P.- 42.889

WS 7707 F

371896

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE B 29 C08
SUBCLASE f g

Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION **por** 20 **años**

a nombre de H. CAPLAN (FURNITURE) LIMITED

entidad ~~de nacionalidad~~ británica

con domicilio en Desk Works, Manchester Road, Londres, Inglaterra.

por: "UN METODO DE MOLDEAR PERLAS TERMOEXPANDIBLES DE MATERIAL TERMOPLASTICO" (Clase Internacional C08g)

16-11-69

Este invento se refiere al moldeo del material termoplástico dilatable o expandible por el calor, por ejemplo, el poliestireno dilatable.

El poliestireno dilatable se produce incorporando pentano u otro hidrocarburo volátil como agente insuflador entre perlas de poliestireno. Cuando estas perlas se calientan, la presión del agente soplador confinado dentro de las perlas aumenta, y el poliestireno se ablanda, de modo que las perlas se expansionan. El grado de dilatación y, por consiguiente, la densidad, se gobiernan por la temperatura y la duración del caldeo. Las perlas dilatables de poliestireno se moldean por una primera pre-dilatación de las perlas hasta la densidad requerida para el artículo acabado, llenando completamente un molde con las perlas, cerrando el molde, y luego, calentando las perlas dentro del molde. El calor aumenta la presión de los gases dentro de las perlas, y ablanda al material, de modo que las perlas se dilatan para llenar los huecos que hay entre ellas, y fusionarse juntas para formar una estructura celular. El molde puede convenientemente caldearse colocándolo en un autoclave, e introduciendo luego vapor en el autoclave, teniendo la pared del molde unas aberturas para el paso del vapor desde el autoclave al interior del molde. Para la fabricación en gran escala se provéen generalmente máquinas especiales de moldeo, con apertura y cierre automáticos, estando montadas las matrices del molde sobre unas abrazaderas que incorporan cajas de distribución del vapor, sirviendo cada matriz como una de las paredes de una caja de distribución de vapor, y teniendo aberturas para el paso del vapor desde la caja de

distribución al interior del molde cuando éste está cerrado.

Los moldes actualmente en uso general con el material termoplástico dilatable están hechos de aleación de aluminio, ya que este metal es excelente para colarlo en las formas deseadas y tiene buena conductibilidad térmica. El caldeo de estos moldes por vapor tiene, sin embargo, el inconveniente de que tiende a producir artículos que tienen una costra exterior fundida y un centro de perlas sin fundir, y tales artículos tienen deficientes propiedades estructurales. Este es particularmente el caso con los artículos que tienen una sección relativamente gruesa, por ejemplo, de 76 milímetros o más, de espesor. Se cree que el vapor en contacto con la superficie exterior de las paredes del molde calienta las paredes que, a su vez, calientan a las perlas de la zona periférica del molde, y la dilatación y fusión de las perlas en estas zonas periféricas forman una barrera que impide la ulterior entrada de vapor por las aberturas de las paredes del molde, y también aprisiona al aire, al gas y al vapor condensado en las zonas centrales del molde.

De acuerdo con el presente invento, se provée un método para moldear perlas de material termoplástico dilatable por el calor, por ejemplo, poliestireno, mediante el confinamiento de las perlas dentro de un molde metálico, e introduciendo dentro del molde un medio gaseoso caliente, caracterizado porque el interior del molde puede ventilarse a través de unas aberturas que hay en unos tapones colocados en la pared del molde para formar parte

de la superficie interior del mismo, estando los tapones hechos de un material que tiene un coeficiente de conductibilidad térmica lo bastante bajo para asegurar que las perlas en contacto con los tapones no se fundan a causa de la conducción de calor a través de los tapones, antes de la fusión de las perlas en el centro del molde. Los tapones se hacen preferiblemente de nylon.

En el método del invento, las aberturas de los tapones permanecen abiertas hasta después que el medio gaseoso ha pasado a través del molde y ha fundido las perlas que estaban en contacto con los tapones. El flujo del medio gaseoso caliente a través del molde dilata y funde las perlas del centro del molde, antes de ser evacuado a través de las aberturas de los tapones, conjuntamente con el aire, el gas y la humedad desplazados del molde por la dilatación de las perlas. El artículo resultante tiene una densidad sensiblemente más uniforme, con mejores propiedades estructurales, que las que podrían obtenerse con los métodos de calefacción por el vapor, que anteriormente se practicaban. Esto, a su vez, permite elaborar un producto mucho más denso que lo anteriormente factible para un determinado espesor de sección.

