

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

ES	11	NUMERO	A1
	21	480.840	
	23	FECHA DE PRESENTACION	
		23.5.79	

**PATENTE DE INVENCION**

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
23615/78	26.5.78	G. Bretaña
37 FECHA DE PUBLICIDAD	38 CLASIFICACION INTERNACIONAL	39 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B22C 1/00, B22C 5/18, B22C 25/00	
34 TITULO DE LA INVENCION		
"UN METODO DE FABRICACION DE MOLDES DE FUNDICION O PARTES DE ELLOS A BASE DE ARENA REFRACTARIA"		
371 SOLICITANTE (S)		
BOC LIMITED		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Hammersmith House, Londres W6 9DX, Inglaterra		
372 INVENTOR (ES)		
Stephen Norman Waldron		
373 TITULAR (ES)		
374 REPRESENTANTE		
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		(P.- 71.956)

1 Este invento se refiere a un método para fabri-  
car moldes, y partes de moldes, de arena refractaria, des-  
cribiéndose también un aparato correspondiente. Los moldes  
o partes de moldes pueden usarse en una fundición para ha-  
5 cer piezas coladas de metal férreo o no férreo.

Hay dos tipos principales de composiciones re-  
fractarias de las cuales se hacen los moldes. Un tipo, deno-  
minado en general como de arena sin secar o verde, emplea  
arena refractaria, almidón, agua y un material carbonoso  
10 tal como polvo de carbón. El otro tipo de composición se ca-  
racteriza porque además de la arena refractaria se emplea  
aglomerante de resina. La resina es en general del tipo ter-  
moendurecible. Con tales composiciones, incluyendo un aglo-  
merante de resina, se alimentan los ingredientes necesarios  
15 a una mezcladora y se forman luego partes de molde de la  
mezcla resultante. El proceso de formación de las partes  
del molde requiere que el aglomerante cure. En general, se  
mezcla un catalizador con la arena y el aglomerante para  
acelerar el curado.

20 Se plantea el problema, en particular en tiem-  
po cálido, de que el proceso de curado puede iniciarse en  
la mezcladora con la consecuencia de que para cuando la  
mezcla entra en la estación de moldeo no fluye ya libremen-  
te y es por lo tanto inutilizable por lo que se requiere a  
25 la fabricación de partes de molde. El invento persigue re-  
solver o atenuar este problema.

De acuerdo con el presente invento, se ha pre-  
visto un método de fabricación de moldes o partes de mol-  
des, el cual comprende hacer pasar la arena refractaria,  
30 un aglomerante de resina y un catalizador a una mezcladora

para formar una mezcla de los mismos que fluya libremente, y formar moldes o partes de molde de la mezcla, en cuyo método, al ser alimentada la arena desde el recipiente a la mezcladora es enfriada por contacto con un medio refrigerante que tiene una temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$  o inferior, de modo que se mantenga la temperatura de la arena, al entrar ésta en la mezcladora, por debajo de un valor elegido, en que el medio refrigerante es un gas licuado, un gas solidificado o el vapor de tal gas.

El invento proporciona además un aparato para fabricar moldes o partes de moldes, que comprenda recipientes para contener arena refractaria, aglomerante de resina y catalizador, pasos que ponen en comunicación los recipientes con una mezcladora, una estación de moldeo en comunicación con la mezcladora, y medios para introducir medio refrigerante que tiene una temperatura de menos  $20^{\circ}\text{C}$  o inferior dentro del paso que pone en comunicación el recipiente para arena refractaria con la mezcladora, siendo el medio refrigerante un gas licuado, un gas solidificado o el vapor de tal gas. El medio refrigerante es preferiblemente nitrógeno líquido o dióxido de carbono líquido o sólido.

La arena puede ser de cualquiera de los tipos normalmente usados, por ejemplo, arena de sílice, arena de zirconio, arena de cromita o arena de olivino.

Para formar los moldes o partes de moldes se pueden usar, por ejemplo, un proceso de caja caliente o un proceso de caja fría. Es posible formar machos de moldes por el método de acuerdo con el invento.

