

10 APR 1953

P.- 29.202

AJH/1085
(Spain)



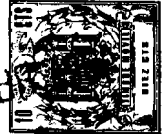
312438

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
PATENTE DE INVENCION
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de ALUMINIUM LABORATORIES LIMITED, entidad cana-
diense, establecida en 1, Place Ville Marie, Montreal, Que-
bec, Canadá; por:

"UN APARATO PARA ELIMINAR ESCORIA DE METAL FUNDIDO"

30



312438

La presente invención se relaciona con la eliminación de escoria de los metales fundidos, y en particular de un cuerpo de metal fundido dentro de una cámara cerrada.

En el procedimiento con subhaluro para la recuperación de aluminio a partir de metal que contiene aluminio, se enfría monoclóruro gaseoso de aluminio para que se descomponga en aluminio elemental tricloruro de aluminio.

Uno de los métodos para efectuar la descomposición es hacer pasar el monoclóruro de aluminio hacia una cámara en la cual se le enfría por contacto con aluminio fundido que se encuentra a una temperatura suficientemente mas baja que el monoclóruro de aluminio. El contacto íntimo del monoclóruro de aluminio se efectúa produciendo un rociado de metal fundido desde un charco de metal fundido dentro del descomponedor mediante un salpicador, de manera que el metal formado por la reacción de descomposición cae dentro del charco de metal. Se mantiene normalmente el descomponedor a una presión levemente superior a la presión atmosférica para impedir la entrada de aire.

Debido a las impurezas en los materiales a partir de los cuales se recupera el aluminio, se produce escoria en el descomponedor. La escoria consiste principalmente en óxido de aluminio, nitruro de aluminio y carburo de aluminio. Esta escoria se acumula sobre la superficie del charco de aluminio dentro del descomponedor. Si se permite que aumente esta acumulación de escoria, no solo se reducirá el rendimiento del descomponedor sino que eventualmente podría llegar a ser ineficaz el funcionamiento del descomponedor debido a que no se lograría el deseado contacto entre el



312438

metal fundido y el monocloruro de aluminio.

Aunque se interpreta perfectamente este problema, no se logró satisfactoriamente hasta ahora la eliminación de la escoria de la cámara del descomponedor.

5 Puesto que el proceso de destilación de subhaluro es un proceso continuo, resulta deseable proveer medios para retirar continuamente la escoria de la cámara del descomponedor.

La eliminación de escoria del aluminio fundido en el descomponedor se efectúa proveyendo un charco separado de metal dentro del cual puede fluir aluminio fundido y escoria desde el cuerpo principal de aluminio fundido en el descomponedor y proveyendo entonces medios para retirar hacia abajo tanto metal como escoria desde el charco, de manera que tanto el aluminio como la escoria se moverán desde la cámara del descomponedor hacia el charco para reemplazar el material retirado del charco. De preferencia, se retira el material hacia abajo desde el charco mediante un miembro rotativo que tiene una superficie helicoidal para cooperar con una superficie de confinamiento de la estructura del charco. En consecuencia, este aparato comprende una bomba que tiene un rotor que afecta la forma de un tornillo, y un alojamiento o cubierta cilíndrica que constituye la superficie de confinamiento.

Se provee también un recipiente en el cual serán separados el aluminio y la escoria retirados. Se le puede disponer inmediatamente adyacente a la porción del descomponedor en la cual está situado el charco separado. Se provee un pasaje de circulación que conecta el fondo del charco con el fondo del recipiente de separación para el suministro del material



312438

retirado. Se comprenderá que el diseño puede ser de tal naturaleza que, aunque se opere el descomponedor a una presión que es superior a la presión atmosférica, la presión en el recipiente de separación podrá ser la atmosférica y se podrá desespumar la escoria del metal fundido en el recipiente
5 por cualquier medio apropiado.

Estos medios para separar la escoria en el recipiente de separación podrán ser convencionales y no forman parte de la presente invención. Sin embargo, la estructura del aparato de la presente invención incluye un pasaje de retorno que conecta el espacio ocupado por el metal fundido en el
10 recipiente de separación con el cuerpo de metal fundido en el descomponedor, de manera que no se experimenta pérdida substancial del metal fundido y se puede retirar la escoria mientras está en funcionamiento el descomponedor.

