



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	447.217	10	A1
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	21.4.76		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	569.826		21.4.75		Estados Unidos

47	FECHA DE PUBLICIDAD	61	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			B22C		

64	TITULO DE LA INVENCION
APARATO PARA PREPARAR UN NUCLEO O MOLDE ENDURECIDO A PARTIR DE UNA PRIMERA MASA DE MATERIA EN FORMA DE PARTICULAS REVESTIDAS CON UNA PELICULA DE RESINA POLIMERIZABLE.	

71	SOLICITANTE (S)
THE QUAKER OATS COMPANY	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE	
617 West Main Street, BARRINGTON, Illinois 60010 U.S.A.	

72	INVENTOR (ES)
Joseph N.Kopp y Bruce V.Morris, estadounidenses.	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU	

1 El invento se refiere a la fabricación de núcleos o  
de moldes de fundición, y más particularmente a un método y un  
aparato para la fabricación de núcleos o moldes de fundición  
por el procedimiento que consiste en dar a una masa de partí-  
5 culas, por ejemplo de arena, formas y dimensiones extremada-  
mente precisas, utilizando un sistema de catalizador-resina  
distribuido en las respectivas partículas de la masa.

Durante los últimos años, el procedimiento de endure-  
cimiento en frío de los núcleos de fundición ha sido utilizado  
10 ampliamente en operaciones de fundición. Básicamente, este  
procedimiento consiste en mezclar separadamente dos volúmenes  
de arena u otra materia en forma de partículas, el primero  
con una resina o un agente aglomerante líquido polimerizable  
en presencia de un catalizador, por ejemplo un aglomerante  
15 derivado del alcohol furfurilo, y el segundo con un cataliza-  
dor líquido, tal como una mezcla de ácidos sulfúrico y fosfó-  
rico, de modo que cada partícula sea revestida con una pelícu-  
la de resina o de catalizador. Estas dos combinaciones a base  
de arena se mezclan o se incorporan mutuamente de manera ínti-  
ma y se depositan en una caja de núcleo o molde, donde la  
20 reacción catalítica de endurecimiento, iniciada por la combi-  
nación de la resina con el catalizador, continúa hasta que la  
combinación de arena se haya endurecido totalmente, constitu-  
yendo así una masa moldeada sustancialmente aglomerada, ade-  
cuada para ser empleada como núcleo o molde en ulteriores ope-  
25 raciones de fabricación de piezas de fundición.

Desafortunadamente, éste método de preparación de nú-  
cleos o moldes de fundición, aunque sea muy útil, presenta  
varios inconvenientes inherentes. Ya que el endurecimiento de  
30 la película de aglomerante catalizable empieza instantáneamen-

1 te cuando se mezclan las combinaciones separadas de arena-aglo-  
merante y arena-catalizador, el cuarado o endurecimiento de  
estas mezclas de arena combinadas, realiza por lo menos un  
5 operación de combinación, antes que la mezcla de arena-resina  
y arena-catalizador penetre realmente o se sitúe en el molde  
de núcleo. Es conocido que cuanto más importante es el grado  
de endurecimiento de la mezcla arena-resina-catalizador antes  
de su colocación en la caja de núcleo, tanto más débil será  
10 el núcleo o el molde resultante. Además, este avanzado grado  
de endurecimiento puede perturbar el funcionamiento adecuado  
del aparato de mezclado empleado para combinar las dos mezclas  
de arena, dando lugar a un mezclado incompleto y por tanto, a  
la formación de zonas blandas o de cavidades en el molde ter-  
minado, o a un atascamiento o un bloqueo del aparato mezclador.

15 La utilización de mezclas de resina-catalizador menos  
reactivas no constituye una solución completamente satisfacto-  
ria, puesto que el periodo de tiempo más dilatado necesario  
para que estas mezclas se endurezcan, conducen a un mayor tiem-  
po de residencia en la caja de núcleo, lo que obliga a emplear  
20 un mayor número de cajas de núcleo y requiere una mayor capa-  
cidad de almacenado. En operaciones de fabricación en gran  
serie, particularmente las que implican la realización de nú-  
cleos o moldes de grandes dimensiones o complicados, a menudo  
estos requisitos no pueden ser satisfechos sin anular la via-  
25 bilidad económica de preparación del núcleo o del molde. Una  
solución más satisfactoria consiste en acortar el tiempo de  
tránsito en el aparato mezclador de modo que se efectúe un  
mínimo endurecimiento de la mezcla de arenas combinadas, antes  
de introducirla en la caja de núcleo. Desafortunadamente, los  
30

1 intentos realizados anteriormente para reducir el tiempo de  
residencia, no han sido enteramente satisfactorios, ya que  
no han permitido, en particular cuando se trata de preparar  
núcleos de tamaño superior, por ejemplo a 45,35 Kg (100 libras),  
5 obtener el mezclado íntimo de las combinaciones de arena con  
resina y catalizador que es necesario para obtener de manera  
constante núcleos o moldes de dureza uniforme y de gran pre-  
cisión dimensional. Además, el aparato empleado a este efecto  
en la técnica anterior no puede ser adaptado fácilmente para  
10 preparar núcleos de una gran diversidad de tamaños, lo que  
impide la utilización de la misma máquina para preparar núcleos  
de pequeño y gran tamaño, por ejemplo núcleos de 2,267 a 226,79  
Kg (5 a 500 libras).

15 El objeto del invento consiste en facilitar un aparato  
nuevo y mejorado para preparar en gran serie núcleos de fun-  
dición de dureza uniforme y notable, así como de gran preci-  
sión dimensional.

20 Por consiguiente, el invento facilita un aparato para  
formar, a partir de una primera masa de material en forma de  
partículas revestidas de una película de resina polimerizable  
en presencia de un catalizador y de una segunda masa de mate-  
ria en forma de partículas revestidas de una película de ca-  
talizador capaz de polimerizar dicha resina, un núcleo o un  
molde endurecido, estando dicho aparato constituido por unos  
25 medios que incluyen una primera y segunda tolva de almacenado  
destinada a almacenar una cierta cantidad de dicha primera y  
segunda masa de materia en forma de partículas, incluyendo  
cada una de dichas tolvas de almacenado un dispositivo deflec-  
tor de define una porción interna sometida a presión despro-  
30 vista de materia particulada; un dispositivo que comunica con

1 dicha porción interna para someter a presión dichas tolvas;  
una caja de núcleo que tiene una cavidad interna que define  
dicho núcleo o molde; y un conducto para establecer un trayec-  
to de circulación para dichas masas de partículas procedentes  
5 de dichas primera y segunda tolvas de almacenado en el inte-  
rior de dicha caja de núcleo.

Se describirá ahora un modo de realización preferido  
del invento, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en  
los cuales:

10 La figura 1 es una vista en alzado frontal de un apa-  
rato de fabricación de núcleos o moldes, construido según el  
invento.

La figura 2 es una vista en planta por encima parcial-  
mente en sección transversal, de las válvulas de alimentación  
15 de tolva del tipo de aspa móvil utilizadas para controlar el  
llenado de las tolvas de almacenado del aparato de fabricación  
de núcleos de la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección transversal de  
las válvulas de alimentación de tolvas, tomada a lo largo de  
20 la línea 3-3 de la figura 2.

La figura 4 es una vista en alzado lateral, parcialmen-  
te en sección transversal, de las válvulas de control de sali-  
da de mezclas de arena del tipo de diafragma, utilizadas en  
el aparato de fabricación de núcleo de la figura 1.

25 La figura 5 es una vista ampliada en alzado lateral,  
parcialmente en sección, de las tolvas del aparato de fabrica-  
ción de núcleos.

La figura 6 es una vista en sección transversal de las  
tolvas tomada a lo largo de la línea 6-6 de la figura 1.

30 La figura 7 es una vista en alzado lateral ampliada,

1 parcialmente en sección transversal y parcialmente abierta, que representa la primera fase de inyección de aire del aparato de fabricación de núcleos de la figura 1.

5 La figura 8 es una vista en perspectiva de una parte de la etapa mezcladora estática del aparato de fabricación de núcleos abierta para representar las paletas de desvío de circulación de las secciones reguladora y de mezclado de la etapa y el efecto de estas paletas sobre la circulación de la corriente de aire-arena.

10 La figura 9 es una vista en sección transversal de la sección mezcladora de la figura 8 que ilustra la circulación de la corriente de aire-arena en ella.

15 La figura 10 es una vista en alzado lateral, parcialmente en sección transversal, de la segunda fase de inyección de aire del aparato de fabricación de núcleos, que representa una caja de núcleo en su posición para recibir la mezcla de arena revestida de catalizador-resina.

20 La figura 11 es un diagrama esquemático simplificado del sistema neumático, utilizado conjuntamente con el aparato de fabricación de núcleo de la figura 1.

La figura 12 es un diagrama esquemático simplificado del sistema eléctrico utilizado para accionar y controlar el funcionamiento del aparato de fabricación de núcleos.

25 La figura 13 es un gráfico de tiempos útil para entender el funcionamiento de los sistemas neumático y eléctrico de las figuras 11 y 12, respectivamente.

30 Haciendo referencia a las figuras, y en particular a las figuras 1 y 2, se ve que un aparato de fabricación de núcleos 20 que incorpora las características del invento, incluye un bestidor vertical 21 en el cual están montadas una pri-

1 mera tolva de almacenado 22 destinada a contener una cierta  
cantidad de sustancia en forma de partículas revestidas de re-  
sina, tal como arena, y una segunda tolva de almacenado 23 des-  
5 tinada a contener una cierta cantidad de una sustancia en forma  
de partículas revestidas de catalizador, que puede también ser  
arena. Aunque estas tolvas de almacenado pueden tener cualquier  
tamaño y forma adecuados, es preferible que su configuración sea  
tal que descarguen su contenido a lo largo de trayectos rela-  
tivamente paralelos y separados por una distancia reducida. Con  
10 esta finalidad, las tolvas de almacenado están provistas de  
una pared externa 24 de sección transversal generalmente rec-  
tangular y de una pared interna común 25 dispuesta para formar  
dos volúmenes internos de sección transversal generalmente  
cuadrada, según se representa en la figura 2. Cerca de la parte  
15 superior de las tolvas, los lados de la pared 24 son general-  
mente verticales para formar unas porciones de entrada de sec-  
ción transversal generalmente constante en el interior de las  
tolvas. Debajo de estas porciones, los lados de la pared 24 se  
encorvan hacia el interior con una forma generalmente parabólica  
20 para comunicar con unos orificios de descarga separados, pero  
situados el uno cerca del otro, 26 y 27, a partir de los cuales  
puede extraerse el contenido de las tolvas.