El medio gaseoso puede ser aire caliente, pero preferiblemente será vapor a una presión (por ejemplo) de 1 a 1,4 kilogramos por centímetro cuadrado, y el interior del molde puede ser ventilado hacia la atmósfera o hacia una región que se halle a una presión inferior a la atmosférica.

Hasta la fecha, las aberturas de admisión en los moldes para material termoplástico dilatable ha es-

tado constituidas por taladros o ranuras axiles en tapones metálicos montados en lumbreras de las paredes del molde. Tales tapones están hechos generalmente de aleación de aluminio, aproximadamente de 12,7 milímetros de diámetro, y separados sus centros a unos 51 mm., estando constituido el tapóm con varias ranuras estrechas para el paso del vapor. Cuando un molde equipado con estos tapones de admisión se ventila a través de tapones de un material de baja conductibilidad calorífica conforme al presente invento, por ejemplo, colocando el molde en un autoclave de vapor y conectando los tapones de ventilación a un sistema colector de escape que conduzca desde el exterior del autoclave a la atmósfera, el flujo de vapor a través de las aberturas de admisión impide la inmediata fusión de las perlas adyacentes a esas aberturas, durante un tiempo lo bastante largo para que el vapor llegue a calentar las perlas del centro del molde. Después que las aberturas de admisión quedan obturadas por la dilatación y fusión de las perlas en las paredes del molde, las perlas del centro del molde continúan dilatándose, debido al calor del vapor dentro de dicho molde, y el aire, el gas, el condensado y el vapor, desplazados por la dilatación de las perlas, son expulsados a la atmósfera a través de los tapones de vetilación. Las aberturas de estos tapones permanecen abiertas durante un corto plazo después del cierre de las aberturas de los tapones de admisión, puesto que existe escasa o nula conducción de calor desde las paredes del molde a las perlas que están en contacto con los tapones de ventilación, de acuerdo con las enseñanzas del invento.

371096

Sin embargo, se ha descubierto también que se obtienen apreciables ventajas si el medio gaseoso caliente es introducido dentro del molde a través de aberturas practicadas en tapones de un material de escasa conductibilidad calorífica, montados en la pared del molde y formando parte de la superficie interior del mismo. Las aberturas de admisión no quedan entonces bloqueadas a causa de la fusión del material termoplástico, como ocurre con los tapones metálicos de admisión, de modo que no se desperdicia tiempo en tener que limpiar los tapones entre operaciones de moldeo. Además, los tapones de admisión con baja conductibilidad calorífica no dejan señales o impresiones de quemaduras en el artículo acabado, y este artículo es más fácil de desprender de las paredes del molde, que cuando los moldes llevan tapones de admisión metálicos. Esto se traduce en una economía de tiempo para la operación de moldeo.

Los tapones de admisión, como los tapones de ventilación, se hacen preferiblemente de nylon, pero pueden ser de cualquier material adecuado y capaz de resistir la temperatura y presión del medio gaseoso sin sufrir degradación, y teniendo un coeficiente de conductibilidad térmica lo bastante bajo para asegurar que las superficies interiores de los tapones no alcancen una temperatura suficiente para quemar el material termoplástico en contacto con los tapones, antes de la fusión de las perlas del centro del molde, debida a la introducción del medio gaseoso caliente dentro del molde.

La ventilación del molde conforme al invento puede tener efecto inmediatamente después de la intro-

ducción del medio gaseoso dentro del molde, y los mismos tapones de baja conductibilidad calorífica pueden así utilizarse, tanto para la introducción del medio gaseoso en el molde, como para la subsiguiente ventilación del mismo. Este método es particularmente aplicable a las máquinas moldeadoras automáticas en las que las cajas de distribución de vapor que suministran vapor a las aberturas de admisión de las paredes del molde, son de una capacidad relativamente pequeña y pueden ventilarse rápidamente.