Para el proceso de caja caliente, el aglome-

rante puede ser típicamente una resina termoendurecible de furano o de fenol-formaldehído. El catalizador puede ser, por ejemplo, una sal ácida tal como cloruro amónico o cloruro férrico que se descompone al calentar para producir cloruro de hidrógeno.

Entre los aglomerantes típicos para el proceso de caja fría se incluyen las resinas de furano que se usan con catalizadores ácidos tales como el ácido fosfórico y el ácido para-tolueno-sulfónico; la resina resólida de fenol-formaldehído, la cual es catalizada por un ácido fuerte tal como el ácido para-tolueno-sulfónico; los sistemas de aceite alquídico - isocianato (por ejemplo, de aceite alquídico y metilen-difenil-diisocianato) en los cuales se usan naftenatos metálicos o dilaurato de dibutil-estaño como catalizador, y los sistemas de fenol-isocianato los cuales son catalizados mediante trietilamina o dimetiletilamina.

Los sistemas de aglomerante-catalizador de caja caliente, en particular, tienden a empezar a curar a temperaturas sensiblemente por debajo de 50°C. Esto es particularmente cierto para las resinas de urea-alcohol furfúrico y de fenol-alcohol furfurílico.

El gas licuado se rocía preferiblemente en la arena al pasar ésta a la mezcladora. Típicamente se permitirá que la arena caiga por gravedad desde una tolva a un paso en general vertical que termina en una entrada a la mezcladora. El gas licuado puede ser así convenientemente rociado en la arena al ir ésta cayendo por gravedad. Este es un modo mucho más eficaz de reducir la temperatura de la arena que el de refrigerar una masa estacionaria de are

na. Preferiblemente, hay una serie de cabezas rociadoras, cada una de ellas destinada a recibir gas licuado desde una tubería anular en comunicación con una fuente, por ejemplo, de nitrógeno líquido. La tubería anular estará dispuesta típicamente en general horizontalmente. Las cabezas rociadoras estarán convenientemente adaptadas para dirigir rociados de gas licuado radialmente hacia dentro en la arena que cae a través del anillo definido por la tubería.

Habrá típicamente una tubería principal que conecta la tubería anular u otros medios para poner en comunicación las salidas o cabezas rociadoras con la fuente de gas licuado. El flujo de gas licuado a las salidas o cabezas rociadoras es controlado preferiblemente por una válvula, la cual estará típicamente dispuesta en la antes citada tubería principal. Preferiblemente, hay un perceptor de temperatura situado en el paso o la salida de la tolva (u otro recipiente) aguas arriba de donde es introducido el gas licuado en el paso. La introducción de gas licuado se inicia preferiblemente sólo cuando la temperatura percibida aumenta por encima de un valor elegido. Si se desea, esta introducción puede efectuarse automáticamente. El perceptor puede generar una señal eléctrica o de otra clase para que sea recibida por un controlador, el cual está asociado para funcionamiento con la válvula (la cual es típicamente una válvula de solenoide), El controlador está preferiblemente programado para ajustar la abertura de la válvula de solenoide de acuerdo con la temperatura percibida.

Si se desea, puede haber otro perceptor de temperatura asociado para funcionamiento con el controla-

5 dor y situado en o cerca de la entrada (de arena) a la mezcladora. Este receptor puede estar dispuesto para accionar medios para aumentar el régimen de introducción de gas licuado, en caso de que ese otro receptor de temperatura indique que la temperatura de la arena está por encima de una temperatura elegida. Típicamente, puede haber dos tuberías de suministro de gas licuado principales, cada una con una válvula de solenoide dispuesta en la misma, estando una válvula de solenoide asociada con un receptor y estando la otra válvula de solenoide asociada con otro receptor.

10 La temperatura a la cual entra la arena en la mezcladora es deseablemente controlada cuidadosamente. De preferencia, se mantiene dentro de más o menos 4°C con respecto a una temperatura elegida. La temperatura a la cual es deseable mantener la arena que entra en la mezcladora dependerá del sistema particular de aglomerante de resina-catalizador que se use. Por tanto, no se puede hacer generalización alguna universal en cuanto al valor que debe tener esa temperatura. No obstante, se puede seleccionar fácilmente la temperatura óptima por simple experimentación.

