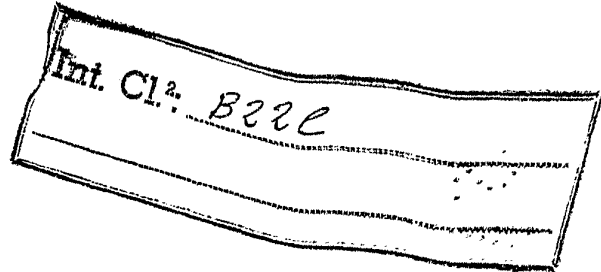


417888



P.- 55.282

Br/MN/240



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de EXPERT N.V.

entidad holandesa

establecida en Handelskade 24, Willemstad, Curacao,
Antillas Holandesas

por: " UN PROCEDIMIENTO DE REGENERAR ARENA DE MOLDEO
AGLUTINADA CON UNA RESINA SINTETICA TERMOENDU-
RECIBLE "

(Clase Internacional B22c)

18.9.73



Esta invención se refiere a arena de fundería o modeo aglutinada con resina y, más particularmente, a un procedimiento y a un aparato para la regeneración de tal arena de fundería cuando forma parte de un molde y machos que han sido utilizados para la fabricación de piezas de moldeo metálicas.

Los moldes y machos de arena de cristal aglutinada mediante una resina sintética termoendurecible han encontrado un extenso uso para la fabricación de piezas de moldeo metálicas en los últimos años. La resina termoendurecible de dichos elementos puede ser, por ejemplo, una resina de furano hecha curando alcohol de furfurilo a 250°C en presencia de un catalizador de ácido fosfórico o, alternativamente, una resina de urea-formaldehído o de fenol-formaldehído. Tales resinas tienen la ventaja de proporcionar una resistencia de unión satisfactoria y que da lugar a moldes y machos que mantienen su forma durante la utilización.

Una desventaja de las resinas sintéticas anteriormente citadas es, sin embargo, que la arena de fundería difícilmente puede ser regenerada después de su uso o después de la extracción de las piezas moldeadas. Esta arena de fundería usada comprende una cantidad no despreciable de resina sintética en forma de películas duras en torno a los granos de arena y tales películas



son extremadamente difíciles de eliminar. El método practicado más extensamente en la actualidad es moler los moldes y machos después del uso para formar partículas individuales y después impulsar estas partículas de arena muchas veces, a elevada presión, contra una pared resistente a la abrasión. Gracias al choque contra esta pared y en virtud de la fricción mutua de las partículas de arena, se rompen entonces las películas de resina dispuestas en torno a los granos de arena y se pulverizan parcial o totalmente, después de lo cual los finos y arenilla resultantes se eliminan de la arena por medio de succión. Este procedimiento consume, sin embargo, mucha energía, ya que son necesarias muchas colisiones para eliminar toda la película de resina de una partícula de arena. Además, este procedimiento tiene un efecto perjudicial sobre los granos de arena, dando lugar al hecho de que sólo sean apropiados para utilizar de nuevo en moldes y machos el 50% de los granos.

Durante los experimentos que condujeron a la invención, se ha encontrado ahora que las películas de resina dispuestas en torno a los granos de arena se pueden eliminar eficazmente por combustión y que la temperatura requerida para la inflamación y combustión espontáneas de las películas de resina puede ser obtenida por transferencia de calor con las piezas moldeadas calientes.



Por lo tanto, la invención proporciona un procedimiento de regenerar arena de fundería aglutinada con resina sintética termoendurecible y que forma parte de un molde y machos (si es necesario) que han sido utilizados para la fabricación de piezas de moldeo. Este procedimiento comprende las operaciones de depositar todo el molde de arena, juntamente con sus piezas moldeadas o coladas calientes y cualesquiera machos de arena, dentro de un recipiente giratorio y voltear estos materiales en ese recipiente durante un período de tiempo suficiente para asegurar que el molde y los machos de arena se calienten, mediante contacto con las piezas moldeadas calientes, hasta una temperatura tal que la resina sintética sea eliminada de la arena por inflamación y combustión espontáneas y el molde y machos de arena se desmenucen completamente en forma de partículas de arena discretas.