Por vía de ejemplo, se van a describir ahora algunas realizaciones del invento, con referencia a los adjuntos dibujos, en los que:

La Fig. 1 es una vista en corte, de un molde montado en un autoclave de vapor y ventilado hacia la atmósfera por un sistema colector,

La Fig. 2 es una vista en perspectiva de uno de los tapones ajustados en la pared del molde de la Fig. 1,

La Fig. 3 es una vista parcial de una parte de una pared del molde, equipada con dos de los tapones mostrados en la Fig. 2, permitiendo un tapón el paso del vapor al interior del molde, y el otro tapón va conectado al sistema colector,

La Fig. 4 es una vista en perspectiva de otra construcción de tapóm, adaptada para servir, bien como una boca de admisión, o bien como un respiradero,

La Fig. 5 es una vista parcial de parte de una pared de un molde, equipada con dos de los tapones mostrados en la Fig. 4, sirviendo uno de ellos como tapón

de admisión, y el otro tapón, conectado a un sistema colector para servir como tapón de ventilación, y

La Fig. 6 es una vista en corte de una máquina automática de moldear, adaptada para poner en práctica el método del invento.

El molde representado en la Fig. 1 comprende unas matrices superior e inferior 10 y 11, que tienen unas pestañas laterales 12 y 13 respectivamente, las cuales van empernadas juntas para delimitar entre las matrices un espacio 14 que corresponde a las dimensiones de un artículo que ha de moldearse en poliestireno dilatable por el método del invento. Las dos matrices tienen unas paredes extremas (no visibles) que cooperan para cerrar los extremos del molde. Las matrices están hechas de aleación de aluminio, y los tapones de nylon 15 van colocados en las lumbreras 16, en las paredes de las matrices.

Los tapones 15 son todos de construcción idéntica y, como se ve en las Figs. 2 y 3, cada tapón lleva un tubo cilíndrico 20, aproximadamente de 31,7 milímetros de diámetro, el cual entra con ajuste forzado en su lumbrera 16, teniendo el extremo exterior del tubo un collarín 21 que se aplica contra la pared exterior de la matriz que rodea a la lumbrera. El collarín 21 va provisto de aberturas para unos tornillos 22, que sujetan el tapón a la matriz. El extremo interior del tubo cilíndrico 20 va cerrado por una pared extrema 23 que enrasa con la pared interior de la matriz, teniendo esta pared extrema 23 varias ranuras paralelas 24 para el paso del fluido a través del tapón. Los tapones van distribuidos

uniformemente sobre las paredes de las matrices, y espaciados a una separación aproximada de 178 mm. Los tapones están hechos de nylon de la clase comercializada bajo el nombre registrado de "Nylon 66" por Combined Insulations and Plastics Ltd., de Londres; pero sería adecuada cualquier otra clase de nylon o de cualquier otro material que tenga un coeficiente comparable y bajo de conductibilidad térmica, y que pueda resistir las temperaturas y presión del vapor que se emplean en la operación de moldeo. La pared interior del tubo 20 va provista de una rosca de tornillo 25.

Un sistema colector de escape 28 va conectado a un cierto número escogido de los tapones 13, estando los tapones escogidos, espaciados uniformemente sobre las paredes de las matrices. El sistema colector comprende un tubo colector común 29, tuberías individuales 30 que conducen desde el tubo 29 y se conectan, una a cada uno de los tapones escogidos, y una tubería de escape 31 que parte del tubo colector 29. Las tuberías 30 están hechas con roscas de tornillo exteriores, las cuales van roscadas en las roscas de tornillo 25 de los tapones escogidos, como se ve en la Fig. 3. La selección de los tapones a conectar con el sistema colector dependerá de la forma y espesor del artículo a moldear, pero en la práctica, se ha hallado que se obtienen resultados satisfactorios si uno de cada doce de los tapones van conectados al sistema colector. Puede, sin embargo, ser necesario, conectar un mayor número de tapones al sistema colector, en partes del molde que tengan cambios bruscos de forma o espesor. Por conveniencia, de ahora en adelante,

371836

los tapones conectados al sistema colector, se designarán como tapones de ventilación 35, y los otros tapones se designarán como los tapones de admisión 36.