Haciendo referencia ahora a los dibujos que se acompaña:

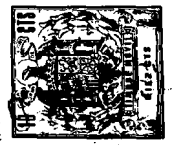
15 La fig. 1 muestra, en corte longitudinal, un descomponedor convencional que está provisto con los medios retiradores de escoria de la presente invención;

La fig. 2 es un corte según la línea 2-2 de la fig. 1;

La fig. 3 es un corte según la línea 3-3 de la fig. 1; y

20 La fig. 4 es un corte horizontal según la línea 4-4 de la fig. 1.

En las figs. 1 y 4 se muestra en corte la estructura principal del descomponedor 1 y tiene paredes verticales 3, 5, 7 y 9 que definen un recipiente para aluminio fundido depositado en el mismo por descomposición del contenido de monoclóruo de aluminio del gas que penetra desde el convertidor a través de un conducto de entrada forrado con material refracta-
25



312438

rio 11, encontrándose el gas a una temperatura un poco superior a la temperatura de deposición cuando penetra en la cámara 13 del descomponedor (figs. 1 y 4). El descomponedor está provisto de un eje rotativo 19 soportado en un cojinete 21 en una porción inclinada 23 del techo del descomponedor. El
5 eje 19 lleva un impulsor de aletas múltiples 25 que se sumerge parcialmente en el metal fundido 27 de manera de producir un salpicado del aluminio fundido de manera de dar lugar a un rociado de gotitas de aluminio en el espacio comprendido encima del aluminio. Este metal fundido se encuentra a una menor temperatura que el monocloruro de aluminio gaseoso y por consi-
10 guiente el contacto íntimo de las gotitas con el monocloruro de aluminio gaseoso efectúa la deposición del aluminio a partir de la fase gaseosa, siendo retirado a través del conducto 29 el tricloruro de aluminio resul-
tante.

La escoria depositada en el descomponedor flotará sobre la su-
15 perficie del aluminio fundido en la cámara 13. A menos que se elimine esta escoria flotante, se acumulará con la acción de salpicado del impulsor 25 y también tenderá a contaminar el aluminio producido, como así también acumularse sobre las paredes del descomponedor e incrustarse sobre ellas.

De acuerdo con la presente invención, y según se puede ver en
10 la fig. 4, en una esquina del descomponedor se extiende una pared o cubierta 31 desde la pared 7 a la pared 5 y tiene una superficie cilíndrica 33. La pared 31 está conectada a la pared 35 que se extiende hacia arriba a la derecha de la fig. 1 y que se une con la pared de techo 37. Esta pared de techo puede estar formada de tal manera que la pared superior de cierre
15 39 del descomponedor sostiene en posición a la pared 37 para cooperación



312439

con la pared 35 y la pared 31, juntamente con la pared de fondo 41, de manera de definir una estructura de charco que coopera con los medios para retirar aluminio fundido y escoria desde el charco.

Se puede observar que la pared 31 tiene una altura tal que su parte superior 43 se encuentra un poco por debajo del nivel del aluminio fundido y, según se ilustra en la fig. 4, la pared 31 que define el charco de retiro de escoria está situada en el extremo de la cámara, frente al impulsor 25. Esta disposición hace posible que el impulsor rotativo 25 impulse a la escoria en dirección al charco, que está definido por la superficie cilíndrica 31.

Un miembro girable 51 que lleva dos tramos de tornillo helicoidal 53, está dispuesto coaxialmente con la superficie cilíndrica 33. La periferia de los tramos 53 está dispuesta cerca de la superficie cilíndrica vertical 33 que define el charco. La circulación descendente tanto del aluminio como de la escoria desde la porción del material fundido que se encuentra encima de la parte superior 43 de la pared o cubierta 31, se efectúa mediante los tramos de tornillo 53 cuando se hace girar el miembro 51. La porción intermedia del miembro de bomba a tornillo 51 por encima del nivel del material fundido es un poco mas grande que la porción 54 que lleva los tramos 53. La porción superior del miembro girable 51 lleva un collar o pestaña 55 que tiene dimensiones apropiadas para que su superficie periférica quede dispuesta cercanamente adyacente, pero con luz con respecto a la superficie cilíndrica 57, de una abertura que se extiende hacia arriba a través de la pared del techo 37 y a través de la pared superior 39 del descomponedor para impedir que partículas de aluminio o de la escoria pasen



792438

hacia arriba y queden atascadas entre la superficie 57 y la parte superior del miembro girable 51. Este miembro 51 tiene una porción 59 que posee el mismo diámetro que el collar 55, utilizándose el espacio 61, comprendido entre el collar 55 y la porción 59, para una grapa para soportar al miembro girable 51 cuando se encuentra fuera del descomponedor, por ejemplo cuando ha sido retirado y cuando se le fija o se le retira de un miembro de acoplamiento, según se describirá mas adelante.