Además, la invención proporciona un aparato para realizar el procedimiento de regeneración indicado en lo que antecede. Este aparato comprende un recipiente en forma de un tambor cilíndrico horizontal que tiene una entrada para las piezas coladas o moldeadas y para los moldes de arena en un extremo y una salida para las piezas moldeadas y la arena regenerada en su otro extremo, estando montado dicho tambor para girar en torno a su eje geométrico longitudinal y estando provisto de una o más



barras de perfil en el lado interior de sus paredes cilíndricas, así como de uno o más tubos quemadores y conductos para la alimentación de gas combustible y/o conductos para suministrar un gas que contiene oxígeno en su parte inferior.

5 El efecto del recipiente o tambor giratorio es doble. Por una parte, los moldes de arena y los machos de arena se rompen durante la operación de volteo, convirtiéndose en partículas de arena individuales gracias a las piezas moldeadas, que cumplen la función de cuerpos moledores. Esto tiene la ventaja de que sólo se precisa un mínimo de energía para fines de molienda, debido a que las fuerzas de unión de la resina sintética disminuyen a la temperatura que existe en el tambor. Por otra parte, se está realizando una intensa transferencia de calor entre las piezas moldeadas calientes y las partículas de arena durante esta operación de volteo y, gracias a tal transferencia de calor, la arena se calienta a una temperatura de unos 400°C mediante las piezas coladas. Dicha temperatura es suficiente para asegurar una inflamación y combustión espontáneas de las partículas de resina sintética existentes alrededor de los granos de arena. Cuando el recipiente ha sido cargado de una manera normal, la resina sintética de la superficie de las partículas de arena está en contacto con aire u oxígeno su-



ficiente para asegurar que la combustión sea completa, pero, si se desea, se puede introducir una cantidad adicional de aire o de oxígeno dentro del recipiente a través de un conducto apropiado. Si el calor suministrado por las piezas coladas es insuficiente para mantener la temperatura durante un período suficiente de tiempo a un valor requerido para completar la combustión de las películas de resina, entonces se puede añadir una cantidad adicional de calor por medio de uno o más quemadores alimentados con gas o petróleo. Los granos de arena se regeneran y se limpian completamente de este modo, y los productos gaseosos de la combustión comprenden sustancialmente sólo dióxido de carbono y vapor de agua. Además, la arena es casi completamente secada durante esta operación de volteo, constituyendo esto una ventaja adicional. Los productos resultantes se pueden descargar conjuntamente y ser separados a continuación y enfriados individualmente. La arena es entonces apropiada, sin necesidad de ninguna operación adicional, para reutilizar en la fabricación de moldes y machos.

Alternativamente, la combinación resultante de piezas coladas calientes y arena regenerada caliente se puede hacer pasar como un todo a un tambor de enfriamiento para enfriar adicionalmente los productos a la temperatura ambiente, tras lo cual se separan los componentes. Di-



cho tambor de enfriamiento puede ser del tipo descrito en la patente británica número 1.125.757 y comprende un recipiente en forma de un tambor horizontal, soportado de manera giratoria, que tiene una entrada para las piezas moldeadas y la arena, en un extremo, y una salida para las piezas moldeadas o coladas enfriadas en su otro extremo. Una parte de la pared cilíndrica del tambor ha sido perforada y puede cooperar con una salida para separar y descargar la arena enfriada. La mezcla de piezas coladas y arena se voltea en dicho tambor mientras se aspira una corriente de aire frío a su través y se introduce un rociado de agua, si es necesario, dentro del tambor. El aire y el agua absorben calor de los materiales que están volteando, con lo cual se evapora el agua y se descargan a continuación conjuntamente del tambor. Gracias a este paso de aire, a la evaporación del agua añadida y también a la transferencia de calor con la atmósfera circundante, se elimina suficiente calor para enfriar las piezas coladas y la arena hasta la temperatura ambiente. La arena se separa entonces de las piezas moldeadas por medio de la parte perforada de la pared del tambor y se descarga a través de la salida de arena cooperante, mientras que las piezas moldeadas o coladas se descargan a través de la salida del otro extremo del tambor. De esta manera se consigue un buen efecto de enfriamiento. La arena resultante



5 está de nuevo completamente libre de resina sintética y puede ser reutilizada sin necesidad de ninguna operación adicional para fabricar moldes y machos. Una ventaja más del tambor de enfriamiento es, además, que cualquier concentración residual de ácido fosfórico en la arena (derivada del catalizador de resina) puede ser neutralizada por medio de un pH ligeramente alcalino del rociado de agua introducido en el tambor.

