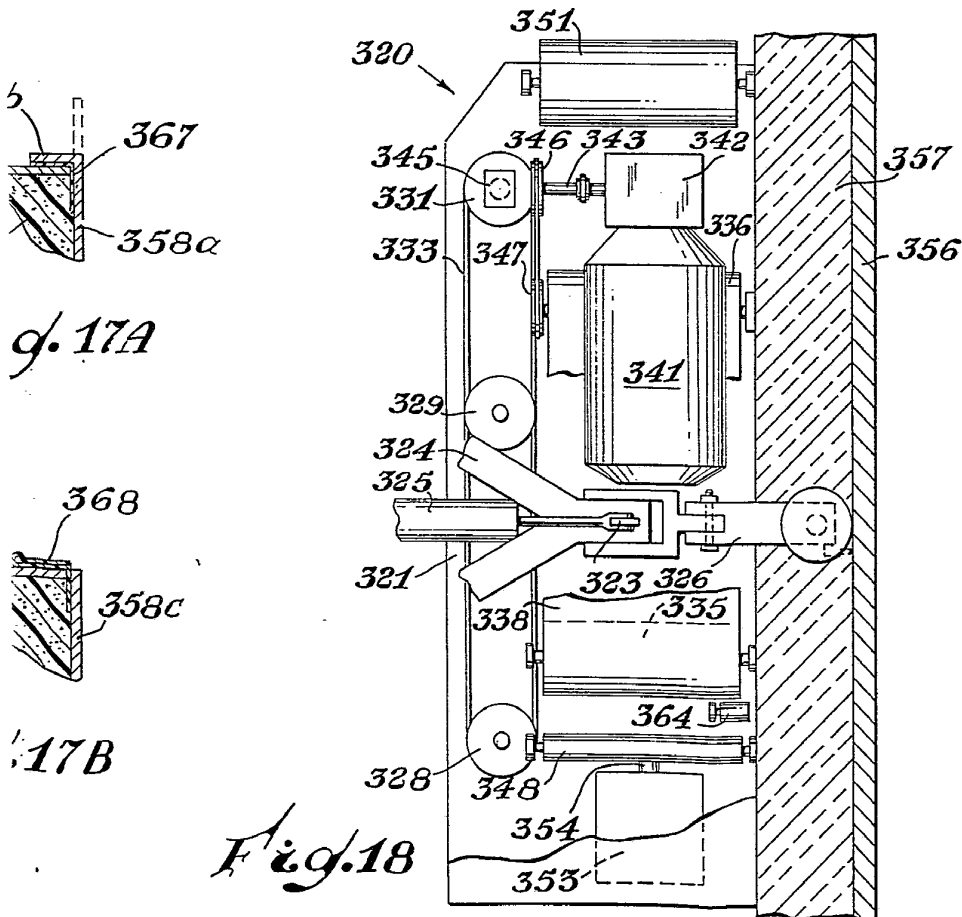
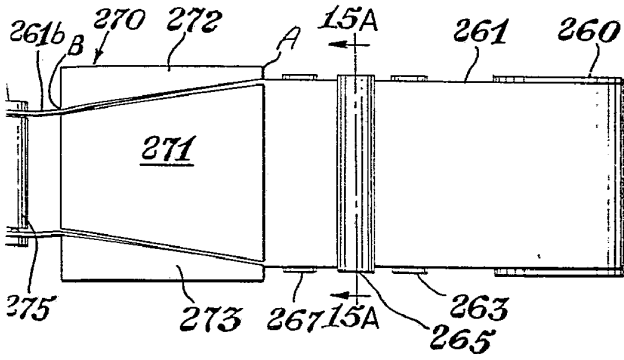


Fig. 18

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 6 de Noviembre de 1.973  
 BERNARDO UNGRIA  
 p.p.