En el funcionamiento, el molde se monta con las dos matrices empernadas juntas, y el espacio entre ellas comprendido se rellena luego con perlas de poliestireno dilatable que han sido pre-dilatadas a la densidad requerida. El molde se coloca luego en un autoclave 37, como se ve en la Fig. 1, con la tubería de escape 31 del sistema colector extendiéndose a través de una abertura de la pared del autoclave y abierta a la atmósfera. Luego se cierra el autoclave, y se introduce en él vapor a una presión de 1 a 1,4 kg/cm^2. El vapor en el autoclave fluye al interior del molde a través de los tapones de admisión 36, y calienta las perlas del interior del molde, y el aire, gas, condensado y vapor, escapan a la atmósfera por los tapones de ventilación 35 y el sistema colector. Este sistema puede conectarse a una región de presión inferior a la atmosférica, para aumentar el caudal de vapor dentro del molde.

El vapor del autoclave calienta las paredes del molde, que conducen el calor hasta las perlas de la zona periférica del molde. Sin embargo, las perlas que están en contacto con los tapones reciben muy poco calor por conducción desde las paredes del molde, debido a la escasa conductibilidad calorífica de los tapones. Las ranuras 24 de los tapones de ventilación 35 que-dan así abiertas hasta que las perlas adyacentes a estos tapones se han fundido por el calor del vapor de dentro del molde. Este vapor calienta también las perlas del interior del molde,

371096

19 NOV.

las cuales así se dilatan y funden aproximadamente al mismo tiempo que las perlas que están en contacto con los tapones de ventilación. El contínuo paso de vapor por los tapones de admisión 36 evita la inmediata fusión de las perlas adyacentes a estos tapones, durante un tiempo lo bastante largo para que se complete el proceso de expansión y fusión. Además, debido a la baja conductibilidad térmica de los tapones, la temperatura de los tapones de admisión no se eleva hasta un valor que pudiera ocasionar la quemadura del poliestireno en contacto con los tapones, antes de que se ultime la operación de moldeo.

Las Figs. 4 y 5 ilustran otra construcción de tapón, señalado con el número 40, el cual puede utilizarse para introducir vapor dentro del molde, o para ventilar el interior del molde. El tapón 40 lleva un tubo cilíndrico 41, de 19 milímetros de diámetro aproximadamente, abierto por un extremo y con una pared terminal 42 extendida cruzando el otro extremo, teniendo esta pared 42 varias ranuras paralelas 43 para el paso del fluido a través del tapón. La pared exterior de este lleva rosca de tornillo, y el tapón va roscado dentro de una lumbrera con rosca de tornillo que hay en la pared del molde, con la pared terminal 42 enrasada con la pared interior del molde. Los tapones 40 pueden hallarse convenientemente espaciados con separaciones de 76 mm. por toda la pared del molde, y los tapones escogidos pueden conectarse a las tuberías 30 del sistema colector por unos maguitos 44, interiormente roscados, que entran a rosca sobre los extremos exteriores de los tapones, y sobre los extremos de las tuberías 30, como se ve en la Fig. 5. Los tapones 40

se hacen preferiblemente de un material que, además de tener el necesario coeficiente reducido de conductibilidad térmica, sea también elástico, de modo que las roscas de tornillo del tapón se adapten a las roscas de tornillo de la lumbrera de la pared del molde, para proveer una obturación substancialmente estanca. El nylon 66, anteriormente mencionado, es un material adecuado.

La máquina automática de moldear que se muestra en la Fig. 6, comprende una mordaza fija 45 ajustada con una matriz de molde 46, la cual coopera con la mordaza 45 para delimitar una caja de distribución del vapor 47, y una mordaza móvil 48 ajustada con otra matriz de molde 49, la cual coopera con la mordaza 48 para delimitar una caja de distribución del vapor 50. La mordaza 48 es móvil entre una posición de cerrada (que se muestra en la Fig. 6) en la que las matrices encierran un espacio 51 que corresponde a las dimensiones del objeto a moldear, y a una posición de abierta en la que un artículo ya moldeado puede ser retirado de entre las matrices 46 y 49. Las dos cajas de distribución del vapor, 47 y 50, van conectadas por las tuberías 52 y 53 a una válvula corriente de dos pasos 54, adaptada para conectar simultáneamente las tuberías, bien a una tubería 55 de suministro de vapor, o bien, a una tubería 56 abierta a la atmósfera. La tubería 53 tiene una sección flexible 57 para permitir el movimiento de la mordaza 48. Cada caja de distribución del vapor va equipada con un dispositivo de aspersión de agua 58, dispuesto para rociar agua de refrigeración sobre las matrices del molde. Cada matriz 46 y 49 va provista de lumbreras, cada una de las