La porción terminal superior del miembro 51 está provista de una rosca 63 y de una sección terminal cónica 65 para fines de centrado. La rosca 63 tiene un paso y dimensiones de tal naturaleza que permiten el contacto con un acoplamiento correspondientemente roscado que está formado en el extremo inferior de un eje vertical 66 de acero aleado resistente al calor. Se puede enfriar con agua el acoplamiento y el eje 66, y hacer pasar el eje a través de cierres herméticos y cojinetes para soportarlo para su rotación, en la posición ilustrada en los dibujos.

Tal como se ilustra en las figs. 3 y 4, y según se indica hacia la derecha de la fig. 1, se puede formar un canal de poca profundidad 71 en el extremo superior de la pared 31. Este canal está definido por superficies verticales 73 y 75 (fig. 3). La superficie de fondo del canal 71 está dispuesta a una corta distancia por debajo de la superficie superior 43 de la pared. El canal 71 está conformado para activar la circulación de metal fundido y escoria dentro de la esquina detrás del tornillo. Esto evita una deficiencia, en este lugar, que de otra manera podría dar por resultado el bombeo de gas por parte de los tramos helicoidales 53. Se puede lograr resultados equivalentes sin el canal 71 espaciando suficientemente la



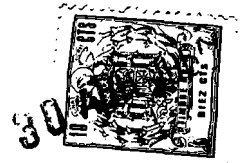
312438

pared formadora de canal o cubierta hacia afuera con respecto a las paredes de la cámara.

Según se ilustra en las figs. 1 y 2, el nivel del aluminio fundido dentro de la cámara 13 se encuentra un poco por encima de la parte superior 43 de la pared 31 y la rotación del miembro de tornillo 51 actúa de manera de arrastrar hacia abajo, por encima de esta pared, tanto aluminio fundido como escoria.

Según se puede ver en las figs. 2, 3 y 4, un canal rectangular de circulación de salida 77 conecta la porción de fondo del charco con una cavidad 87. Este cavidad está abierta en la parte superior y el nivel del aluminio fundido de la escoria que han sido forzados a través del conducto 77 por los tramos de tornillo 53, puede encontrarse un poco por encima del nivel del aluminio fundido y escoria en la cámara 13 cuando la presión en dicha cámara 13 es superior a la presión atmosférica. La acción de bombeo de los tramos de tornillo 53 fuerzan tanto el aluminio retirado del charco como la escoria hacia la porción de fondo de la cavidad 87. Se permite entonces que la escoria se eleve y acumule en la parte superior del metal fundido en la cavidad, de manera que se podrá desespumar la escoria.

Según se ilustra en las figs. 1 y 4, un canal de retorno 101 se extiende desde la estructura de la cavidad, en un punto espaciado con respecto al canal 77, hacia el descomponedor por debajo del nivel del cuerpo de metal fundido en el mismo para proveer la recirculación del metal fundido desde la cavidad después de la separación de la escoria. Cualquier escoria que pueda retornar a través del conducto 101 flotará hacia la superficie del metal fundido en la cámara 13 y será movida hacia el charco



312438

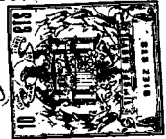
de manera de ser retirada por la acción de los tramos de tornillo 53.

Aunque se ilustra la cavidad 87 en una posición en la cual el movimiento del metal y escoria hacia esta cavidad tiene lugar en general a ángulos rectos con respecto al movimiento del metal a través de la cámara 13 en dirección al charco, se podrá disponer la cavidad en otras posiciones con relación al extremo del descomponedor 1 hacia el cual se mueve la escoria por acción del impulsor 25, y por la acción de bombeo del miembro 51 mismo. Se puede disponer la pared 31 y la superficie cilíndrica 33 definida por la misma, en una diferente relación con respecto a las paredes del descomponedor y con respecto a las paredes de la cavidad 87, en comparación con la ilustrada en la fig. 4. En cualquiera de estos casos, disponiendo apropiadamente el canal 77 que conecta el charco con la cavidad, la circulación de metal fundido y escoria podrá ser confinada de manera de circular desde el charco hacia la cavidad.