10 La invención se ilustra mediante los dibujos, que muestran una realización del aparato inventado a modo de ejemplo.

La figura 1 es una vista en sección longitudinal a través de esta realización;

15 La figura 2 es una vista en alzado de esta realización a una escala menor, cuando ha sido acoplada al aparato para enfriar piezas moldeadas y arena.

20 El aparato de la figura 1 comprende un recipiente en forma de un tambor cilíndrico 1 soportado horizontalmente en rodillos 2 para girar en torno a su eje geométrico longitudinal. La pared cilíndrica 3 del tambor está cerrada en toda su longitud y tiene, en su lado interior, cierto número de barras perfiladas 4 que se extienden paralelamente al eje geométrico del tambor. El tambor tiene una pared extrema 5 provista de una abertura de entrada central 6 en uno de sus extremos. Un conducto de
25



5 entrada estacionario 7 está sobresaliendo a través de la
abertura 6 dentro del tambor y tiene un tubo bifurcado 7
que puede estar conectado a un aparato (no mostrado) para
eliminar por succión los gases de combustión formados en
el tambor durante el funcionamiento.

10 El tambor 1 está cubierto en su otro extremo por
una pared extrema estacionaria 9 provista de una abertura
de salida 10. La abertura de salida 10 puede ser cerrada
por medio de una tapa pivotable 11 que puede estar fija-
da con un tornillo 12. Si se desea, la tapa 11 puede ser
una tapa deslizante. Un tubo quemador 13 que tiene una
pluralidad de aberturas de llama 14 está montado dentro
del tambor 1 y está conectado con un conducto 15 que con-
duce al exterior del tambor. Este conducto 15 está provis-
15 to de una válvula 16 y puede estar conectado a un manan-
tial de combustible gaseoso o líquido (no mostrado). Ade-
más, un conducto 17 para oxígeno está montado dentro del
tambor y conduce al exterior a través de la pared extrema
9, donde está provisto de una válvula 18. Este conducto
20 puede estar conectado a un manantial de gas que contenga
oxígeno, tal como oxígeno, aire o aire enriquecido con
oxígeno (no mostrado).

El aparato según se ha descrito funciona como
sigue:

25 Durante el funcionamiento, el tambor 1 está girando



do con ayuda de medios de accionamiento adecuados (no mostrados). Cajas de moldeo parcialmente enfriadas, que comprenden un molde de arena con una o más piezas moldeadas nuevas y, si es necesario, machos de arena contenidos en los mismos, son hechas avanzar hacia el tambor y abiertas, tras lo cual todo el contenido de las cajas de moldeo, que está constituido por las piezas moldeadas, más el molde de arena más cualesquiera machos de arena, se deposita dentro del tambor a través del conducto de entrada 7. Este material permanece durante algún tiempo en el tambor giratorio y es hecho avanzar gradualmente en el mismo desde su extremo de entrada hasta su extremo de descarga.

Gracias a la rotación del tambor 1 y con ayuda de las barras perfiladas 4, las piezas moldeadas y los moldes de arena son volteados y mezclados continuamente, con lo cual las piezas moldeadas tienen la misión de cuerpos molidores para desmenuzar los moldes de arenas y machos en forma de partículas individuales de arena. No se requiere sustancialmente energía adicional para esta operación de molido, debido a que la fuerza de aglutinación de la resina sintética disminuye a las temperaturas que residen en el tambor.