La operación de carga de las tolvas de almacenado 22  
y 23 se efectúa por medio de los dos conductos de alimentación  
25 30 y 31, utilizando la fuerza de la gravedad, o utilizando me-  
dios accionados mecánicamente, tales como transportadores o  
rosca transportadoras (no representadas) para introducir las  
masas de partículas en las tolvas. Haciendo referencia a las  
figuras 5 y 6 las tolvas de alimentación 30 y 31 comunican  
30 cada una con un deflector cilíndrico correspondiente 19 que se

1 extiende en la porción de entrada de las tolvas. Como se explicará en lo que sigue, la finalidad de estos deflectores consiste en formar una cámara de aire anular en el interior de las tolvas para que sea posible someter estas tolvas a una  
5 presión de modo que se impida cualquier descarga irregular del contenido de las tolvas.

Como se ha indicado más arriba, para llevar a la práctica el proceso de endurecimiento en frío de los moldes o núcleos de fundición, es preciso disponer de una cierta cantidad de arena (u otra materia en forma de partículas), cuidadosamente revestida con una película de resina, y de otra cantidad de arena cuidadosamente revestida con una película de un catalizador adecuado. Con este fin, las mezclas de arena respectivas, antes de ser introducidas en las tolvas de almacenado  
10 22 y 23 se mezclan íntimamente utilizando medios adecuados tales como unas máquinas trituradoras convencionales, para obtener un revestimiento íntimo y uniforme de cada una de las partículas de arena con resina o catalizador. Generalmente, la cantidad de resina y de catalizador que se aplica así a  
15 las respectivas masas de arena es doble de la cantidad realmente necesaria para asegurar una unión catalítica óptima, ya que la concentración efectiva de la resina y del catalizador se reduce a la mitad cuando se combinan a continuación las dos masas para iniciar la reacción de endurecimiento.

25 Normalmente, las tolvas de almacenado 22 y 23 se mantienen automáticamente llenas con mezclas de arena con resina y catalizador, de modo que en cualquier momento exista la cantidad de mezclas de arena suficiente en cada tolva para satisfacer por lo menos los requisitos del siguiente ciclo de formación de moldeo de núcleo del aparato de fabricación de nú-  
30

1 cleos. La introducción de la mezcla de arena en las tolvas se  
controla por medio de cada una de dos válvulas del tipo de  
paleta móvil 32 y 33 accionadas neumáticamente, que se cierran  
5 para aislar neumáticamente las tolvas respecto a los conduc-  
tos 30y 31 en el comienzo de cada ciclo de formación de núcleo.

Haciendo referencia a las figuras 3 y 4, se ve que la  
válvula de paleta 33 que puede ser de diseño y construcción  
convencionales, incluye una paleta 34 montada de manera des-  
lizante de modo que sea capaz de efectuar un movimiento de  
10 vaivén en una caja 35 entre una posición cerrada en la cual  
bloquea los conductos y una posición abierta en la cual la  
mezcla de arena puede pasar libremente a través de los conduc-  
tos. En la posición de cierre de la válvula, la paleta 34 se  
extiende a través de toda la sección transversal del conducto  
15 31 y se apoya en una junta de estanqueidad 36, que ayuda a  
mantener el cierre neumático deseado. El dispositivo de ac-  
cionamiento bajo la forma de un cilindro neumático 37b sirve  
para accionar la barra de accionamiento 38 conectada con la  
paleta 34 con el objeto de situar la paleta de la manera ne-  
20 cesaria durante cada ciclo de funcionamiento. La válvula de  
paleta 32 puede ser de diseño y construcción idénticos a los  
de la válvula de paleta 33, salvo que incluye un cilindro neu-  
mático 37a para situar su paleta con relación al conducto 30.  
Aunque las válvulas del tipo de paleta, debido a su gran ori-  
25 ficioy a su capacidad de cerrarse rápidamente en una columna  
de arena aglomerada y estática, sean las válvulas preferidas  
para las aplicaciones de control de alimentación, se observa-  
rá que en su lugar podrían utilizarse cualesquiera otros tipos  
de válvulas.

30 Para impedir el reflujo de las mezclas de válvula en

1 las tolvas y para obtener la fuerza de arrastre necesaria para descargar las mezclas de arena, se someten las tolvas de almacenado 22 y 23 a una presión durante una parte del ciclo de fabricación de núcleos. Esta presurización se obtiene por medio de los orificios de entrada 40 y 41 (figuras 1 y 2) que se extienden a través de la pared externa 24 de las tolvas de almacenado para establecer una comunicación con las porciones de entrada de las tolvas respectivas. Se aplica aire bajo presión, típicamente del orden de  $0,56-0,91 \text{ kg/cm}^2$  (8-13 libras/pulgada<sup>2</sup>) a estos conductos para establecer la misma presión en el interior de las tolvas.

5  
10  
15 Los dos deflectores cilíndricos 19 provocan la formación de cavidades anulares alrededor de sus superficies externas, donde no se suministra la mezcla de arena por los conductos 30 y 31. Introduciendo el aire bajo presión en estas cavidades en lugar de introducirlo en las porciones centrales llenas de mezcla de arena, de las tolvas, se evita el efecto llamado de ratonera o de alimentación desigual a lo largo de la masa de mezcla de arena.

20 Para controlar la descarga de las mezclas de arena con resina y catalizador procedentes de las tolvas, los orificios de descarga 26 y 27 de las tolvas están conectados cada uno con una de dos válvulas de control de salida de mezcla de arena del tipo de diafragma, accionadas neumáticamente, 42 y 25 43, que pueden ser de diseño y construcciones convencionales. Haciendo referencia a la figura 5, se ve que cada una de estas válvulas incluye un cuerpo cilíndrico de forma alargada 44, dotado de un orificio de entrada 45 en una extremidad y de un orificio de descarga 46 en su otra extremidad. La superficie 30 interna del cuerpo 44 está provista de un manguito anular 47

1           hecho de un material flexible tal como caucho. Los bordes de  
las dos extremidades del manguito 47 están acoplados herméticamente con la superficie interna del cuerpo 44 adyacente a los orificios de entrada y de descarga 45 y 46 de modo que el  
5           manguito se sitúe normalmente de manera plana contra la superficie interna del cuerpo de la válvula cilíndrica, permitiendo el libre paso del aire y de las sustancias en forma de partículas, tales como la arena. Para interrumpir la circulación a través de la válvula, se hace que el manguito 47 se deforme  
10           hacia el interior alejándose de la superficie interna del cuerpo 44 hacia el centro del conducto de la válvula, suministrando presión a un orificio de control 43 formado en la pared del cuerpo de la válvula. Ya que el revestimiento es de forma anular y que los bordes de las extremidades del revestimiento  
15           están herméticamente unidas al cuerpo de la válvula, la dilatación que resulta de la aplicación de una presión a través del orificio de control 48, se produce alrededor de toda la periferia interna del cuerpo. Por consiguiente, el trayecto de circulación a través de la válvula es reducido de manera  
20           progresiva y rápida a partir de todos los lados a la vez hasta interrumpir totalmente la circulación, según se representa en la figura 5.

          Este tipo de válvula, debido a su capacidad de pasar rápida y totalmente desde un estado de libre circulación hasta  
25           un estado de circulación completamente interrumpida, es particularmente bien adaptado para el control de la salida de la arena a partir de las tolvas de almacenado 22 y 23. La utilización de esta válvula permite controlar con precisión la programación en el tiempo de la circulación a partir de las tolvas  
30           22 y 23 con el objeto de asegurar un mezclado preciso y

1 . completo de iguales volúmenes de mezcla de arena con resina  
y catalizador. Además, una válvula del tipo de diafragma, tal  
como la que se ilustra en la figura 5, presenta la ventaja de  
5 tener una buena resistencia a la abrasión y una buena resis-  
tencia química a la arena de sílice utilizada típicamente para  
fabricar núcleos y moldes.

Después de pasar a través de las válvulas de control  
de calidad 42 y 43, las mezclas de arena con resina y catali-  
zador penetran en una primera fase de inyección de aire y de  
10 combinación 49 (figura 7) en la cual la mezcla atraviesa los  
respectivos dispositivos de inyección de aire o de incremento  
de presión 50 y 51 montados en serie que introducen aire bajo  
presión en los trayectos de circulación. Este aire tiene una  
velocidad suficiente para mantener la arena en suspensión, de  
15 modo que las dos mezclas de arena constituyan corrientes de  
aire-arena que circulan rápidamente y en las cuales el aire  
bajo presión sirve como vehículo.

Como se representa en la figura 7, los dos dispositi-  
vos de inyección de aire en serie 50 y 51 consisten cada uno  
20 en una caja cilíndrica 52 y una tapa de extremidad 53. Las  
tapas de extremidad incluyen un orificio de entrada para re-  
cibir las corrientes de aire-arena procedentes de las respec-  
tivas válvulas de control de inyección de arena 42 y 43. Un  
orificio de entrada de presión 54 está formado en la pared  
25 lateral de la caja para recibir el aire bajo presión. Este aire  
bajo presión es conducido por un par de deflectores concéntri-  
cos en forma de manguito 55 y 56, de modo que penetre circun-  
ferencialmente y simultáneamente en los trayectos de circula-  
ción de las mezclas de arena con resina y catalizador.

30 Las válvulas de alimentación 32 y 33 están normalmente

1 cerradas y las tolvas de almacenado 22 y 23 están normalmente  
sometidas a una presión durante el funcionamiento de los dispo-  
sitivos de inyección de aire para obligar las mezclas de arena  
a salir de la tolva de almacenado. La arena es conducida hacia  
5 abajo a través de unos conductos de unión hasta los orificios  
de entrada respectivos 57 y 58 formados en la tapa de extremi-  
dad 59 de un tercer dispositivo de inyección de aire 60, uti-  
lizable a voluntad, que puede incluirse en la primera fase  
de la inyección de aire y combinación 49. Como se representa  
10 en la figura 6, este dispositivo incluye una caja 61 que tiene  
un orificio de entrada de aire 62, un par de deflectores de  
distribución de aire en forma de manguitos concéntricos 63 y  
64, y un orificio de descarga 65. Como en el caso de los dis-  
positivos de inyección de aire 50 y 51, el aire es conducido  
15 desde el orificio de entrada 62 bajo la forma de una circula-  
ción que coincide con las corrientes de arena revestida de  
resina y catalizador. Las dos corrientes de arena se combinan  
en el dispositivo de inyección de aire 60, y si se introduce  
aire bajo presión en este dispositivo se aumenta todavía más  
20 la velocidad de la corriente combinada.

De acuerdo con el invento, la corriente de aire-arena  
arrastrada por el aire, que incluye ahora la mezcla de arena  
con resina y la mezcla de arena con catalizador, penetra en  
una fase mezcladora estática 68 (figura 8) cuya finalidad con-  
25 siste en mezclar íntimamente las partículas de las respectivas  
corrientes de aire-arena para obtener una integración sustan-  
cial de las películas líquidas de resina y catalizador situa-  
das en las partículas antes de depositar estas arenas en el  
molde de fabricación del núcleo.

