



PATENTE DE INVENCION.

326069

326069

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

"APARATO PARA RECUPERACION DE PRODUCTOS SOLIDOS INORGANICOS
CONTENIDOS EN LICORES RESIDUALES".

Solicitante: La Sociedad mexicana FABRICAS DE PAPEL LORETO Y
PENA POBRE, S.A., domiciliada en Villa Obregón,
MEXICO 20, D.F. (Méjico).

Inventor: D. Walter LENZ, D. Adalberto TIRADO, y D. Rafael -
GAYTAN.

- 2
326069₂₇



La presente memoria descriptiva tiene como fin la declaración del objeto sobre que ha de recaer el privilegio de explotación industrial y comercial exclusivo en el territorio nacional de una Patente de Invención que, como el enunciado indica,

5. ca, trata de un aparato destinado a la recuperación de productos sólidos inorgánicos de licores residuales utilizando el calor desarrollado por los compuestos orgánicos contenidos en el líquido, especialmente para el secado, y comunicar dicho calor a un fluido transportador de calor, por ejemplo vapor, agua, aceite, etc.
- 10.

- El aparato comprende esencialmente cuatro elementos, de los cuales uno es un medio de secado rotativo que recibe el licor por un extremo, a cuyo líquido se le agregan productos combustibles sólidos ó líquidos con el fin de que su potencia calorífica, añadidas a la del licor, proporcione en la combustión posterior suficiente, tales materias pueden ser aserrín, polvo de medulado bagazo de caña, derivados del petróleo, etc., cuyo secador es recorrido axialmente por una corriente intensa de gases de combustión producidos por una cámara de combustión situada a continuación del extremo de salida, continuando en parte la combustión dentro del mencionado secador rotativo.
- 15.
- 20.

- Otro elemento importante del aparato es un alimentador continuo de tipo helicoidal, que recibe los productos secados procedentes del secador, y por tanto sólidos, realizándose en dicho alimentador un troceamiento de los mismos hasta alcanzar un tamaño uniforme predeterminado, con el fin de facilitar su combustión posterior.
- 25.

- Los productos troceados en cantidad dosificada caben en el interior de un horno donde tiene lugar en condiciones especiales la combustión de dichos sólidos combustibles generando
- 30.



el calor necesario para que los correspondientes gases, producto de su combustión, al recorrer el secador realicen su función secadora dentro del cilindro giratorio, vaporizando parte de las materias volátiles contenidas en el licor y combustibles añadidos para desembocar en el hogar de una caldera, que constituye el cuarto elemento en la cual continúa parte de la combustión.

Dicha caldera, preferentemente de tipo multitubular, recibe el calor de combustión de la materia orgánica, que no se ha empleado en el secado recuperando un calor que puede emplearse para diversas aplicaciones.

Con el fin de facilitar la mejor interpretación del invento, en los dibujos adjuntos complementarios de la presente exposición, se representa una forma práctica para su realización industrial que únicamente se incluye con carácter meramente informativo y por consiguiente no limitativo del invento.

En los citados dibujos, la figura 1 es el diagrama de una vista, en secciones parciales y con algunas partes separadas, del conjunto de elementos del presente aparato.

La figura 2 es un corte amplificado que muestra la construcción de la parte inferior del crisol del horno de fusión que se ilustra en la figura 1.

La figura 3 es un corte similar que muestra la construcción de la parte alta del horno de fusión de la figura 1.

La figura 4 es una vista que muestra la incorporación del mecanismo alimentador utilizado en la práctica de este invento para alimentar los sólidos secos de los licores de desperdicio de la unidad secadora de este aparato al horno de fusión señalado en la figura 1.

La figura 5 es un corte tomado a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4, y

326069

27



Las figuras 6 y 7 son corte vertical y planta, respectivamente, de la unidad secadora, mecanismo alimentador y horno de fusión.

- Con referencia a la figura 1 del dibujo, el aparato -
- 5. comprende, en términos generales, una unidad A para secar los licores de desperdicio concentrados; un horno unidad C para que
 - 10. mar o calcinar el material seco alimentado de la unidad A; una unidad alimentadora B para desmenuzar los sólidos secos descargados de la unidad A en trozos de tamaño conveniente y regulable como adelante describiremos más ampliamente y para alimentar estos sólidos desmenuzados dentro del horno; y una unidad D recuperadora de calor o caldera para generar vapor por medio --
 - 15. del calor de los gases de combustión que salen de la unidad ó después de que se utilizaron para el secado del material en la unidad A.

UNIDAD A

- La unidad de secado A consta, en términos generales, de un tambor cilíndrico 10, que tiene en el interior un recubrimiento refractorio 10a. El tambor y la capa forman una ceja anular 10b, 10c, en los extremos de éste. El tambor 10 está soportado convenientemente para girar sobre un eje inclinado hacia -
- 20. abajo con una ligera pendiente desde su extremo de entrada 12 hasta su extremo de descarga 13, y el movimiento giratorio lo proporciona cualquier unidad motriz apropiada por medio de un
 - 25. reductor de velocidad variable (que no se muestra) acoplado al tambor por medio de una corona dentada 14 fija al perímetro del tambor. De esta manera la transmisión puede variarse de modo --
 - 30. que la velocidad periférica del tambor se ajuste para la descarga del material seco del tambor más o menos en forma de terrones, masas o agregados.