15 Bastará con que sea lo suficientemente baja como para impedir que tenga lugar en la mezcladora un curado de magnitud considerable de la resina. No obstante, si la temperatura de la arena que entra en la mezcladora es demasiado inferior a aquella para la cual tiene lugar en la mezcladora una reacción de magnitud considerable, la consecuencia será en general que para un régimen dado de aportación de calor en la estación de moldeo, el régimen de curado y, por

20

25

30 consiguiente, el de formación de moldes o partes de moldes

serán indeseablemente bajos. Por consiguiente, se controla preferiblemente la temperatura a la que entra la arena en la mezcladora para que sea de solamente unos grados centígrados inferior a aquélla a la cual el régimen de reacción en la mezcladora se hace considerable. Para muchos sistemas consideramos que esa temperatura estará próxima a un valor del orden de 20°C a 30°C. (típicamente, de 20°C a 26°C).

Preferiblemente, hay asociados con el paso dentro del cual se introduce el medio refrigerante medios para extraer el vapor después de haber cedido éste al menos algo de su frío a la arena. Típicamente, un ventilador puede tener su entrada en comunicación con el paso de modo que se efectúe la extracción del vapor. Si se desea, el paso de entrada al ventilador puede tener dispuesta en el mismo una rejilla eficaz para impedir que sean arrastradas partículas de arena al interior del ventilador. Si el vapor extraído por el ventilador u otros medios esté a una temperatura lo suficientemente inferior a la ambiente, puede usarse el mismo para enfriar la arena mantenida en una tolva de almacenamiento principal o a granel, la cual se usa para almacenar arena antes de ser ésta hecha pasar a la tolva u otro recipiente asociado con la mezcladora. Típicamente, tales tolvas de almacenamiento a granel tienen asociados con las mismas serpentines de refrigeración a través de los cuales se hace pasar un refrigerante tal como agua. Puede usarse el vapor para reducir la temperatura del refrigerante.

El método y el aparato de acuerdo con el invento pueden usarse para fabricar moldes, o bien pueden

usarse para fabricar machos de moldes.

El método y el aparato de acuerdo con el invento hacen posible controlar la temperatura de la arena que entra en la mezcladora en condiciones de clima cálido.

5

El método y el aparato de acuerdo con el invento se describirán además a modo de ejemplo con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 es un dibujo esquemático que ilustra una instalación para fabricar moldes; y

10

La Fig. 2 es un dibujo esquemático que ilustra medios de rociado de nitrógeno líquido asociados con la instalación ilustrada en la Fig. 1.

Con referencia a la Fig. 1 de los dibujos, una instalación para fabricar moldes tiene una mezcladora 2 destinada a mezclar arena, aglomerante de resina y catalizador a la temperatura ambiente y a suministrar la mezcla resultante de flujo libre a una estación de moldeo 4, en la cual se forman partes de moldes. La estación de moldeo puede estar destinada a realizar el procedimiento de caja caliente o el procedimiento de caja fría, y el sistema de aglomerante de resina-catalizador puede elegirse en consecuencia. Al ser la mezcladora 2 y la estación de moldeo 4 de diseño totalmente usual y realizar sus funciones normales, no se describirán con mayor detalle.

15

20

25

La mezcladora 2 tiene asociadas con la misma tres tolvas 6, 8 y 10. La tolva 6 está destinada para arena y es mucho mayor que las tolvas 8 y 10, las cuales están destinadas a contener aglomerante y catalizador, respectivamente, pues los moldes o partes de moldes resultantes contendrán del 80% al 95% en peso de arena. La tolva

30

6 tiene en su fondo un paso 12 que conduce a la mezcladora 2. Análogamente, las tolvas 8 y 10 tienen pasos 14 y 16, respectivamente, los cusles conducen a la mezcladora 2.