30 Haciendo referencia a la figura 8, se ve que una fase

1 mezcladora estática 68 está constituida preferentemente por  
dos secciones: una sección reguladora 70 que sirve para amori-  
2 gular o eliminar las bruscas variaciones u otras variaciones  
de circulación de la corriente de aire-arena, y una sección  
5 mezcladora 80 para mezclar las partículas de arena arrastra-  
das por aire procedentes de la sección reguladora 70 para  
conseguir la integración deseada de las películas. La sección  
reguladora 70 incluye una sección de conducto vertical 71 su-  
jeta por medio de un dispositivo adecuado de brida y tornillos  
10 en el orificio de descarga 65 del dispositivo de inyección de  
aire 60. Un conjunto interno de paletas ramificadas 72, situa-  
do en el interior de éste conducto, divide sucesivamente la  
corriente de arena procedente del dispositivo de inyección de  
aire 60 para obtener una circulación de sección transversal  
15 uniforme y para eliminar o reducir la circulación brusca o desi-  
gual de la mezcla de arenas combinadas en el interior del con-  
ducto. Como se ve en las figuras 6 y 7, el conjunto de paletas  
72 incluye un elemento de soporte central 73 y una multiplici-  
dad de paletas de forma triangular 74 que se extienden radial-  
mente y que están agrupadas en hileras en forma de Y en el ele-  
20 mento 73 de modo que cada una de ellas presente un borde 75  
orientado hacia arriba para dividir la corriente de arena mien-  
tras progresa a lo largo de la sección del conducto 71.

Durante el funcionamiento, la corriente de aire-arena  
25 procedente del orificio 65, que puede ser no uniforme como se  
ilustra en la figura 8, se divide repetidas veces mientras cir-  
cula hacia abajo sobre los bordes delanteros 75 de las pale-  
tas 74. Como resultado de esta división repetida, se suprimen  
las irregularidades de circulación y la corriente de aire-arena  
30 combinada es esencialmente uniforme en todo el conducto 71

1 cuando penetra en la sección mezcladora 80. Para obtener las  
necesarias repetidas divisiones de circulación, se sitúan en  
el elemento de soporte 73 hileras alternas de paletas 74 que  
5 forman un ángulo con relación a las hileras anterior y siguien-  
te. Aunque en la etapa separadora 70 se hayan representado so-  
lamente cuatro hileras de paletas 74, se observará que en la  
práctica se utilizaba un mayor número de ellas. Además, aunque  
se represente solamente el conjunto de paletas divisorias de  
circulación 72, pueden utilizarse varios de estos conjuntos,  
10 en una sola sección de conducto 71, o en múltiples secciones  
de conducto.

Quando la corriente de aire-arena sale de la sección  
reguladora 70, penetra en la sección mezcladora 80 en la cual  
se efectúa un mezclado íntimo de la arena revestida de resina  
y de la arena revestida de catalizador. Como se representa en  
15 la figura 8, la sección de mezclado 80 de la fase mezcladora  
estática 68 incluye una sección de conducto vertical 81 que  
tiene el mismo diámetro que la sección de conducto 71 con la  
cual está unida. Para conseguir el mezclado deseado de las  
20 partículas de arena mientras se desplazan a través de la sec-  
ción de conducto 81, se sitúa en el interior de la sección de  
conducto un conjunto de paletas 82 que consiste en una multi-  
plicidad de paletas divisorias de circulación 83 de forma he-  
licoidal unidas extremo con extremo, las unas encima de las  
25 otras. Cada una de estas paletas helicoidales puede ser des-  
crita como consistiendo en una placa situada diametralmente  
a través de la sección de conducto 81 y que se tuerce progre-  
sivamente con un ángulo de  $180^{\circ}$ . En el conjunto de tres pale-  
tas 82, que se representa en la figura 8, el borde posterior  
30 84 de la primera paleta helicoidal 83a está unido perpendicu-

1 larmente, es decir con un ángulo de  $90^{\circ}$ , con el borde delante-  
ro 85 de la segunda paleta helicoidal 83b. De la misma manera,  
el borde posterior 86 de la segunda paleta helicoidal 83b está  
5 unido perpendicularmente con el borde delantero 87 de la ter-  
cera paleta helicoidal 83c. Se observará que aunque se hayan  
representado en la figura 8 solamente tres paletas 83a-83c, se  
utilizan normalmente paletas suplementarias en la sección mez-  
cladora 81 para obtener un mezclado más íntimo entre las par-  
tículas de arena revestidas de resina y las partículas de arena  
10 revestidas de catalizador.

Cuando las partículas de arena revestidas de resina y  
las partículas de arena revestidas de catalizador circulan hacia  
abajo por la sección de conducto 81 bajo la influencia de la  
presión de aire introducida por medio de los dispositivos de  
15 inyección de aire 50, 51 y 60, se obtiene un mezclado extre-  
madamente íntimo de las partículas de arena por medio del con-  
junto 82 de paletas helicoidales. Un motivo de éste mezclado  
íntimo es la división repetida de la corriente de aire-arena  
en movimiento, en trayectos o canales de circulación separados  
20 que es producida por los bordes delanteros de las paletas.  
Otro motivo es que las corrientes de aire-arena están obliga-  
das a girar por el paso helicoidal de las paletas 83 mientras  
se desplazan a través de la sección de conducto 81, y el paso  
de rotación opuesto de las sucesivas paletas helicoidales hace  
25 que las corrientes de arena revestida de resina y de arena re-  
vestida de catalizador inviertan su dirección en cada unión  
entre paletas. Por otra parte, las partículas de arena de las  
corrientes de aire-arena están también obligadas a desplazarse  
radialmente de manera programada a partir de las paredes de  
30 la sección de conducto 81 hasta el centro de la corriente y

1 viceversa. Este movimiento, además del mezclado debido al cam-  
bio constante del perfil de circulación de las corrientes de  
aire-arena mientras atraviesan la sección transversal de geo-  
metría variable de los trayectos de circulación definidos por  
5 las paletas helicoidales, aumenta todavía más el rendimiento  
de la sección mezcladora 80.

La perfección de la operación de mezclado depende tam-  
bién de la velocidad de circulación de las mezclas de arena a  
través de la sección de conducto 81. Se ha comprobado que para  
10 obtener una acción de mezclado útil, la velocidad de circula-  
ción debe ser tal que los canales de circulación formados a  
cada lado de las paletas helicoidales 83 estén llenos entre 50  
y el 90%, según se representa en la figura 9. Esto da lugar a  
una división de las corrientes de aire-arena en los dos cana-  
15 les de circulación al entrar en contacto con los bordes delan-  
teros de la siguiente paleta, haciendo que aproximadamente la  
mitad del volumen de cada canal se derrame por encima en el  
otro canal al encontrarse con el borde delantero de la siguien-  
te paleta.

20 La velocidad de circulación real que se necesita para  
una acción de mezclado óptima depende del tamaño, de la forma  
y del número de las paletas, y de otros factores tales como  
la superficie de la sección transversal y la longitud de las  
secciones 71 y 81 del conducto mezclador estático, y de la  
25 presión de aire suministrada a los dispositivos de inyección  
de aire, 50, 51 y 60. En la práctica, se ha comprobado que  
unas relaciones entre arena y aire en el conducto del orden  
de 50 a 90% del volumen, permiten obtener un funcionamiento  
óptimo.

30 Haciendo referencia a la figura 10, después de que la

1 corriente de aire-arena combinada ha sido mezclada cuidadosa-  
mente en la fase mezcladora estática 68 puede atravesar una  
segunda fase de inyección de aire 90, utilizable a voluntad,  
5 en la cual una corriente suplementaria de aire bajo presión  
puede ser introducida en la corriente de aire-arena por medio  
de un dispositivo de inyección de inyección de aire 91. Como  
puede verse en la figura 15, el dispositivo de inyección de  
aire 91 es similar a los dispositivos de inyección de aire  
10 t0, 51 y 60 porque incluye una porción de caja 92, un par de  
deflectores en forma de manguitos concéntricos 93 y 94, y un  
orificio de entrada 95 a través del cual penetra el aire bajo  
presión. El aire que llega a través del orificio de entrada 95  
penetra en la corriente de aire-arena procedente de la sección  
mezcladora 80, circunferencialmente y con un ángulo que coin-  
15 cide sustancialmente con el trayecto de circulación de la co-  
rriente.

Después de salir del dispositivo de inyección de aire  
91, la corriente de arena atraviesa un segmento de conducto  
96 que incluye un orificio de alivio de presión obturable 97,  
20 dispuesto radialmente. Este orificio, cuando no está cerrado  
por la tapa móvil 98 que se representa en la figura 15, deja  
pasar una cierta parte o la totalidad de la presión que reina  
en el segmento de conducto 96 antes de que la corriente de  
arena penetre en la caja de núcleo. Por otra parte, este ori-  
25 ficio constituye un circuito de escape para la mezcla de ca-  
talizador- resina sobrante, es decir para la mezcla de arena  
que no se necesita para la formación del núcleo. Unas conexiones  
convencionales del tipo de brida y tornillos puede ser utili-  
zada entre el dispositivo de inyección de aire 91 y el segmen-  
30 to de conducto 96 para que estas fases puedan ser desarmadas

1 para su limpieza o reparación.

5 Comose representa en la figura 10, la segunda fase de  
inyección de aire 90 descarga la corriente de arena con cata-  
lizador y arena con resina arrastrada por el aire, a través  
de un dispositivo reductor móvil 99, y hasta la caja de núcleo  
10 100. Esta caja de núcleo, que puede ser convencional en su di-  
seño y en su construcción, incluye una envoltura externa en  
dos partes 101, en la cual está contenido un molde en dos sec-  
ciones 102 de tipo convencional provisto de orificios de airea-  
ción. Este molde incluye una cavidad 103 que tiene una forma  
que corresponde a la forma que se desea obtener para el núcleo.  
La envoltura de caja de núcleo 101 incluye un orificio de en-  
trada 104 a través del cual la arena penetra en la cavidad 103,  
y una multiplicidad de pasillos de alivio de presión 105 a  
15 partir de los cuales el aire puede escaparse de la cavidad 103  
cuando ésta se llena con la mezcla de arena con catalizador y  
arena con resina que penetran por el orificio de entrada 104.  
Unos tamices 106 de malla de alambre o de otro material adecua-  
do, pueden situarse sobre los extremos de los pasillos 105  
20 donde comunican con la cavidad de formación de núcleo 103 para  
permitir que durante la formación del núcleo pueda escaparse  
de la cavidad el aire bajo presión, pero no la mezcla de arena  
con catalizador. La caja de núcleo 100 está sostenida por un  
soporte vertical 107 a una altura adecuada debajo de la extre-  
25 midad de descarga del acoplamiento 99. Sin embargo, se observa-  
rá que en operaciones de fabricación en gran serie, se utili-  
zará normalmente un dispositivo automático para retirar auto-  
máticamente las cajas de núcleo llenas y colocar las cajas de  
núcleo vacías entre los sucesivos ciclos de formación de núcleo.