Cuando entran en el tambor, las piezas moldeadas tienen una temperatura media de aproximadamente 900°C



27

(en general entre 700 y 1000°C, dependiendo de la composición real de los materiales) y la temperatura media de la arena del molde es considerablemente inferior. Gracias a la acción de volteo del tambor, está teniendo lugar, sin embargo, una intensa transferencia de calor y la temperatura de la arena se elevará por ello hasta un valor medio de 400°C. A esta temperatura, cuando todos los granos de arena están en movimiento, las películas de resina dispuestas en torno a los granos de arena así como cualesquiera partículas libres de resina son capaces de sufrir inflamación y combustión espontáneas. Cuando el tambor no ha sido sobrecargado, habrá suficiente aire en el mismo para mantener la combustión, pero, sin embargo, y siempre que se requiera, se puede suministrar aire u oxígeno adicional a través del conducto 17. Los gases de combustión resultantes se pueden eliminar por succión a través del tubo bifurcado 8.

En el caso de que estén presentes una cantidad relativamente grande de hierro y una cantidad relativamente pequeña de arena en el tambor, el hierro es capaz de suministrar suficiente calor para mantener la combustión de la resina de la arena del molde y esta resina será quemada completamente. En el caso de que esté presente una cantidad relativamente pequeña de hierro, será transferida, sin embargo, sólo una cantidad limitada de



calor desde el hierro a la arena y, en este caso, se debe suministrar una cantidad adicional de calor por medio de los quemadores 14. Cuando el conducto 15 ha sido conectado a un manantial de combustible y el conducto 17 ha sido conectado a un manantial de gas que contiene oxígeno, entonces es suministrado calor por medio de los quemadores 14 y se introduce un exceso de oxígeno simultáneamente a través del conducto 17. Las barras perfiladas 4 sirven para recoger la arena cada vez y esta arena, cuando se suelta, cae a través de las llamas del quemador, lo que asegura una buena combustión de la resina en un corto período de tiempo.

Gracias a las elevadas temperaturas existentes durante la combustión de la resina, se evaporará también toda la humedad presente en la arena del molde. Esta humedad en forma de vapor de agua es eliminada del tambor junto con los productos gaseosos de la combustión por medio de succión a través del tubo bifurcado 8.

El tambor puede ser hecho funcionar continuo o discontinuamente. Durante el funcionamiento discontinuo, la tapa 11 se mantiene cerrada (líneas de trazos) y el contenido del tambor es mantenido en el mismo durante un período de tiempo suficiente como para asegurar que ha sido quemada completamente toda la resina sintética de la arena del molde, después de lo cual se abre la tapa



11 y se descarga la totalidad del contenido del tambor, que está constituido por piezas moldeadas y arena, a través de la salida 10. Durante el funcionamiento continuo la tapa 11 está siempre abierta (o se puede omitir) y la cantidad de material introducida dentro del tambor se elige teniendo en cuenta la longitud del mismo, de tal manera que la arena esté completamente exenta de resina cuando ha pasado por todo el tambor. Igualmente en este caso, las piezas moldeadas y la arena se descargan a través de la salida 10. En ambos casos, la arena resultante es completamente incolora debido a la ausencia de partículas de resina y de carbón.

La mezcla de piezas moldeadas calientes y arena caliente puede ser tratada adicionalmente de varios modos diferentes. Así, la mezcla puede ser separada por medio de una cinta transportadora perforada, tras lo cual la arena que cae a través de las perforaciones se enfría y las piezas moldeadas son hechas seguir sobre la cinta. Como una alternativa, pueden estar previstas perforaciones en la salida 10 con el fin de separar la arena de las piezas moldeadas.

Otra posibilidad es que la combinación resultante de piezas moldeadas calientes y arena caliente se enfría conjuntamente en un tambor de enfriamiento como se describe en la patente británica número 1.125.757 y des-



pués se separa. Esta posibilidad está mostrada en la figura 2.

En el lado de la izquierda de la figura 2 está mostrado el mismo aparato que en la figura 1, es decir,
5 un tambor cilíndrico 1 soportado de manera que pueda girar sobre rodillos 2 y provisto de un conducto de entrada estacionario 7, con una bifurcación de succión 8 y una pared extrema estacionaria 9 con la abertura de salida 10, así como un tubo quemador 13 con aberturas 14
10 para llama y un conducto de oxígeno 17. La tapa 11 está ausente en este caso, de manera que se permite un funcionamiento continuo del tambor 1.