cuales lleva ajustado un tapón 40 de nylon, como se ve en la Fig. 4, estando los tapones dispuestos con sus paredes terminales 42 enrasadas con la pared de la matriz que constituye la pared interior del molde. Todos los tapones 40 están abiertos hacia la caja de distribución del vapor asociada a ellos.

En el funcionamiento, las mordazas de la máquina se cierran, y el espacio comprendido entre las matrices se rellena con perlas de poliestireno dilatable, las cuales han sido pre-dilatadas hasta la densidad aparente requerida. Las perlas se suministran a través de aberturas de las matrices, del modo conocido. El vapor se suministra luego simultáneamente a las cajas distribuidoras de vapor 47 y 50, a través de la válvula común 54, y el vapor pasa al interior del molde a través de los tapones 40. Después de un breve periodo de tiempo para permitir que el vapor dilate las perlas del centro del molde, las cajas de distribución del vapor se conectan a la atmósfera a través de la válvula 54. Debido a la expansión de las perlas y a la presencia del vapor dentro del molde, el interior de éste se halla a una presión más elevada que la atmosférica, y el aire, el gas, el condensado y el vapor salen forzados hacia fuera a través de los tapones 40, hacia el interior de la caja de distribución del vapor, y luego, a la atmósfera a través de la válvula 54. Las matrices 46 y 49 se enfrían luego por los dispositivos de aspersión 57, antes de bajar la mordaza 48 para retirar el artículo moldeado.

El periodo de tiempo necesario para calentar las perlas en el molde, depende del tamaño y forma

del molde, y únicamente puede determinarse por el método de tanteos. Sin embargo, con independencia del tiempo necesario, el material de baja conductibilidad térmica de los tapones garantiza que las perlas que están en contacto con estos no se fundan a causa de la conducción de calor desde las paredes del molde, y los tapones permanecen abiertos hasta que el aire, el gas y el condensado han sido evacuados desde el molde.

Esta solicitud que corresponde a las presentadas en Gran Bretaña el 26 de Septiembre de 1.968, bajo el número 45717/68 y el 5 de Junio de 1.969 bajo el número 28474/69, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Un método de moldear perlas termoexpandibles de material termoplástico, por ejemplo poliestireno, confinando las perlas dentro de un molde que tiene paredes metálicas, introduciendo un medio gaseoso caliente en el molde, y ventilando el interior del molde a través de aberturas en tapones fijados en la pared del molde para formar parte de la superficie interior del molde, en el que los tapones están hechos de un material que tiene un coeficien

te de conductividad térmica sustancialmente menor que el de las paredes metálicas del molde, para asegurar que las perlas en contacto con los tapones no se funden debido a la conducción de calor a través de los tapones, antes de ocurrir la fusión de las perlas en el centro del molde.

2.- Un método según la reivindicación 1, en el que el medio gaseoso caliente se suministra a una cámara que contiene el molde, la pared del molde está provista de aberturas para el paso del medio gaseoso al interior del molde, y el interior del molde está puesto en comunicación con la atmósfera fuera de la cámara a través de un sistema de colector conectado a los tapones.

3.- Un método según la reivindicación 1 o la 2, en el que el medio gaseoso caliente se introduce en el molde a través de abertura en otros tapones fijados en las paredes metálicas del molde, en el que dichos otros tapones están hechos de un material que tiene un coeficiente de conductividad térmica sustancialmente menor que el de las paredes metálicas del molde, para asegurar que las perlas no se unen por "calcinación" a los tapones y bloquean las aberturas de los mismos.

4.- Un método según la reivindicación 1, en el que el medio gaseoso caliente se introduce en el molde a través de las aberturas de los tapones, y el molde es ventilado, subsiguientemente, a través de las aberturas de los tapones durante el resto de la operación de moldeo.