30 Durante el funcionamiento del aparato, las válvulas de

1 alimentación 32 y 33 del tipo de palota deslizantes, se abren  
entre los ciclos de formación de núcleos según las necesidades,  
para que la arena revestida de resina y la arena revestida de  
catalizador penetren en las tolvas de almacenado 22 y 23 a  
5 partir de los conductos de alimentación 30 y 31 respectivamente.  
Las tolvas de almacenado se mantienen llenas con una cantidad  
suficiente de las respectivas mezclas de arena para permitir  
la realización de uno o varios ciclos de preparación de núcleos.  
Cuando no se llenan las tolvas, las válvulas 32 y 33 se mantie-  
10 nen cerradas para aislar las tolvas de almacenado de los con-  
ductos 30 y 31.

En el comienzo de cada ciclo de formación de núcleo,  
se aplica aire bajo presión a través de los orificios de entra-  
da 40 y 41 a las tolvas de almacenado 22 y 23 para someter las  
15 tolvas a una presión predeterminada, típicamente del orden de  
0,56 a 0,91 kg/cm<sup>2</sup> (8-13 libras/pulgada<sup>2</sup>). Cuando las tolvas  
han alcanzado esta presión, las dos válvulas de control de  
salida del tipo de diafragma 42 y 43 se abren para que la arena  
revestida de catalizador y la arena revestida de resina proce-  
20 dentes de las respectivas tolvas de almacenado, caigan de las  
tolvas y penetren en la primera fase de inyección de aire 49.  
Simultáneamente con la abertura de las válvulas de salida 42 y  
43, se suministra una presión neumática a los dispositivos de  
inyección de aire 50 y 51, y al dispositivo de inyección de  
25 aire 60 si se utiliza éste último, de la fase de inyección de  
aire primaria. Por medio de los dispositivos de inyección de  
aire 50 y 51, este aire bajo presión penetra en la circulación  
de arena procedente de las tolvas 22 y 23, alrededor de la  
circunferencia del trayecto de circulación de la corriente de  
30 arena y sustancialmente con un ángulo que coincide con éste.

1 De éste modo, la arena es dirigida hacia abajo la forma de una  
corriente continua que se desplaza rápidamente hacia el dispo-  
sitivo de inyección de aire 60. La presión que reina en las  
5 tolvras 22 y 23 sirve para impedir que las mezclas de arena vuel-  
van hacia atrás subiendo en las tolvras de almacenado y sirve  
para obligar a la arena a salir a través de las válvulas 50 y  
51.

Cuando las corrientes de arena revestida de resina y  
de arena revestida de catalizador penetran en el dispositivo  
10 de inyección 60, las dos corrientes pueden combinarse bajo  
la influencia de una tercera corriente de aire utilizable a  
voluntad que se inyecta alrededor de la circunferencia del  
trayecto de circulación de la corriente de arenas combinadas  
y que coincide sustancialmente con éste. De éste modo, la co-  
15 rriente combinada es conducida hacia abajo con una fuerza y  
una velocidad importantes y bajo la forma de una circulación  
continua no interrumpida que penetra en la sección reguladora  
70 de la fase mezcladora estática 68.

La finalidad de la sección reguladora 70 consiste en  
20 eliminar las irregularidades o variaciones bruscas de la cir-  
culación de la corriente de arena, y que a este efecto incluye  
una multiplicidad de paletas de forma triangular 74 dispues-  
tas en grupos en forma de Y sobre un elemento de soporte cen-  
tral con el objeto de dirigir de nuevo continuamente la direc-  
25 ción de circulación de la arena. Esto tiene el efecto de uni-  
formar o amortiguar cualquier irregularidad de circulación y  
por tanto la circulación de la corriente combinada de aire-  
arena, a su salida de la sección reguladora 70, es uniforme y  
exenta de variaciones bruscas.

30 La sección mezcladora 80, la cual, como se ha dicho

1 más arriba, incluye una multiplicidad de paletas de forma he-  
licoïdal 83, recibe la corriente de aire-arena uniformada y  
efectúa un mezclado perfecto de las partículas de arena revestida de resina y de arena revestida de catalizador para producir una mezcla integrada de partículas de arena revestida de catalizador y de arena revestida de resina con la cual sea posible realizar núcleos de uniformidad y resistencia elevadas.

5  
10 Se ha descubierto que el simple mezclado de la arena revestida de catalizador con la arena revestida de resina, no es suficiente por si mismo para obtener una forma de arena endurecida con una elevada resistencia uniforme. Sin que ello constituya una limitación a una teoría de funcionamiento cualquiera, se cree que es también necesario conseguir un cierto grado de integración de las respectivas películas de catalizador y de resina dispuestas en las respectivas partículas antes de depositar la mezcla de arena en el molde. En el caso de un sistema de resina a base de alcohol furfurilo, el grado de intermezclado y de integración de las películas formadas en las partículas de arena revestidas de catalizador y de resina que es posible obtener, se pone en evidencia no solamente por medio de la resistencia y de la precisión dimensional, sino también por el aspecto externo del núcleo o del molde obtenido finalmente. Por ejemplo, una coloración negra indica una mediocre integración de las películas y un núcleo débil, un aspecto verdoso indica una integración más perfecta de las películas y un núcleo de resistencia moderada, mientras que un aspecto verde oscuro indica una buena integración de las películas y un núcleo resistente perfecto. Cualquier aspecto no uniforme del núcleo, tal como la presencia de variaciones en forma de listas o parches del color o del sombreado, indica

15  
20  
25  
30

1 un mezclado defectuoso y la presencia de zonas débiles.

La fase de inyección de aire, optativa, secundaria 90  
permite obtener núcleos de color verde oscuro perfectos de  
manera repetible mediante la inyección circunferencial del aire  
5 bajo presión en la corriente combinada de aire-arena, de manera  
sustancialmente coincidente con su trayecto de circulación para  
conseguir un mezclado final, y según se cree, una integración  
suplementaria de las películas justo antes de que la mezcla  
de arena penetre en la caja de núcleo. Se ha comprobado que  
10 la programación en el tiempo de esta inyección final de aire  
es crítica, y que para obtener núcleos de uniformidad y dure-  
za superiores, el aire debe ser inyectado solamente cuando la  
masa de mezcla de arenas que debe situarse en la caja de núcleo  
está pasando realmente a través del dispositivo de inyección  
15 de aire 91, y no antes o después de su paso.

La programación en el tiempo de las operaciones des-  
critas más arriba se controla por medio de los circuitos neumá-  
tico y eléctrico que se representan de manera esquemática sim-  
plificada en las figuras 11 y 12. En la figura 11 se ve que  
20 la presión se suministra al sistema neumático por medio de una  
bomba de aire 110 que está conectada con un colector de dis-  
tribución de aire 111 y un depósito regulador 112 a través de  
una válvula de cierre de aire principal 113. El aire conteni-  
do en el colector 111, que puede típicamente estar sometido a  
25 una presión superior a  $2,1 \text{ kg/cm}^2$  (30 libras/pulgada<sup>2</sup>) se su-  
ministra a través de una válvula de cierre manual 114, un re-  
gulador de presión 115, un manómetro 116, y una válvula de  
control de cuatro orificios y dos posiciones accionada por so-  
lenoide 117, al cilindro de accionamiento neumático 37a asocia-  
do con la válvula 32 de alimentación de tolva, del tipo de pa-  
30

1       leta móvil. Un solenoide 118 sirve para accionar la válvula  
de control 117. De la misma manera, el aire procedente del  
colector 111 se suministra a través de una válvula de cierre  
manual 120, un regulador de presión 121, un manómetro 122 y  
5       una segunda válvula de control accionada por solenoide 123  
de cuatro orificios y dos posiciones, al cilindro de acciona-  
miento neumático 37b asociado con la válvula 33 de alimenta-  
ción de tolva, del tipo de paleta móvil. Un solenoide 124 sir-  
ve para accionar la válvula de control 123.

10       La tolva de almacenado 23 se somete a presión a partir  
del colector 111a través de un circuito neumático que consiste  
en una válvula de cierre manual 125, un regulador de presión  
126, un manómetro 127, una válvula de control 128 accionada  
por solenoide de dos orificios y dos posiciones, y el orificio  
15       de entrada 41 de la tolva 23. Un solenoide 129 sirve para ac-  
cionar la válvula de control 128. De la misma manera, la pre-  
sión neumática se aplica a la tolva de almacenado 22 por medio  
de un circuito neumático que consiste en una válvula de cierre  
manual 130, un regulador de presión 131, un manómetro 132, una  
20       válvula de control 133 accionada por solenoide del tipo de  
tres orificios y dos posiciones, y el orificio de entrada 40 de  
la tolva 22. Un solenoide 134 sirve para accionar la válvula  
de control 134.

25       El funcionamiento de la válvula de salida 42 de mez-  
cla de arena del tipo de diafragma, se obtiene a partir del  
colector 111 por medio de un circuito neumático que consiste  
en una válvula de cierre manual 135, una válvula reguladora  
de presión 136, un manómetro 137 y una válvula de control 138  
accionada por solenoide del tipo de tres orificios y dos po-  
30       siciones. Un solenoide 139 sirve para accionar la válvula de

1. control 138. De la misma manera, se suministra aire a la válvula 43 de salida por medio de un circuito neumático que consiste en una válvula de cierre manual 140, una válvula reguladora de presión 141, un manómetro 142, y una válvula de control 143 accionada por solenoide del tipo de tres orificios y dos posiciones. Un solenoide 144 sirve para accionar la válvula de control 143.

5  
10  
15  
20  
Se suministra aire bajo presión a los dispositivos de inyección de aire 50 y 51 de la primera fase de inyección de aire 49 por medio de un circuito neumático que incluye en serie una válvula de cierre accionada manualmente 145, un regulador de presión 146, un manómetro 147 y una válvula de control 148 accionada por solenoide del tipo de dos orificios y dos posiciones. Se utiliza un solenoide 149 para accionar la válvula de control 148. De la misma manera, el aire puede suministrarse al dispositivo de inyección de aire 60, en caso de utilizarlo, por medio de un circuito neumático que incluye en serie una válvula de cierre accionada manualmente 150, un regulador de presión 151, un manómetro 152, y una válvula de control 153 accionada por solenoide del tipo de dos orificios y dos posiciones. Se ha provisto un solenoide 154 para accionar la válvula de control 153.

25  
Se suministra aire al dispositivo de inyección de aire 91 de la segunda fase de inyección de aire 90 por medio de un circuito neumático que incluye en serie una válvula de cierre manual 155, un regulador de presión 156, un manómetro 157, y una válvula de control 158 accionada por solenoide del tipo de dos posiciones y dos orificios. Se ha provisto un solenoide 159 para accionar la válvula de control 158.

30 Haciendo referencia a la figura 12, se suministra

1 energía a los circuitos de control del aparato de fabricación  
de núcleos 20 por medio del transformador reductor 160. Un  
terminal del devanado secundario de éste transformador está  
conectado con una línea de alimentación 161 mientras que el  
5 otro terminal está conectado a la línea de tierra 162.