Tal como se ilustra en las figs. 1 y 4, se provee un pasaje extractor 105 adyacentemente a la superficie de fondo 107 de la cámara 13 para extraer el aluminio purificado en estado fundido hacia moldes u otros receptores de la forma y función deseadas.

Cuando se efectúa la descomposición de monocloruro de aluminio, en el proceso descrito mas arriba, las paredes 31, 35 y 37 están hechas de preferencia con alúmina, mientras que el miembro girable 51 estará hecho de preferencia con grafito para mayor facilidad de trabajarlo a máquina.

En la refinación de aluminio, con un miembro de tornillo girable 51 que tiene un diámetro en el extremo pequeño de 15,2 cm y un diámetro de



32430

los tramos de tornillo helicoidal de 30,5 cm, se comprueba que el diámetro de la porción central podrá ser 20,3 cm y el diámetro del collar 55 y de la porción 59 podrá ser 30,5 cm, mientras que el diámetro de la porción reducida que provee el rebajo 61 es 26,7 cm. Con un miembro girable 51 de estas dimensiones, se comprueba que la profundidad del metal sobre la parte superior 43 de la pared o cubierta 31 deberá tener un mínimo de 2,54 cm. Con esta profundidad mínima, la velocidad óptima de rotación del miembro de tornillo 51 es 150 r.p.m. En la Tabla I se indican estos y otros datos para profundidades por encima de la parte superior de la pared 31, de 5,08, 7,62 y 10,2 cm. El consumo neto de potencia del tornillo a la velocidad óptima está también indicado en la Tabla I. Los extremos superiores de los tramos del tornillo deberán encontrarse de preferencia por lo menos 10,2 cm por debajo de la parte superior 43 de la pared 31 de manera de impedir turbulencia y asegurar un vórtice uniforme, comprobándose que la turbulencia en el vórtice tiende al arrastre y bombeo de gas.

TABLA I

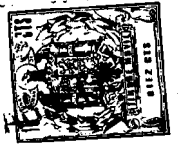
<u>Profundidad del metal por encima de la superficie 43 (cm)</u>	<u>Velocidad óptima del tornillo (r.p.m.)</u>	<u>Consumo neto de potencia del tornillo a la velocidad óptima (kw)</u>
2,54	150	0,26
5,08	195	0,44
7,62	260	0,9
10,2	325	1,5

Se comprueba además que se puede usar este aparato para eliminar materiales flotantes distintos de escoria sobre aluminio fundido. Por ejemplo, se ha comprobado que la bomba a tornillo descripta mas arriba es efi-



312438

caz para eliminar no solamente escoria natural sino también cuerpos mas grandes, de los cuales se puede mencionar experimentalmente como ejemplo cubos de grafito de 1,27 cm, los cuales son retirados del charco y suministrados a la cavidad en la manera descripta. Además, ajustando la velocidad del miembro girable 51 en relación con la profundidad del líquido por encima de la parte superior de la pared 31, se comprueba que se puede bombear también gas a través del charco hacia la cavidad separadora cuando esto sea deseable. En el caso de separación de escoria con respecto al aluminio fundido en el descomponedor de un sistema de destilación de monocloruro, que es el campo de aplicación de la presente invención que se describe aquí, este bombeo de gas resulta indeseable y la profundidad del metal, por encima de la parte superior de la pared o cubierta 31, será de preferencia no menor de aproximadamente 3,81 cm con una velocidad minima de aproximadamente 150 r.p.m.



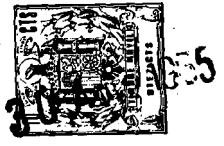
342439

N O T A

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

5 1.- Un aparato para eliminar escoria de metal fundido, que comprende un recipiente cerrado para contener un cuerpo del metal fundido, medios que definen un charco que comunica con dicho recipiente y dispuestos de manera de permitir que el metal fundido y la escoria circulen desde dicho recipiente hacia dicho charco cuando existe un nivel predeterminado de
10 metal fundido en dicho recipiente, medios para retirar metal fundido y escoria hacia abajo desde dicho charco y descargarlos hacia una cavidad, en la cual se puede separar la escoria con respecto al metal fundido y se puede retirar la escoria mediante técnicas convencionales como ser desespumación, siendo
15 operable la parte superior de dicha cavidad hacia la atmósfera y comunicando dicha cavidad con dicho recipiente cerrado por debajo de dicho nivel predeterminado de manera de mantener un cierre hermético de metal fundido entre dicha cavidad y dicho charco.