5.- Un método según la reivindicación 4, en el que el medio gaseoso caliente se suministra a una cámara que comunica con las aberturas de los tapones para de-

jar pasar el medio gaseoso caliente desde la cámara al molde, y la cámara es puesta en comunicación con la atmósfera, subsiguientemente, para efectuar la ventilación del interior del molde a través de los tapones.

6.- Un método de moldear perlas termoexpandibles de material termoplástico, por ejemplo poliestireno, para formar un artículo que tiene una sección de 7,5 cm. o más de grueso, que comprende confinar las perlas dentro de un molde para el artículo, teniendo el molde paredes metálicas, introducir un medio gaseoso caliente en el molde y poner el molde en comunicación con la atmósfera a través de aberturas en tapones fijados en la pared del molde, formando parte dichos tapones de la superficie interna del molde y estando hechos de un material que tiene un coeficiente de conductividad térmica bastante bajo, para asegurar que las perlas en contacto con los tapones no se funden debido a la conducción de calor a través de los tapones antes de que ocurra la fusión de las perlas en el centro del molde.

7.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el medio gaseoso es vapor.

8.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los tapones están hechos de nylón.

9.- Un método de moldear perlas termoexpandibles de material termoplástico.

29

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

Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29 DIC. 1971

P.A.

371866

27.12.71

BDG/.

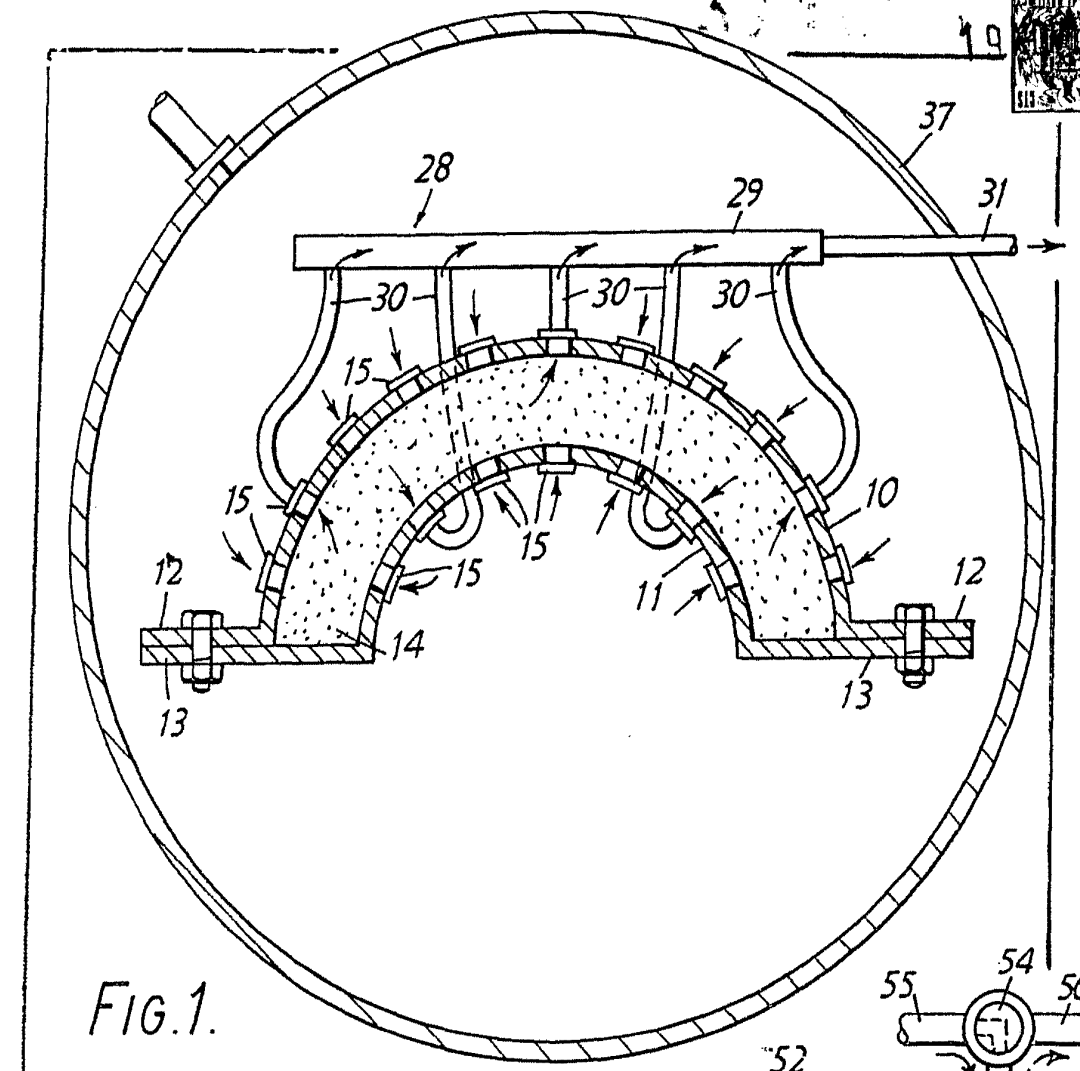
37
28
29
31
30
30
30
15
15
15
15
10
12
12
11
14
13
13