El funcionamiento de la máquina de fabricación de  
núcleos se inicia accionando momentáneamente el pulsador  
"start" (puesta en marcha) del interruptor 163, el cual conec-  
ta la línea de alimentación 161 con el conjunto de motor de  
10 programación de tiempo 164. Este conjunto incluye un motor de  
programación de tiempo y seis grupos de contactos de programa-  
ción de tiempo normalmente abiertos que funcionan en una se-  
cuencia predeterminada durante uno periodos de tiempo prede-  
terminados deseados por medio de levas accionadas por el motor  
15 de programación de tiempo. Cuando el motor de programación de  
tiempo empieza a funcionar, un primer grupo de contactos de  
programación de tiempo normalmente abiertos 165 conectados en  
paralelo con el interruptor 163 de puesta en marcha (start)  
se cierran para mantener el conjunto de motor de programación  
20 de tiempo 164 funcionando después de que se ha liberado el  
interruptor 163. Como se representa en la figura 13, estos  
contactos de mantenimiento permanecen cerrados durante el  
ciclo de funcionamiento.

Para controlar el funcionamiento de las válvulas de  
25 alimentación de mezcla de arena 32 y 33, se conecta la línea  
de alimentación 161 a través de un interruptor manual 166 con  
los solenoides 118 y 124, los cuales controlan el funcionamien-  
to de las válvulas de control 117 y 123, y por tanto la apli-  
cación de una presión neumática a los cilindros de accionamien-  
30 to 37a y 37b de las válvulas 32 y 33, respectivamente. Como

1 se representa en la figura 13, durante un ciclo de funciona-  
miento de por ejemplo 5 segundos, los contactos 168 se cierran  
y las válvulas de alimentación se cierran durante por lo menos  
5 el periodo de tiempo de tres segundos durante el cual las tol-  
vas de alimentación están sometidas a una presión.

Para controlar la aplicación de la presión a la tolva  
de almacenado 22 de la mezcla de arena revestida de resina y  
a la tolva 23 de almacenado de mezcla de arena revestida de  
catalizador, la línea de alimentación 161 se conecta a un pri-  
10 mer interruptor selector de tres posiciones MANUAL-OFF-AUTO  
(manual-parada-automático) 170. En la posición MANUAL de éste in-  
terruptor, se establece un circuito hasta los solenoides 134  
y 129, para controlar el funcionamiento de las válvulas de  
control 133 y 128, y por tanto el suministro de presión neu-  
15 mática a las tolvas de almacenado 22 y 23, respectivamente.  
En la posición AUTO, del interruptor 170, se establece un cir-  
cuito a través de un segundo grupo de contactos de programa-  
ción de tiempo normalmente abiertos 173 del conjunto de motor  
de programación de tiempo 164 hasta los solenoides 134 y 129  
20 para someter la aplicación de la presión de las tolvas de al-  
macenado al control del conjunto del motor de programación de  
tiempo. Como se representa en la figura 13, durante el ciclo  
de fabricación de núcleo de 5 segundos de éste ejemplo, los  
contactos 173 están cerrados y las tolvas 22 y 23 están some-  
25 tidas a la presión durante los primeros tres segundos de cada  
ciclo.

La salida de la arena recubierta de resina y de la are-  
na recubierta de catalizador de las tolvas de almacenado 22 y  
23 se controla conectando la línea de alimentación 161 al brazo  
30 de un segundo interruptor selector de tres posiciones 174 MANUAL-

1 -OFF-AUTO. En la posición MANUAL de éste interruptor, se es-  
tablece un circuito a través de un grupo de contactos normal-  
mente abiertos 175 de un primer relé de retardo de tiempo TD1  
5 hasta el solenoide 143, para controlar la aplicación del aire  
bajo presión alla válvula de salida 42, de la mezcla de arena  
revestida de resina, y a través de un grupo de contactos nor-  
malmente abiertos 176 a un segundo relé de retardo de tiempo  
TD2 hasta el solenoide 144, para controlar la aplicación del  
aire bajo presión a la válvula de salida 43 de la mezcla de  
10 arena revestida de catalizador. Las bobinas de los relés de  
retardo de tiempo TD1 y TD2 están alimentadas directamente por  
éste mismo circuito. En la posición AUTO, del interruptor 174  
se establece un circuito similar a través de un tercer grupo  
15 de contactos de programación de tiempo normalmente abiertos  
177 del conjunto de motor de programación 164 hasta los sole-  
noides 139 y 144 y los relés de retardo de tiempo TD1 y TD2  
para someter la salida de las mezclas de arena procedentes de  
las tolvas 22 y 23 bajo el control del conjunto de motor de  
20 programación de tiempo. Como puede verse en la figura 13, los  
contactos 177 están cerrados y la salida de la arena a partir  
de las tolvas se produce durante aproximadamente 1,6 a 2,8  
segundos del ciclo mencionado a título de ejemplo.

Para controlar el funcionamiento de la fase primaria  
25 de inyección de aire y de combinación de circulación 49, se  
conecta la línea de alimentación 161 con el brazo de un tercer  
interruptor selector de tres posiciones 178; MANUAL-OFF-AUTO.  
En la posición MANUAL de éste interruptor, se establece un  
circuito hasta el solenoide 149, para controlar el funciona-  
30 miento de la válvula de control 148 y por tanto el suministro

1 de aire bajo presión a los dispositivos de inyección de aire  
50 y 51. En la posición AUTO del interruptor 178, se establece  
un circuito similar a través de un cuarto grupo de contactos  
de programación de tiempo normalmente abiertos 180 del conjun-  
5 to de motor de programación de tiempo 164 hasta el solenoide  
149 para someter el funcionamiento de éste solenoide al con-  
trol del conjunto de motor de programación de tiempo. Como  
puede verse en la figura 13, los contactos 180 se cierran para  
energizar la primera fase de inyección de aire 49 entre aproxi-  
10 madamente 1,6 segundos y 5,0 segundos durante el ciclo de fa-  
bricación de núcleo de 5 segundos mencionado a título de ejem-  
plo.

15 Cuando el dispositivo de inyección de aire 60 de la  
primera fase de inyección de aire 49 ha de ser alimentado con  
aire bajo presión, se conecta la línea de alimentación 161 con  
el brazo de un cuarto interruptor selector de tres posiciones  
181 MANUAL-OFF-AUTO. En la posición MANUAL de éste interruptor,  
se establece un circuito hasta el solenoide 154, para contro-  
lar el funcionamiento de la válvula de control 153, y por tan-  
20 to el suministro de aire bajo presión al dispositivo de inyec-  
ción de aire 60. En la posición AUTO del interruptor 181, se  
establece un circuito similar a través de un quinto grupo de  
contactos de programación de tiempo normalmente abiertos 182  
del conjunto de motor de programación de tiempo 164 hasta el  
25 solenoide 154 para someter el funcionamiento de éste solenoide  
al control del conjunto de motor de programación de tiempo.  
Como puede verse en la figura 13, los contactos 182 están nor-  
malmente cerrados durante el mismo periodo de tiempo que los  
contactos 180 para producir el funcionamiento simultáneo de los  
30 dispositivos de inyección 50, 51 y 60, aunque se ha previsto

1 en ciertas aplicaciones que puede ser conveniente prever un  
tiempo de funcionamiento diferente para el dispositivo de inyec-  
ción 60.

5 Para controlar el funcionamiento de la segunda fase de  
inyección 90, la línea de alimentación 161 está conectada a  
un quinto interruptor selector de tres posiciones 183 MANUAL-  
OFF-AUTO. En la posición MANUAL de éste interruptor, se esta-  
blece un circuito hasta el solenoide 159, dando lugar al sumi-  
nistro de aire bajo presión al dispositivo de inyección de  
10 aire 91 de la segunda fase de inyección de aire 90. En la po-  
sición AUTO del interruptor 183, se establece un circuito si-  
milar a través de un sexto grupo de contactos de programación  
de tiempo normalmente abiertos 184 del conjunto de motor de  
programación de tiempo 164 hasta el solenoide 159 para some-  
15 ter el funcionamiento de la segunda fase de inyección de aire  
90 al control del conjunto de motor de programación de tiempo.

Como se representa en la figura 13, estos contactos  
se cierran y se energiza la segunda fase de inyección de aire  
entre 2,4 y 4,5 segundos del ciclo de fabricación de núcleo  
20 del ejemplo.

Para obtener la realización automática de un ciclo de  
fabricación de núcleo, sellenan las tolvas de almacenado 32 y  
33 accionando manualmente el interruptor 166 INFEED (ALIMENTA-  
CION), se sitúan todos los interruptores selectores en la po-  
25 sición AUTO y se ejerce una presión sobre el pulsador START.  
Los contactos 165 se cierran para mantener funcionando el con-  
junto de motor de programación de tiempo 164 hasta el final  
del ciclo de fabricación de núcleo. Los contactos de programa-  
ción de tiempo 173 se cierran durante aproximadamente los tres  
30 primeros segundos del ciclo de funcionamiento. Esto da lugar

1 a la energización de los solenoides 134, y 129, dando lugar  
al suministro de aire bajo presión a las tolvas de almacenado  
22 y 23. Los contactos de programación de tiempo 177 del con-  
5 junto de motor de programación de tiempo 164 se cierran a con-  
tinuación después de aproximadamente 1,6 segundos en el ciclo,  
energizando los relés de retardo de tiempo TD1 y TD2. Después  
de los intervalos de tiempo predeterminados, los contactos nor-  
malmente abiertos 175 y 176 de estos relés se cierran para  
energizar los solenoides 139 y 146, respectivamente. La uti-  
10 lización de relés de retardo de tiempo individuales en éste  
circuito permite que el tiempo real de salida de la mezcla de  
arena recubierta de resina y de la mezcla de arena revestida  
de catalizador, cambien con respecto a otras funciones del  
sistema y con respecto la una a la otra, para obtener núcleos  
15 de calidad y uniformidad óptimas.

El funcionamiento de la primera fase de inyección de  
aire 49 se inicia también en éste momento por medio del cie-  
rre de los contactos de programación de tiempo 180. Esto da  
lugar a la energización del solenoide 149, abriendo la válvu-  
20 la de control neumático 148 para suministrar aire bajo presión  
a los dispositivos de inyección de aire 50 y 51. Las mezclas  
de arena que salen de las tolvas de almacenado 22 y 23 se des-  
plazan ahora hacia abajo a través de los dispositivos de in-  
yección de aire 50 y 51, que inyectan aire bajo presión alre-  
25 dedor de la circunferencia y de manera sustancialmente coinci-  
dente con la circulación de las partículas de arena para for-  
mar dos corrientes continuas de alta velocidad. Estas corrien-  
tes se unen dentro del dispositivo de inyección de aire 60,  
donde puede inyectarse una cantidad suplementaria de aire bajo  
30 presión cerrando los contactos de programación de tiempo 182

1. para aumentar o incrementar todavía más su circulación a ma-  
nera de corriente. La corriente combinada penetra a continua-  
ción en la sección reguladora 70 de la fase mezcladora está-  
tica 68 en la cual las irregularidades de circulación se su-  
5 primen para obtener una circulación uniforme exenta de varia-  
ciones bruscas. La corriente regularizada de partículas de  
arena revestida de catalizador y de arena revestida de resina  
fluye a continuación en la sección mezcladora 80 de la fase  
68, donde los segmentos de paletas helicoidales 83 realizan  
10 un mezclado íntimo y completo de las partículas de arena re-  
vestida de resina y de arena revestida de catalizador para ob-  
tener una mezcla de arena con catalizador y resina a partir de  
la cual se forma finalmente el núcleo de fundición en la caja  
de núcleo 100. Cuando la masa de partículas de arena revesti-  
15 da de catalizador y de resina sale de la sección mezcladora  
80, el conjunto de motor de programación de tiempo 164 cierra  
los contactos 184 para activar la segunda fase de inyección  
de aire 90 con el objeto de suministrar una ráfaga suplemen-  
taria de aire bajo presión alrededor de la circunferencia y  
20 de manera sustancialmente coincidente con la circulación de  
las partículas de arena para mejorar la integración de las  
películas de resina y de catalizador sobre las partículas, y  
por tanto la resistencia y la uniformidad del núcleo obtenido  
finalmente.