420301

420301

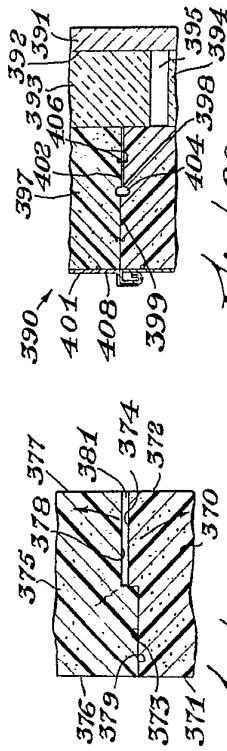


Fig. 19

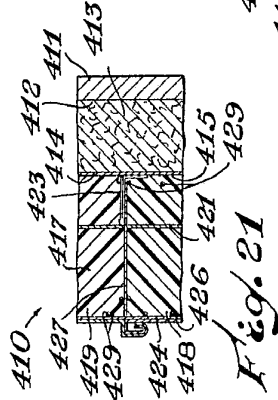


Fig. 20

Fig. 21



Fig. 22

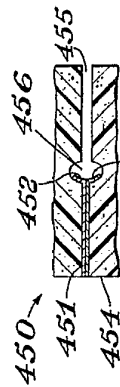


Fig. 23

Fig. 24

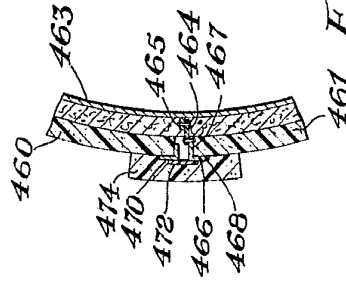


Fig. 25

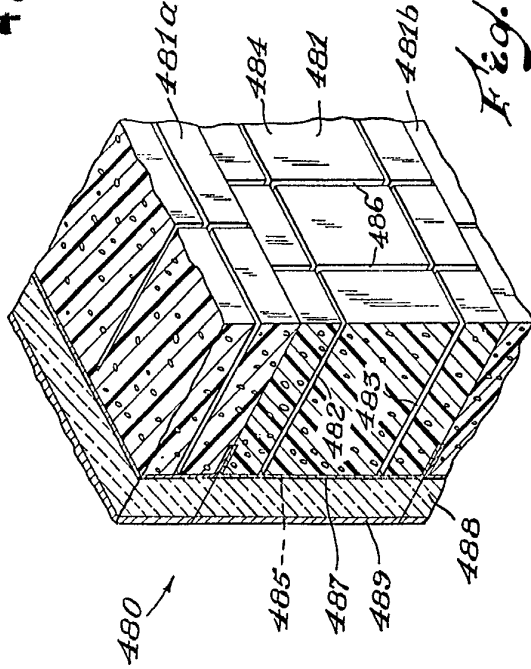


Fig. 26

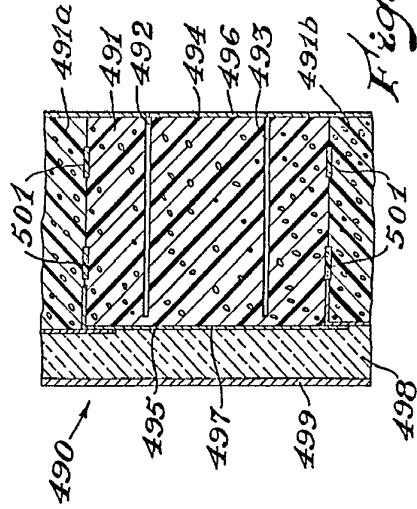


Fig. 27

ESCALA VARIABLE  
de Noviembre de 1.973  
Madrid, 6  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