Este tambor 1 está acoplado a un tambor de enfriamiento (en el lado de la derecha de la figura 2) que
15 comprende un recipiente en forma de un tambor cilíndrico 19, soportado en posición horizontal sobre rodillos 20 para que pueda girar en torno a su eje geométrico longitudinal. El tambor 19 tiene una pared extrema con una abertura central de entrada 22 en un extremo, y un conducto de entrada estacionario 23, conectado a la salida
20 10 del tambor 1, sobresale hacia dentro, a través de esta abertura, dentro del tambor 19. El conducto de entrada 23 está provisto de un tubo bifurcado 24 que puede estar conectado a un aparato para la eliminación del
25 aire y del vapor de agua por medios de succión.



27

7

El tambor 19 está cubierto, en su otro extremo, por una pared extrema estacionaria 25 que tiene una abertura central 26 para recibir una corriente de aire frío por succión y que tiene una salida 27 para la descarga de las piezas moldeadas.

La pared cilíndrica 28 del tambor 19 tiene una parte 29 perforada circunferencialmente para la separación de la arena enfriada del tambor y partes 30 y 31 no perforadas a ambos lados de la misma. Las perforaciones de la parte perforada tienen un diámetro de, por ejemplo, 20 milímetros y un paso de, por ejemplo, 200 milímetros. Esta parte perforada está estrechamente rodeada, en el lado inferior del tambor 19, por un conducto de salida estacionario 32, para la descarga de la arena enfriada.

No se precisa que esté siempre presente la parte 31 de la pared del tambor y, en ese caso, la parte perforada 29 se extenderá hasta el extremo de descarga del tambor. La parte 30 situada cerca del extremo de entrada del tambor 19 se precisa, sin embargo, para conseguir un buen contacto entre las piezas moldeadas y la arena del molde y debe de tener una longitud axial de al menos la mitad de la longitud axial de la parte perforada 29. Además, la longitud axial de la parte perforada 29 puede ser variada entre ciertos límites por medio de dos manguitos deslizables 9 montados en torno a la pared del tambor

27



para cubrir parte de la zona perforada 29.

5 Ha sido previsto un conducto 34 con aberturas de rociado 35 dentro del tambor 19, y está conectado con un conducto 36 que lleva al exterior del tambor. Este conducto 36, que lleva una válvula 37, puede estar conectado a un manantial de agua (no mostrado), y el agua procedente de este manantial es hecha de preferencia ligeramente alcalina.

10 Durante el funcionamiento del aparato de la figura 2, el tambor 1 tiene la misma función que se ha descrito anteriormente. Las piezas moldeadas calientes y la arena caliente que abandonan este tambor son alimentadas continuamente al tambor giratorio 19 a través de la salida 10 y de la entrada 23. En este tambor 19, las piezas
15 moldeadas y la arena son volteadas y mezcladas de nuevo y son también hechas avanzar en la dirección del extremo de descarga. Durante este movimiento de volteo, las piezas moldeadas están de nuevo en íntimo contacto con la arena, de manera que se asegura una buena transferencia
20 de calor. Una corriente de aire frío es hecha pasar por succión a través del tambor 19, por la abertura 26 y el tubo bifurcado 24, y esta corriente de aire frío absorbe la mayor parte del calor de las piezas moldeadas y de la arena. Además, se puede introducir un rociado de agua
25 (no siempre necesario), a través del conducto 31, dentro



del tambor. Este rociado de agua absorberá parte del calor de la arena y de las piezas moldeadas y se evaporará después, tras lo cual se elimina en forma de vapor, por succión, a través del tubo bifurcado 24. Otra parte del calor de la arena y de las piezas moldeadas se elimina por transferencia de calor a través de la pared del tambor, a la atmósfera circundante.

5
10
15
20

Cuando la combinación de piezas moldeadas y arena pasa a la parte perforada de la pared del tambor, la arena es separada gradualmente de las piezas moldeadas y descargada a través de la parte perforada 29 y de la salida 32. Esta arena está completamente seca y drásticamente enfriada. Las piezas moldeadas prosiguen su camino en la dirección del extremo de descarga del tambor y abandonan el tambor a través de la salida 27. Cuando abandonan el tambor, las piezas moldeadas están siempre sustancialmente limpias de manera que se puede acortar cualquier tratamiento posterior por medio de chorreo de perdigones y no es necesaria ninguna operación de batido de machos (si existen).