25 Como se representa en la figura 13, el funcionamiento  
de la segunda fase de inyección de aire 90 continúa desde un  
punto situado aproximadamente 2,4 segundos en el ciclo hasta un  
punto situado aproximadamente en 4,6 segundos en el ciclo du-  
rante el ejemplo de ciclo de fabricación de núcleo de 5 segun-  
30 dos. Se observará igualmente que los contactos de programación

1 de tiempo 177, que controlan la salida de las mezclas de resina y catalizador, se abren aproximadamente en 2,8 segundos en el ciclo, correspondiendo dicho tiempo a la cantidad de arena necesaria que ha salido de las tolvas de almacenado 22 y 23.

5 Para reducir el tiempo necesario entre los ciclos, las tolvas de almacenado pueden rellenarse después de que los contactos 177 se han abierto, abriendo las válvulas de alimentación 32 y 33. La aplicación de aire a partir de la primera fase de alimentación de aire 49 continúa durante el resto del ciclo, es decir hasta transcurrir 5 segundos del ciclo, para asegurar

10 que todas las partículas de arena han sido completamente extraídas de la fase reguladora y de la fase mezcladora estática cuando se termina el ciclo.

Se observará que el ciclo de programación de tiempo que se representa en la figura 13 no es más que un ejemplo de que la duración del ciclo de formación de núcleo, lo mismo que la duración y la programación de tiempo relativa de la abertura y del cierre de los varios contactos de programación de tiempo del conjunto de motor de programación de tiempo 164, pueden

15 ajustarse según las necesidades impuestas por los parámetros del proceso de fabricación de molde particular. Esto quiere decir que para moldes de mayor tamaño, es posible alargar todo el ciclo de programación de tiempo, y que el arranque y la parada de las varias funciones que se producen durante el ciclo, tal

20 como la salida de la mezcla de arena y el funcionamiento de las primera y segunda fases de inyección de aire, pueden ser preajustadas según las necesidades de acuerdo con las características de las mezclas de arena y catalizador y arena y resina, y según el tamaño y la forma del núcleo fabricado.

25

30 Igualmente, situando los interruptores selectores de tres po-

1           siciones en la posición OFF y a continuación selectivamente en  
la posición MANUAL, es posible realizar manualmente el ciclo  
de formación de núcleo. Este modo de funcionamiento es igual-  
mente útil para la limpieza y durante los reglajes iniciales  
5           y la verificación del aparato de fabricación de núcleo.

Aunque se haya ilustrado un conjunto de levas acciona-  
do por motor para realizar el control de las varias fases du-  
rante el funcionamiento del aparato de fabricación de núcleo,  
se observará que podrían utilizarse otros medios de programa-  
ción de tiempo, tales como circuitos de programación de tiem-  
po electrónicos separados. Por otra parte, es posible prever  
diferentes dispositivos de interconexión y de seguridad, in-  
cluyendo dispositivos de detección de circulación en varios  
puntos de las secciones de conducto regulador y mezclador, como  
protección contra posibles defectos de funcionamiento del apa-  
15           rato de fabricación de núcleo.

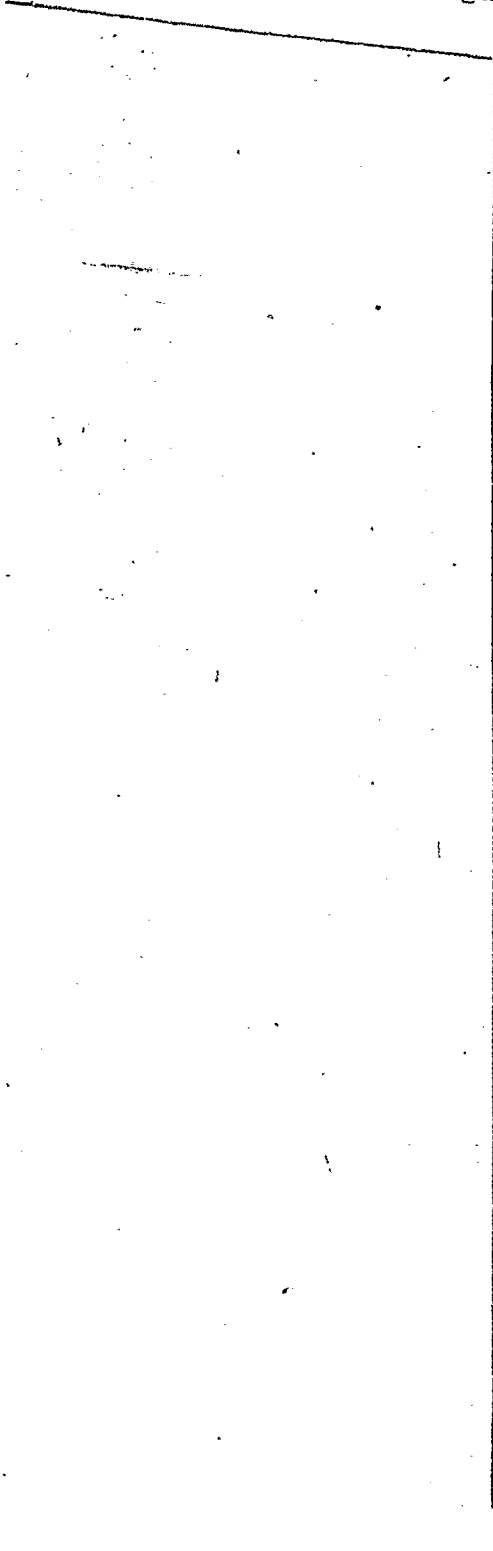
A título de ejemplo ilustrativo particularmente en el cual  
se mezclan unos pesos iguales de ingredientes constituidos por  
arena-resina y arena-catalizador para formar un núcleo o un  
molde, la mezcla de arena-resina puede incluir arena de fun-  
dición con resina de alcohol furfurilo que la reviste unifor-  
20           mente en una cantidad suficiente para proporcionar la can-  
tidad de resina representando tres por ciento del peso total  
de la mezcla final de arena-catalizador-resina. El alcohol  
furfurilo puede ser un producto copolímero formaldehído obte-  
nido a partir de una mezcla en la cual la relación molar entre  
aldehído y alcohol es de 1:2, y el copolímero resultante se di-  
25           luye con 50% de alcohol furfurilo monomérico. El ingrediente  
constituido por arena-catalizador está uniformemente revestido  
30           utilizando una relación ponderal de 5:2, en una cantidad sufi-

1     ciente para que el catalizador represente el 45% del peso de  
la mezcla de aglomerante en la mezcla final de arena-cataliza-  
dor-resina.

5             Se han obtenido resultados muy satisfactorios con esta  
mezcla en la producción de núcleos de primera calidad de buena  
resistencia y uniformidad con un peso incluido entre 2,72 Kg  
y 36,28 Kg (6 a 80 libras) utilizando un conducto de acero  
inoxidable en la fase de mezclado estática de un diámetro in-  
terno de 7,62 cm (3,0 pulgada). La sección reguladora 70 de  
10    la fase mezcladora tenía 30,48 cm de largo (12,0 pulgada) y  
estaba provista de 18 paletas dispuestas en 6 grupos. La sec-  
ción mezcladora 80 tenía una longitud de 99,06 cm (39,0 pulga-  
da) y estaba dotada de 7 paletas helicoidales con una longi-  
tud cada una de 13,17 cm (5,5 pulgadas) decaladas 90°. Se su-  
15    ministró al sistema aire neumático bajo una presión de 5,62  
Kg/cm<sup>2</sup> (80 libras/pulgadas<sup>2</sup>) y las tolvas de almacenado 22 y  
23 se sometieron a una presión de 0,7 kg/cm<sup>2</sup> (10 libras/pul-  
gada<sup>2</sup>) durante una porción inicial del ciclo, después de lo  
cual se abrieron las válvulas de salida de mezcla de arena 42  
20    y 43 durante 1 a 15 segundo, según el tamaño del núcleo, es  
decir 1,2 segundos para un núcleo de 3,17 Kg (7 libras) y  
durante 14,3 segundos para un núcleo de 31,7 Kg. (70 libras).  
Después de transcurrir 2-2,5 segundos del ciclo, se aplicó  
aire neumático a los dispositivos de inyección de aire 50, y  
25    51, y eventualmente al dispositivo de inyección 60 y se conti-  
nuó esta inyección de aire durante el resto del ciclo de pre-  
paración de núcleo. Después de aproximadamente 2,5-3,0 segun-  
dos en el ciclo, se accionó la segunda fase de inyección de  
aire 90 para suministrar aire con una presión de 0,7-1,4 Kg/cm<sup>2</sup>  
30    (10-20 libras/pulgada<sup>2</sup>) durante 5-20 segundos, según el tamaño

1  
del núcleo, pero preferentemente durante un tiempo más largo  
que el tiempo utilizado para las válvulas 42 y 43.

5  
En resumen, la Patente de Invención que se solicita  
deberá recaer sobre las siguientes:



10

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

1

5

10

15

20

25

30

1.- Aparato para preparar un núcleo o un molde endu-  
recido a partir de una primera masa de materia en forma  
de partículas revestidas con una película de resina polime-  
rizable en presencia de un catalizador y a partir de una  
segunda masa de materia en forma de partículas revestidas  
con una película de catalizador capaz de polimerizar dicha  
resina, estando dicho aparato constituido por unos medios  
que incluyen unas primera y segunda tolvas que sirven para  
almacenar cantidades determinadas de dichas primera y segun-  
da masas de materia en forma de partículas, respectivamen-  
te, una caja de núcleo dotada de una cavidad interna que  
define dicho núcleo o molde deseado y un conducto para es-  
tablecer un trayecto de circulación de dichas masas en for-  
ma de partículas desde dichas primera y segunda tolvas de  
almacenado hasta el interior de dicha caja de núcleo; es-  
tando dicho aparato caracterizado porque cada una de di-  
chas tolvas de almacenado incluye unos medios deflectores  
que definen una porción interna sometida a presión exenta  
de materia en forma de partículas y unos medios que comu-  
niquen con dichas porciones internas para someter a pre-  
sión dichas tolvas.