FIG.1.

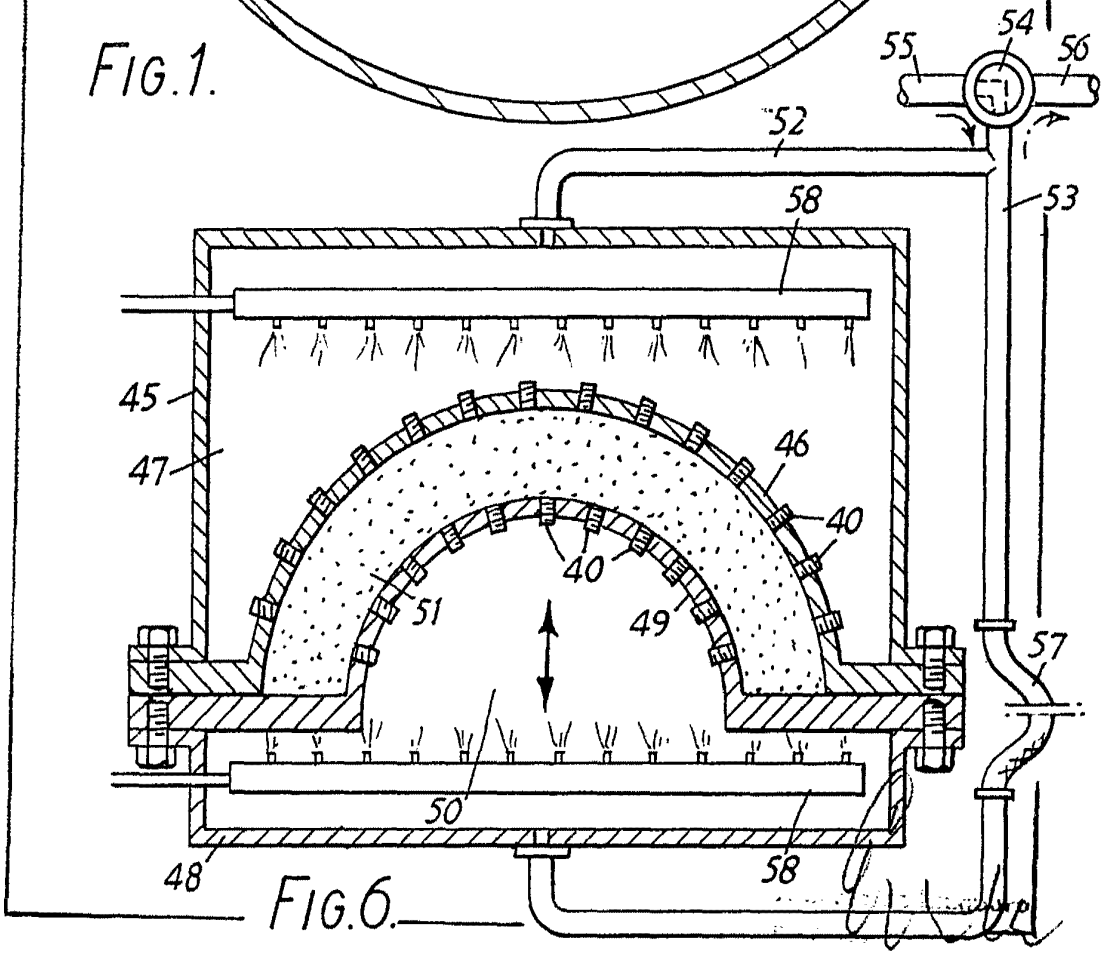
55
54
56
52
53
58
45
47
46
40
40
51
49
57
50
48
58

FIG.6.