5 Las tuberías de suministro de nitrógeno líquido principales 22 y 24 comunican con una fuente de nitrógeno líquido (no habiéndose ilustrado la fuente). Las tuberías terminan en tuberías de rociado anulares 40 las cuales están dispuestas horizontalmente dentro del paso 12. En la Fig. 2 se ha ilustrado una tubería de rociado anular 40. La misma tiene surtidores de rociado 42 dirigidos radialmente hacia dentro.

10 En la tubería 22 hay una válvula de solenoide 26. La misma está asociada para funcionamiento con un receptor de temperatura 18 situado en el paso 12 justamente debajo de la salida de la tolva 6. En funcionamiento, el receptor de temperatura 18 genera una señal eléctrica que es transmitida por repetidor a un controlador de temperatura 20 programado de modo que se abra la válvula 26 cuando la temperatura percibida de la arena que cae por gravedad desde la tolva 6 al interior del paso sea superior a un valor elegido. Si se desea, la disposición puede ser tal que la magnitud de la abertura de la válvula varíe según sea la temperatura percibida. Así, si la temperatura percibida es de solamente un grado o dos grados centígrados (o Celsius) superior a la temperatura elegida, la válvula 25 26 puede abrirse solamente en un pequeño grado, pero si la temperatura de exceso es mayor la válvula 26 puede abrirse por completo. Las dimensiones de la válvula 26 y la programación del controlador 20 pueden ser tales que se evite la posibilidad de reducir la temperatura de la arena 30

—hasta un valor indeseablemente bajo.

5 En la tubería 24 hay una válvula de solenoide 28. La válvula de solenoide 28 está asociada para funcionamiento con un perceptor de temperatura 32 situado cerca del fondo del paso 12. En funcionamiento, el perceptor de temperatura percibe la temperatura de la arena que cae por gravedad desde la tolva 6 a través del paso 12. Dependien  
10 do de la temperatura percibida por el perceptor 18, la arena puede haberse enfriado, para cuando entra en contacto con el perceptor 32, por contacto con nitrógeno líquido. El perceptor 32 es capaz de percibir si se ha producido una disminución de temperatura adecuada, originada por haber establecido contacto la arena con los rociados de nitrógeno líquido (y con el vapor de nitrógeno frío formado  
15 como resultado de la evaporación del nitrógeno líquido). Si la temperatura percibida por el perceptor 32 es superior a un valor elegido, la señal eléctrica es generada por el perceptor 32 y es transmitida por repetidor al controlador 30, análogo al controlador 20, se abrirá la válvula 28 en virtud de una señal de mando generada por el  
20 controlador 30 (el cual está debidamente programado) y fluirá nitrógeno líquido a través del paso 24 a la tubería de rociado anular 40 conectada al mismo. Así, será rociado más nitrógeno líquido sobre la arena y de ello resultará una nueva disminución de la temperatura de la arena.  
25 La programación del controlador 30 puede ser tal que la válvula 28 sea sólo parcialmente abierta si la temperatura percibida por el perceptor es justo superior a la temperatura elegida, pero que se abra por completo (o más) si hay  
30 una mayor diferencia de temperaturas entre la temperatura



## - REIVINDICACIONES -

1

5

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Un método de fabricación de moldes de fundición o partes de ellos a base de arena refractaria, que comprende hacer pasar arena refractaria, un aglomerante de resina y un catalizador a una mezcladora para formar una mezcla de los mismos que fluya libremente, y formar moldes o partes de moldes de la mezcla, en cuyo método la arena refractaria, mientras se está moviendo desde el recipiente a la mezcladora, por contacto con un medio refrigerante que está a una temperatura de menos 20°C o inferior, de modo que se mantenga la temperatura de la arena, al entrar ésta en la mezcladora, por debajo de un valor elegido, en que el medio refrigerante es un gas licuado, un gas solidificado o el vapor de tal gas.

15

20

25

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el cual el líquido criógeno es dióxido de carbono líquido o nitrógeno líquido.

3ª.- Un método según la reivindicación 1ª o la reivindicación 2ª, en el cual las partes de molde se fabrican por un procedimiento de caja caliente.

30

4ª.- Un método según la reivindicación 1ª o la reivindicación 2ª, en el cual las partes de molde se

1 fabrican por un procedimiento de caja fría.

5ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual se rocía con gas licuado en la arena.

5 6ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la iniciación del contacto entre la arena y el medio refrigerante se efectúa solamente cuando la temperatura de la arena, tal como es percibida por un receptor de temperatura, aguas arriba de la región en la que el medio refrigerante entra primeramente en contacto con la arena, aumenta por encima de un valor elegido.

10 7ª.- Un método según la reivindicación 6ª, en el cual la temperatura de la arena es percibida en la entrada de la mezcladora, o cerca de ésta, y se mejora el régimen de contacto del medio refrigerante con la arena si la temperatura, tal como es percibida por el otro receptor, es superior a un valor elegido.

15 8ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la arena es suministrada a la mezcladora a una temperatura controlada en el margen de 20°C a 30°C.

20 9ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual las partes de molde son machos de molde.

25 10ª.- "UN METODO DE FABRICACION DE MOLDES DE FUNDICION O PARTES DE ELLOS A BASE DE ARENA REFRACTARIA".

30

18010

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

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

Madrid, 22.ENE.1980  
P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poderes



10

15

20

25

30

18010

JL/.

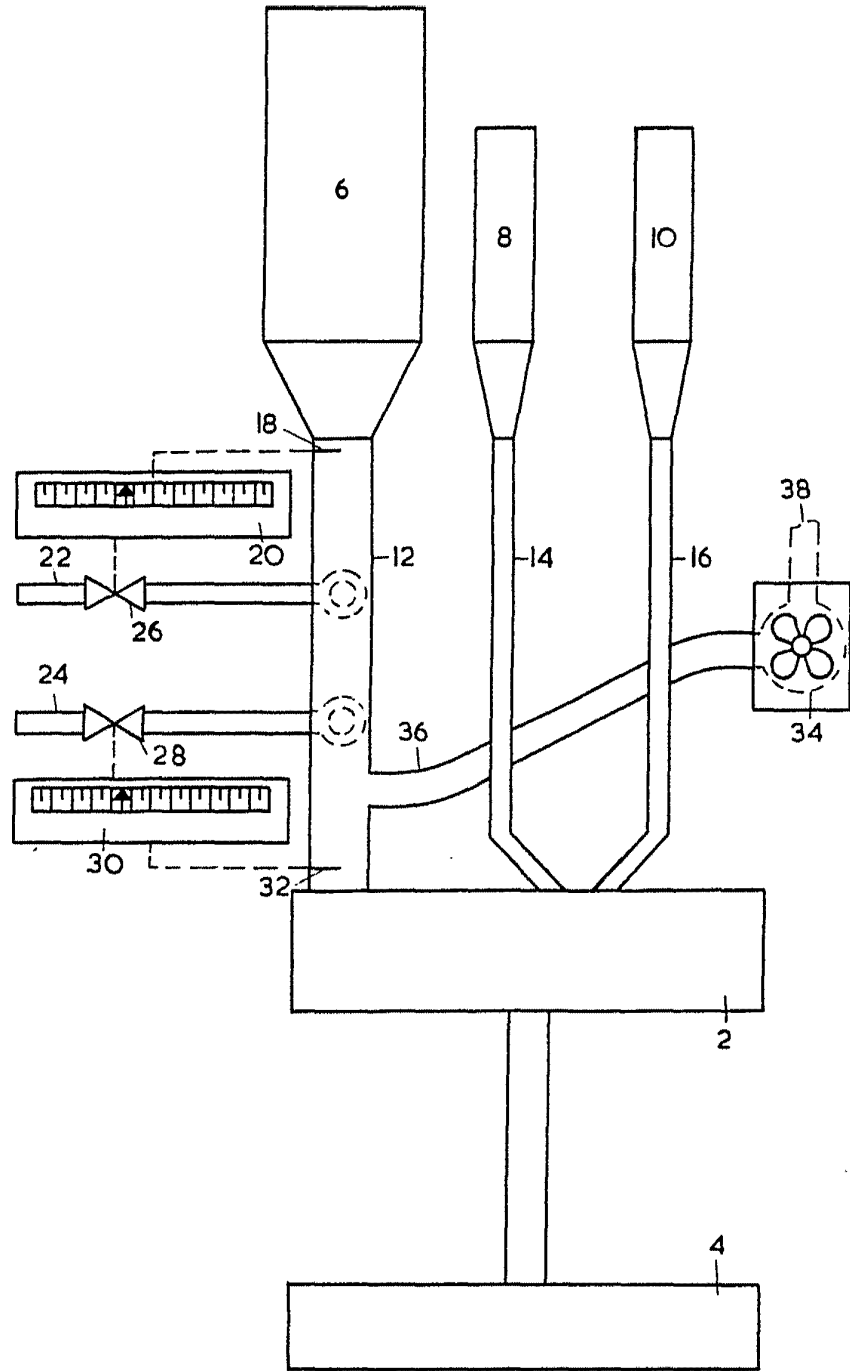


FIG. I

Alberto de Lizoburu  
Por Poder,  
*[Signature]*

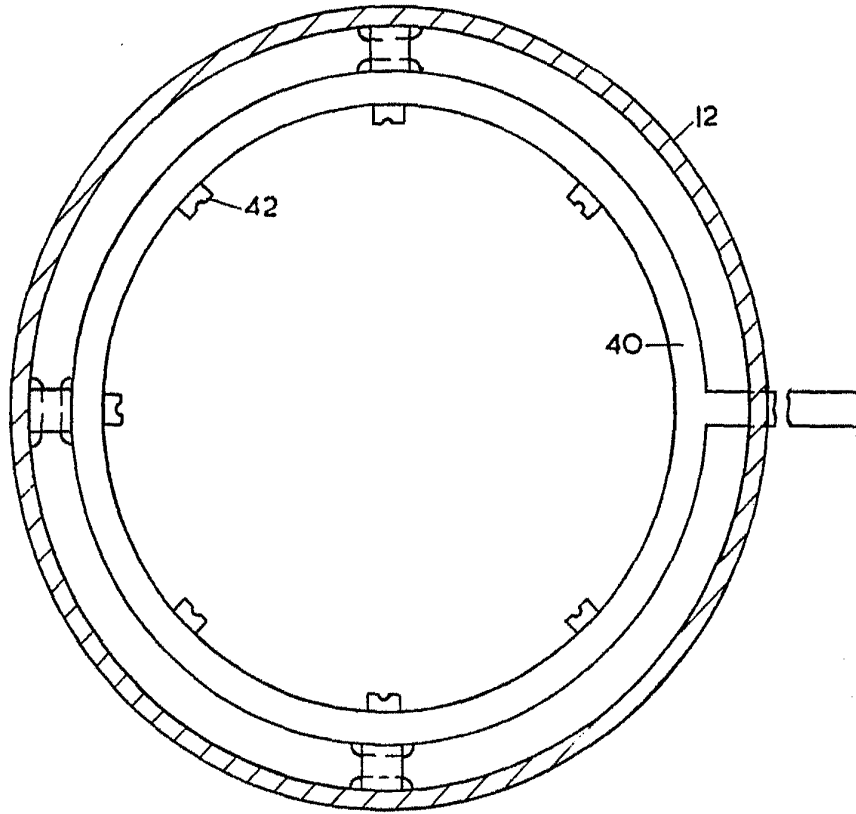


FIG. 2A

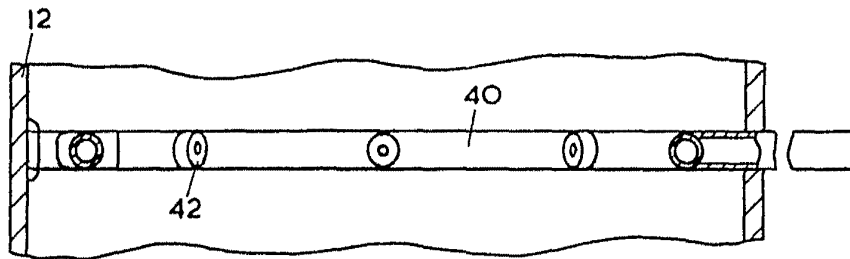


FIG. 2B