25

Gracias al tratamiento en el tambor de enfriamiento, la temperatura de la arena y de las piezas moldeadas se puede bajar hasta aproximadamente la temperatura ambiente. Si el rociado de agua ha sido hecho ligeramente alcalino (con un pH de aproximadamente 8), entonces



se neutraliza también cualquier residuo de ácido fosfórico de la arena (derivado del catalizador de la resina sintética).

5 Gracias al aparato de las figuras 1 y 2 y al proceso efectuado en el mismo, los granos de arena quedan completamente exentos de resina sintética y el tamaño y la forma de los granos de arena no resultan sustancialmente afectados. La arena puede ser utilizada de nuevo inmediatamente para hacer moldes y machos. Además, la
10 arena está completamente seca. Una ventaja adicional es que la arena libre de humedad puede ser hecha pasar sobre un imán en una capa de, por ejemplo, 5 milímetros, con el fin de eliminar de ella cualesquiera partículas de hierro. Los granos de arena completamente secos no tendrán
15 tendencia a la aglomeración durante el almacenamiento.

20 N O T A

20

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
25 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

18.9.73



1ª.- Un procedimiento de regenerar arena de moldeo aglutinada con una resina sintética termoendurecible y que forma parte de un molde y machos (si fueran necesarios), que han sido utilizados para la fabricación de piezas moldeadas, que comprende las operaciones de depositar todo el molde de arena, juntamente con sus piezas moldeadas calientes y cualesquiera machos de arena dentro de un recipiente giratorio y voltear estos materiales en ese recipiente durante un período de tiempo suficiente para asegurar que el molde de arena y los machos sean calentados, por contacto con las piezas moldeadas calientes, hasta una temperatura tal que se elimina la resina sintética de la arena por inflamación y combustión espontáneas y el molde y los machos de arena se desmenuzan completamente a la forma de partículas de arena individuales.

2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual los materiales del recipiente son hechos pasar a través de una o más llamas con el fin de asegurar una combustión completa de la resina sintética.

3ª.- Un procedimiento según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, en el cual se suministra un gas que contiene oxígeno a los materiales dispuestos en el recipiente, para asegurar una buena combustión de la resina sintética.

4ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, en el que los gases de escape

5.11.75



12 NOV 1975

y el vapor de agua que resultan de la combustión son elim
minados del recipiente por succión.

5 5ª.- Un procedimiento según cualquiera de las
reivindicaciones 1ª a 4ª, en el que se separa la combina-
ción de las piezas moldeadas calientes y la arena purifi-
cada caliente que resultan de la operación de volteo, y
los componentes separados se enfrían individualmente.

10 6ª.- Un procedimiento según cualquiera de las
reivindicaciones 1ª a 4ª, en el cual la combinación de
piezas moldeadas calientes y arena regenerada caliente,
según resulta de la operación de volteo, se deposita den-
tro de un segundo recipiente giratorio y se voltea en el
mismo bajo un rociado de agua (si se desea) durante un
tiempo suficiente para asegurar que las piezas moldeadas
15 y la arena hayan sido enfriadas a la temperatura ambien-
te, tras lo cual se separan la arena y las piezas moldea-
das.

20 7ª.- Un procedimiento según la reivindicación
6ª, en el cual el rociado de agua tiene un valor de pH li-
geramente alcalino para neutralizar cualquier ácido fosfó-
rico presente en la arena regenerada.

25 8ª.- Un procedimiento de regenerar arena de
moldeo aglutinada con una resina sintética termoendureci-
ble.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que



antecede representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

5

Madrid,

P.A.

12 NOV. 1975

Fernando de Elzaburu
Por Poder.