420301

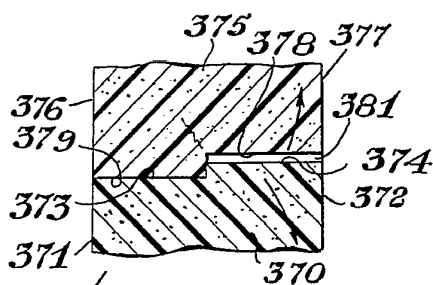


Fig. 19

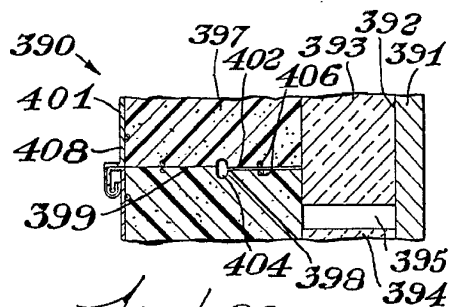


Fig. 20

46

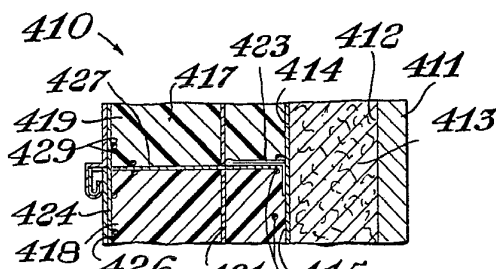


Fig. 21

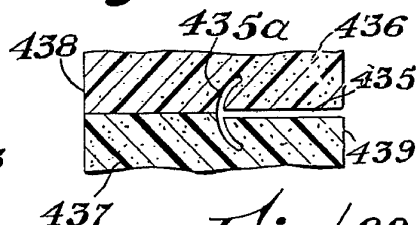


Fig. 22

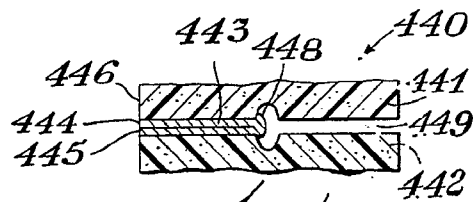


Fig. 23

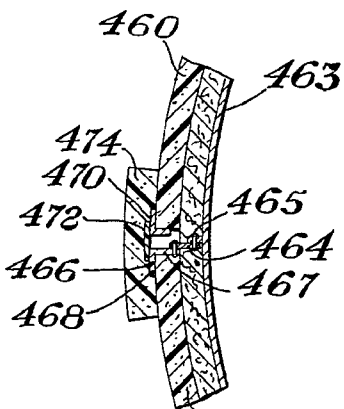


Fig. 25

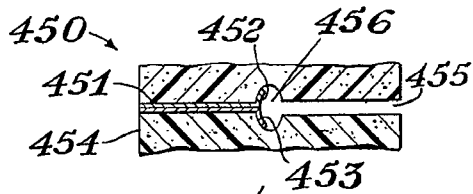


Fig. 24

420,301 5 HOJAS / 5



420301

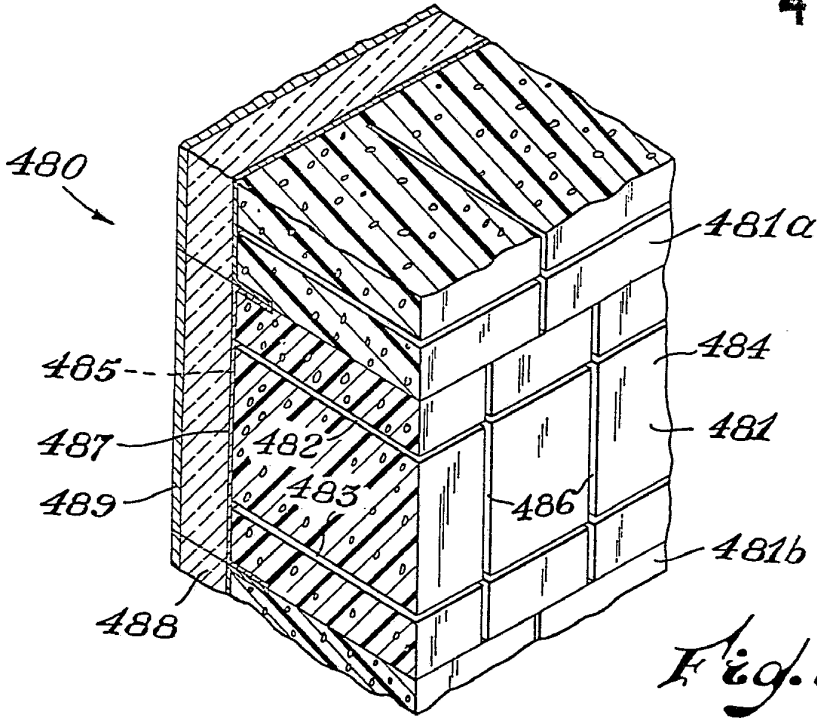


Fig. 26

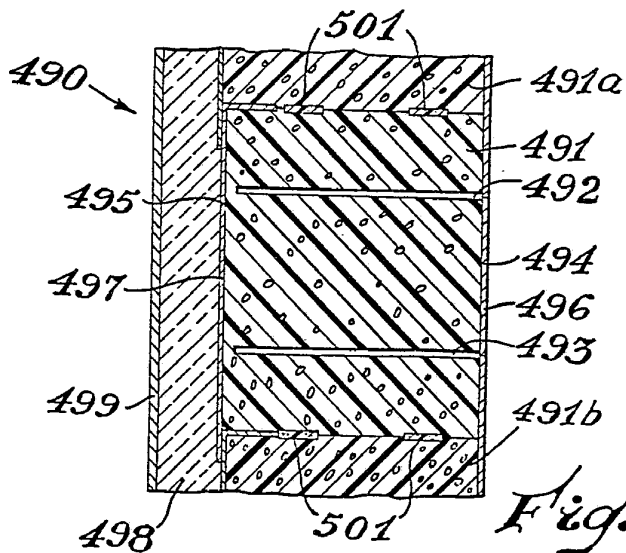


Fig. 27

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 6 de Noviembre de 1.973  
 BERNARDO UNGRIA  
 p.p.