2.- Aparato para preparar un núcleo o un molde se-  
gún la reivindicación 1, caracterizado porque dichas por-  
ciones internas sometidas a presión se extienden alrededor  
de la circunferencia interna de dichas tolvas.

3.- Aparato para preparar un núcleo o un molde se-  
gún la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque dichas  
tolvas de almacenado incluyen unas porciones de entrada

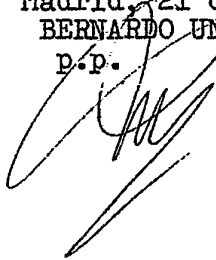
1 de sección transversal generalmente constante y unas por-  
ciones de salida de sección transversal progresivamente  
decreciente que se terminan en unos orificios de descar-  
5 ga respectivos, y porque dichas porciones internas some-  
tidas a presión están contenidas en dichas porciones de  
entrada.

4.- Aparato para preparar un núcleo o un molde se-  
gún la reivindicación 3, caracterizado porque dichas tol-  
vas de almacenado son generalmente rectangulares e inclu-  
10 yen una pared lateral común, y porque dichos orificios de  
descarga están dispuestos los unos al lado de los otros.

5.- Se reivindica por último como objeto sobre el  
que ha de recaer la patente de invención que se solicita:  
15 APARATO PARA PREPARAR UN NUCLEO O MOLDE ENDURECIDO A PAR-  
TIR DE UNA PRIMERA MASA DE MATERIA EN FORMA DE PARTICULAS  
REVESTIDAS CON UNA PELICULA DE RESINA POLIMERIZABLE.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente memoria descriptiva que consta de treinta y ocho  
20 páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 21 de Abril de 1976  
BERNARDO UNGRIA  
D.P.



25

30

FIG. 1.

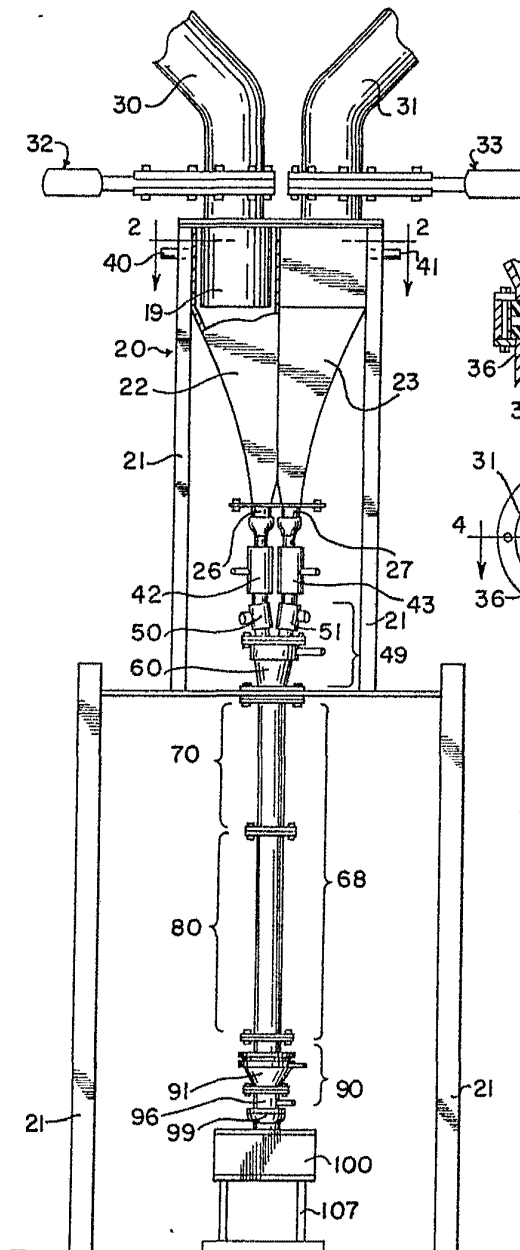


FIG. 3.

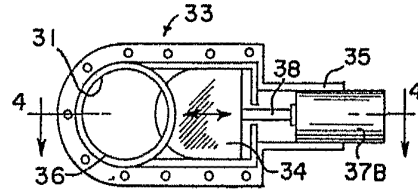
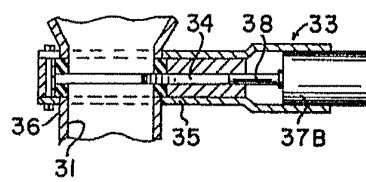


FIG. 2.

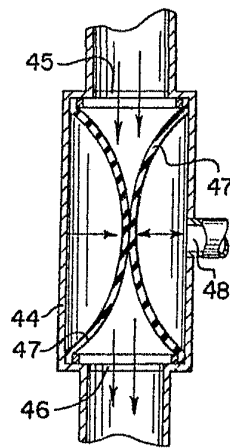


FIG. 4.

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 21 de Abril de 1976  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

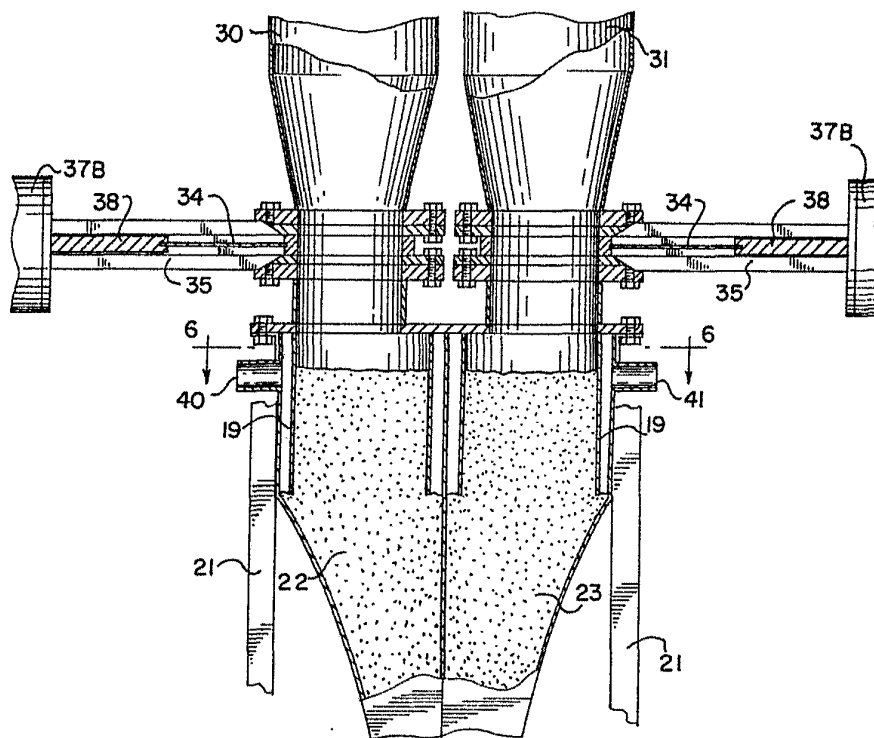


FIG. 5.

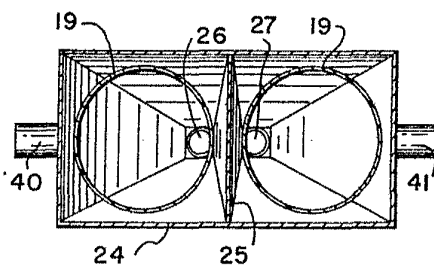


FIG. 6.

ESCALA VARIABLE

Madrid, 21 de Abril de 1976

BERNARDO UNGRIA

p.p.