5.11.75
ACM.



FIG. 1

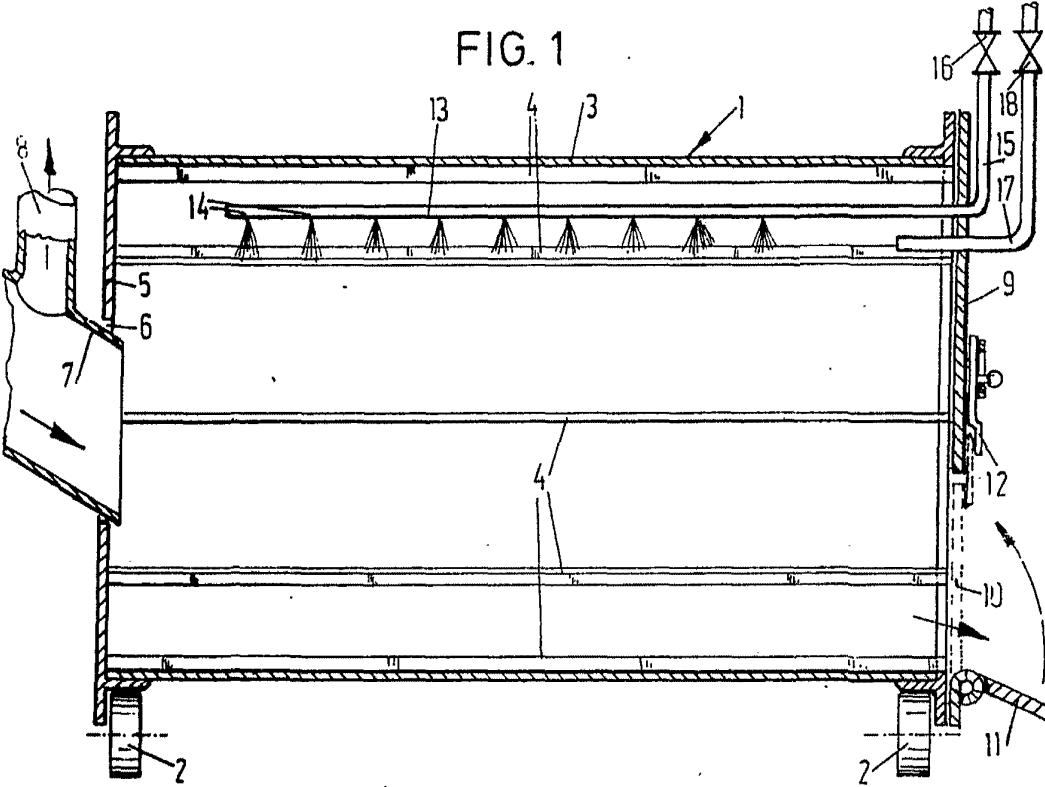
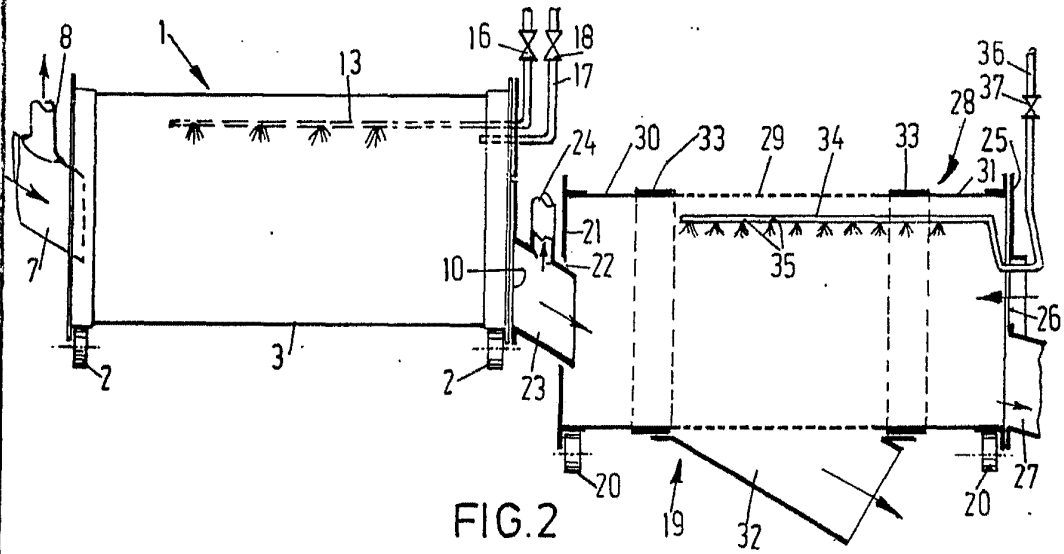


FIG. 2



Amu