371896

FIG. 3.

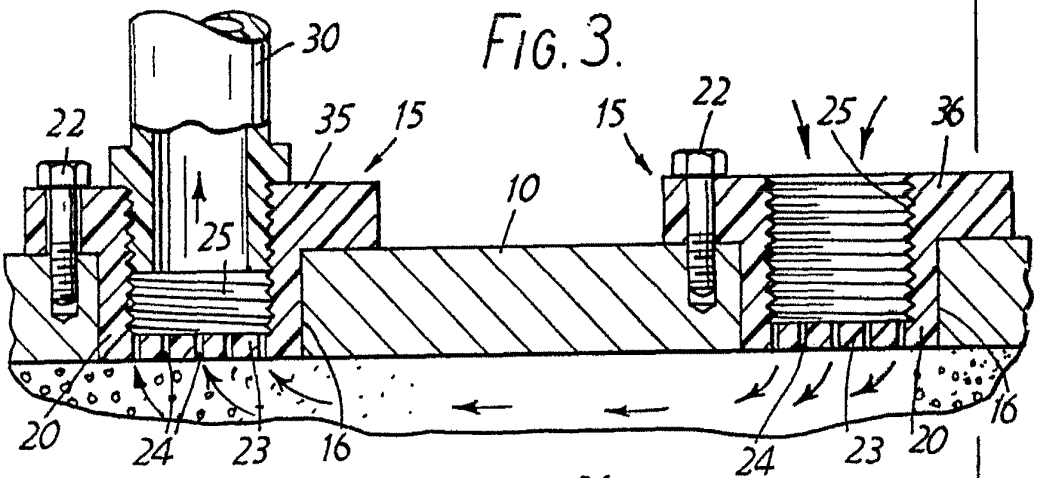

FIG. 2.

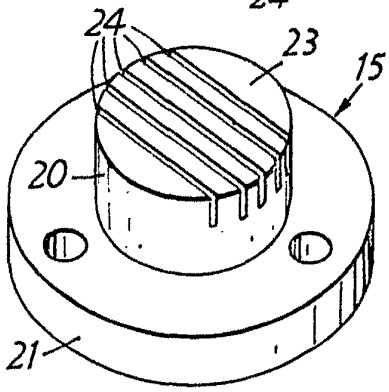

FIG. 5.

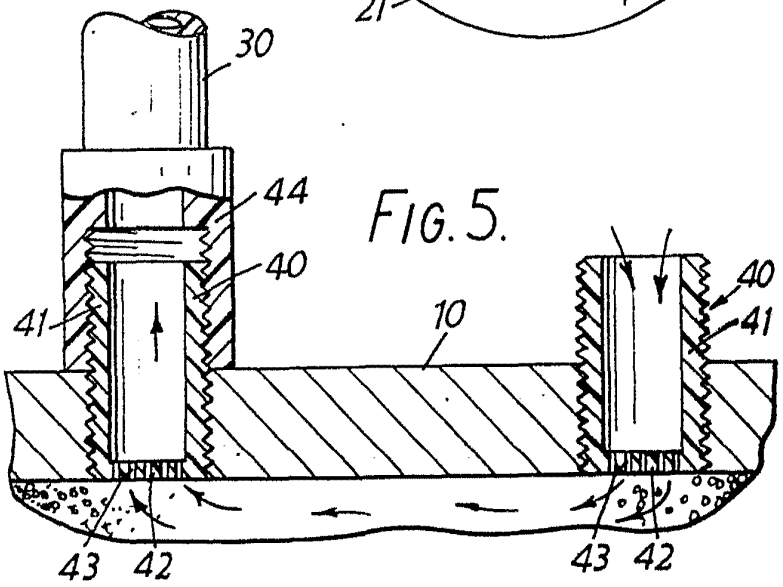

FIG. 4.