20 2.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en que los medios que definen un charco de metal fundido comprenden una pared dentro de dicho recipiente, en cooperación con la pared lateral del recipiente, estando situada la parte superior de dicha pared, que define el charco, por debajo de



342439

dicno nivel predeterminado, teniendo dicho charco una superficie cilíndrica vertical para cooperación con medios girables desplazadores de fluido que incluyen por lo menos un elemento impulsor helicoidal dispuesto dentro de dicho charco para producir el bombeo descendente de metal fundido y escoria en dicho charco.

3.- Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2 que incluye medios proyectantes de rociado de metal fundido en dicho recipiente cerrado y dispuestos para mover escoria hacia dicho charco.

4.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2, en que dicha pared que define el charco está formada de manera de proveer un pasaje de entrada en su borde superior dispuesto para suministro tangencial de metal fundido y escoria hacia dicho charco.

5.- Un aparato para eliminar escoria de metal fundido.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representada por los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

La presente memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,
P.A.

30 ABR 1965

Alberto de Eizaburu
D.º E.º

312438

312438

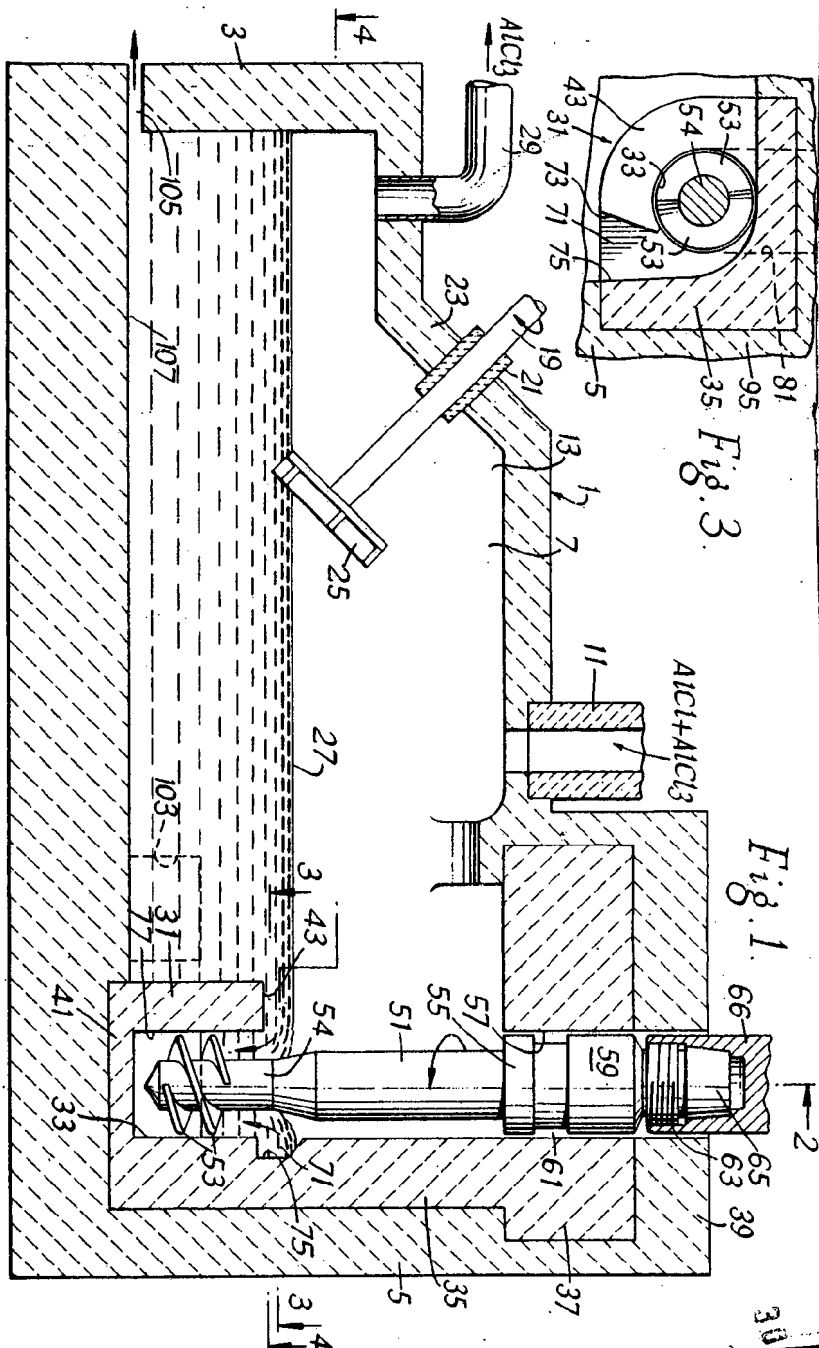


Fig. 1.

Fig. 3.

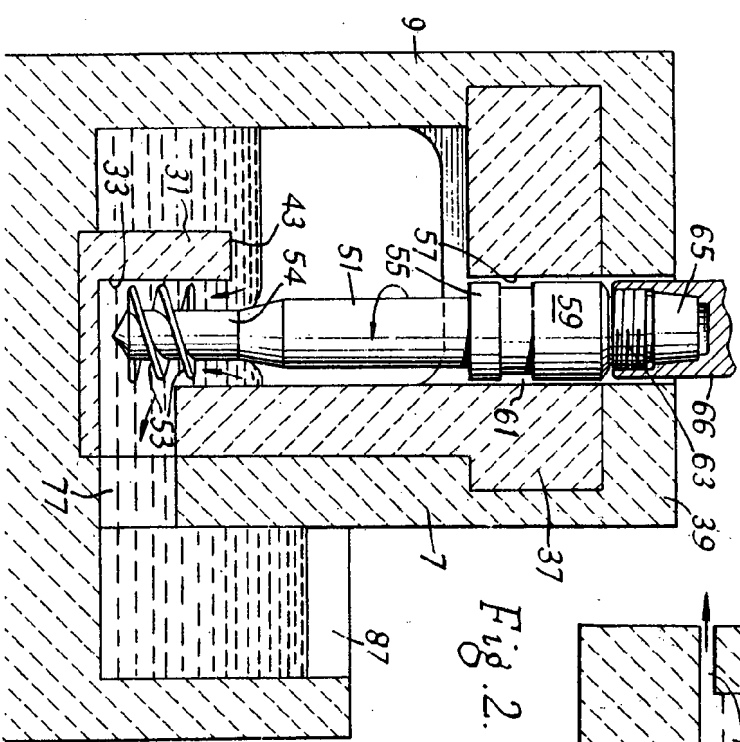


Fig. 2.

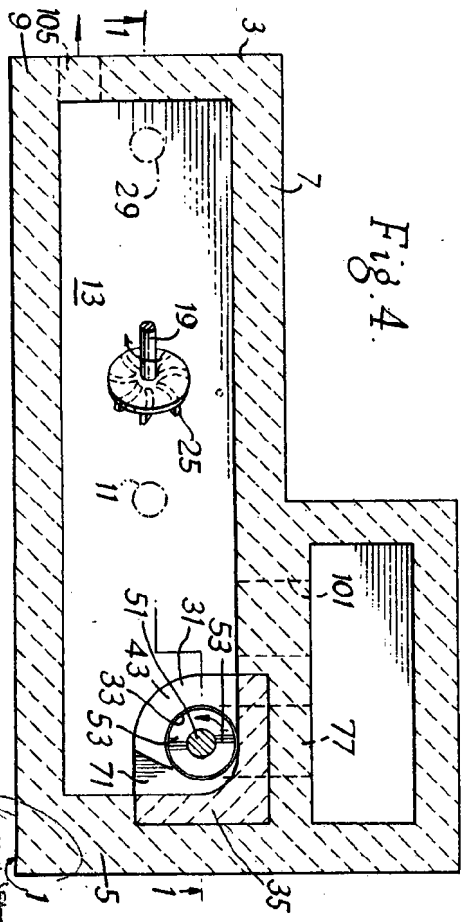


Fig. 4.

312438