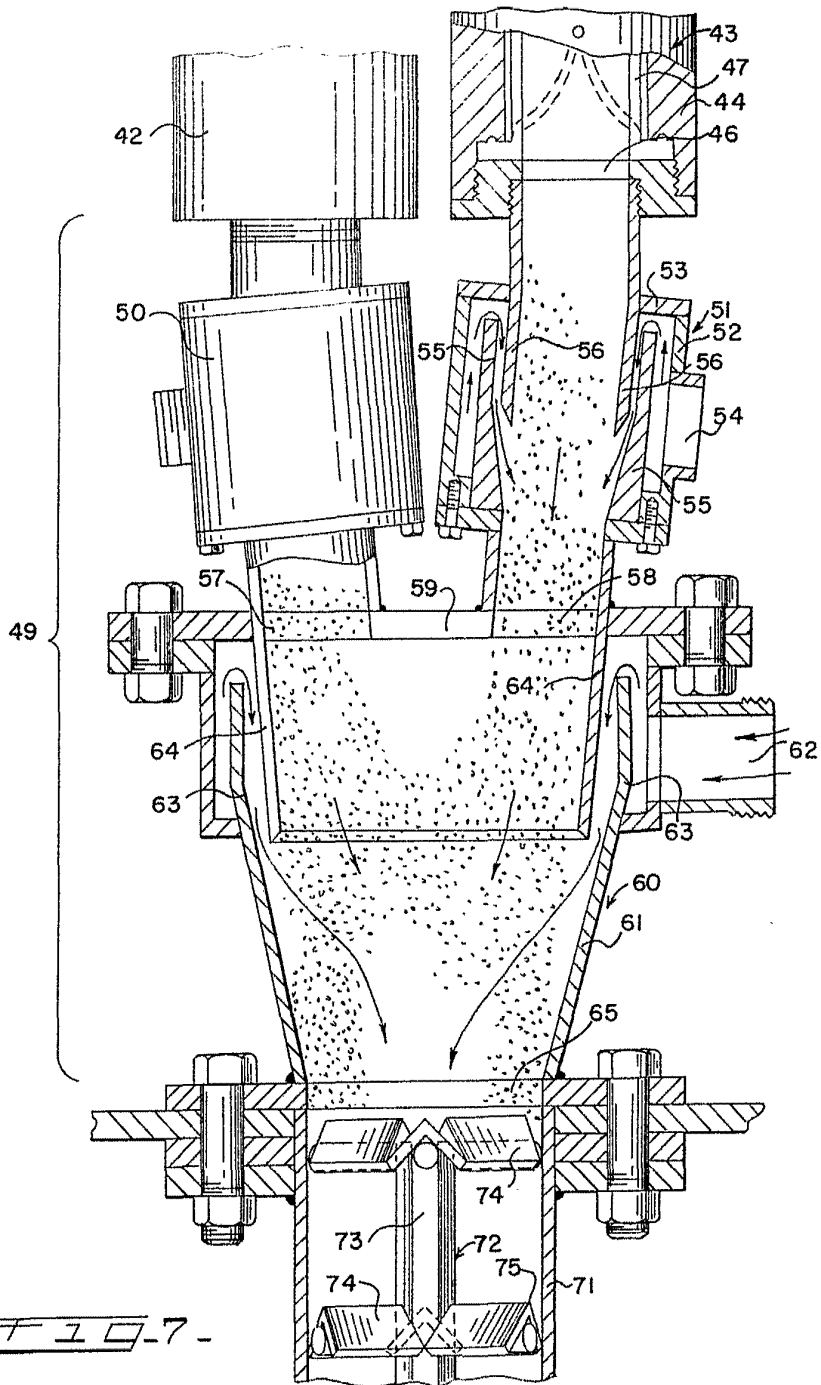
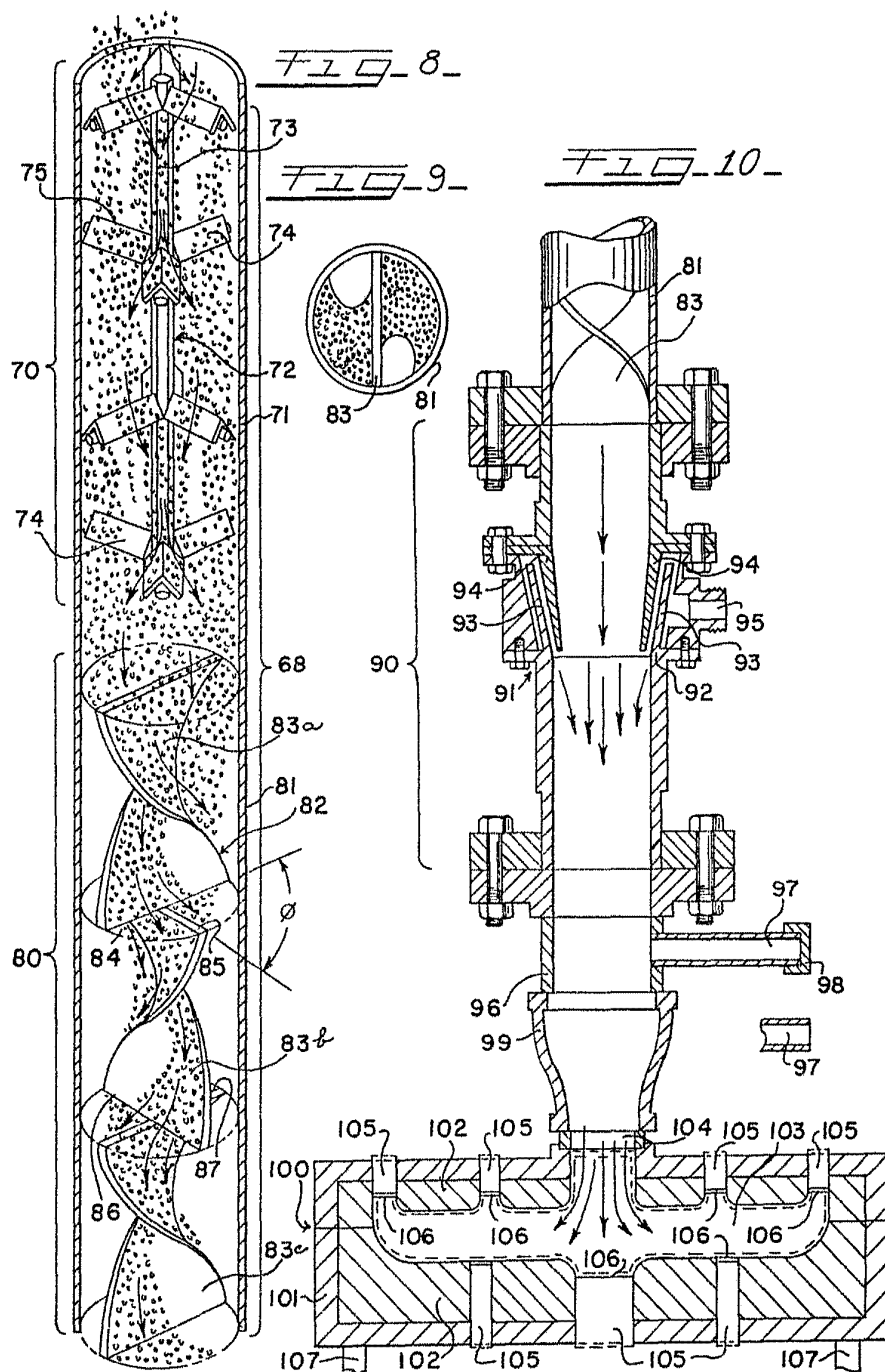


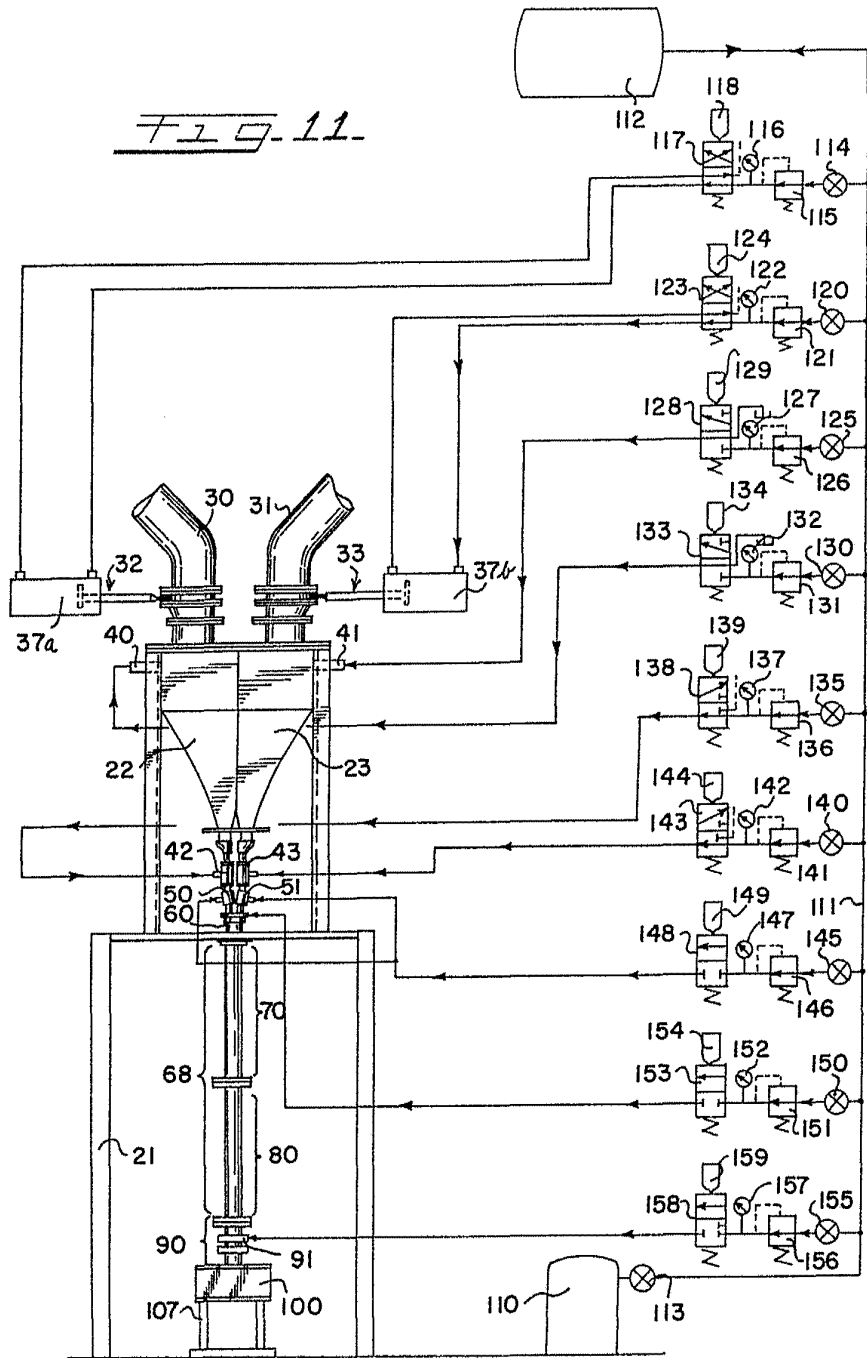
FIG. 7 -

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 21 de Abril de 1976  
BERNARDO JUNGRIA  
p.p.



ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 21 de Abril de 1976  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.

Fig. 11



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 21 de Abril de 1976  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

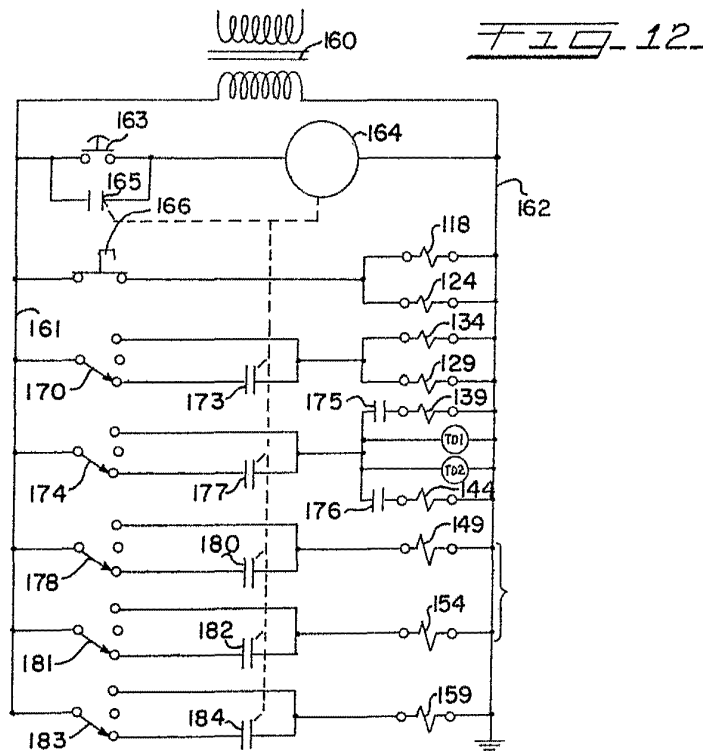
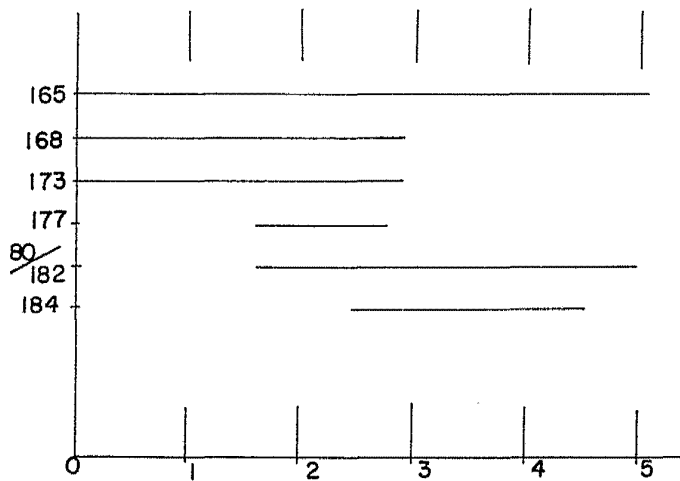


FIG. 13



ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 21 de Abril de 1976  
 BERNARDO UNGRÍA  
 P.P.