326069²⁷ ABR



La abertura 16 del tambor conduce a un pasaje tubular 18, que está localizado en el extremo inferior de la unidad D recuperadora de calor que se describirá con más detalle adelante. Para evitar el escape de gases entre la abertura 16 y el pasaje 18 está, de preferencia, un sello de laberinto rodeando la pared del pasaje 18 lo que se indica con el número de referencia 20.

El extremo de descarga 13 del tambor está provisto de una cubierta anular 15, de preferencia en forma de un perfil cónico. La pared interior 17 de la cubierta está arreglada para formar una parte del sello de laberinto 19 que rodea este extremo del tambor, y la pared exterior 21 de la cubierta rodea la superficie exterior de la pared 23 del pasaje tubular 25 que sale de la parte superior del horno (unidad C).

Para la descarga del licor de desperdicio pre-concentrado a la unidad de secado A para ser procesado de acuerdo con este invento, se dispone una tubería enfriada por agua que baja angularmente a través de la abertura 16, su extremo inferior 26 termina dentro de la pared 12 junto al fondo del tambor 10 y a un nivel ligeramente más alto que el borde perimetral 10c del reborde en el extremo de descarga 13 del tambor. El extremo exterior de la tubería está conectado a la salida de un tubo 30 que procede del tanque abastecedor 32 localizado en un nivel considerable superior al tambor, y estando provisto este tanque de una válvula reguladora de alimentación 34. El tubo 30 está conectado con el tanque 32 de preferencia en un punto adyacente a la parte superior de este último con el propósito de entregar una mezcla uniforme del licor con cualquier tipo de sólidos que pueden agregarse al tanque 32, como se explicará más adelante.

Para forzar los sólidos secos descargados de la unidad A a la unidad alimentadora B y quitar automáticamente estos sólidos



326069

dos que de otra manera se acumularían en el espacio alrededor -- del extremo del cilindro 10 que queda dentro de la cubierta 15, se fija una serie de rastrillos 33 al reborde 10b en el extremo de descarga del cilindro. Como se muestra más claramente en las 5. figuras 6 y 7, los rastrillos 33 están formados cada uno por 2 - piezas pequeñas de placa de acero de contorno trapezoidal, solda das para formar un ángulo recto entre sí.

UNIDAD B

De acuerdo con este invento, la alimentación del mate- 10. rial seco de la unidad A al horno de fusión C se hace por medio de una unidad alimentadora que consta, en términos generales, de un tornillo alimentador 35 enfriado por agua. El alimentador he- licoidal como se muestra más detalladamente en las figuras 4 y 5 está formado por un cilindro de paredes huecas hecho de tubos -- 15. coaxiales 37a y 37b, que están montados en tal forma que sobre- salgan de la pared vertical interior del horno unidad C y que se proyecten horizontalmente a una distancia variable dentro del -- horno. El espacio anular entre las dos tuberías es una cámara -- 37c para la circulación del agua de enfriamiento. Esta sección - 20. de enfriamiento normalmente envuelve la parte del alimentador co- locada entre la pared 21 de la cubierta 15 y el extremo del ali- mentador que se proyecta dentro de la unidad C.

Pasando axialmente a través del interior del tubo 37a, está un eje giratorio 39 en el cual está montado el tornillo 41, 25. presentando cada una de las espiras helicoidales las barras 43, cada una de 50 mm. de grueso, soldadas en lugares diametralmente opuestos con respecto al eje 39 para un objeto al cual nos referi- remos enseguida. Para el mismo objeto, la superficie interna del tubo 37a y la superficie externa del eje 39, tienen barras 45, 47 30. radiales adyacentes al extremo de entrada del alimentador, sien-



do cada una de estas barras de 50 mm. por 6 mm. y de aproximadamente 150 mm. de largo, estando separadas una de la otra por distancias de más o menos 200 mm.

5. El eje 39 gira en cojinetes 49, 50, en extremos opuestos del alimentador y se prolonga fuera del cojinete 50 para -- acoplarse a un reductor de velocidad variable 52. Como se verá claramente en la figura 7, el cojinete 50 y el reductor 52 están colocados en el exterior de la pared 17 de la cubierta 15. El reductor 52 tiene su entrada 54 acoplada al eje 56 del motor 10. 58. De este modo, la rapidez de giro del tornillo 41 se puede -- regular para que trabaje correctamente como se detallará más -- ampliamente en seguida, con los sólidos secos de diferentes características que son descargados de la unidad secadora A.

15. El espacio anular 37c, está conectado convenientemente con los tubos de entrada y salida 61 y 62 respectivamente, -- para conducir agua de enfriamiento hacia y fuera de la cámara. Igualmente, el cojinete 49 tiene una doble cubierta para enfriar lo con agua recibida y descargada de la misma por medio de las tuberías 63 y 64 respectivamente.

20. De acuerdo con otra innovación de este invento, es -- ajustable la posición de la unidad alimentadora B, con relación a la unidad del horno C, para permitir la descarga de los materiales sólidos alimentados por la unidad B dentro del horno en cualquier lugar deseado en el fundidor o crisol 65 del horno, -- 25. esto es, la porción de éste donde se realiza la combustión primaria, la calcinación de los sólidos y las reacciones químicas implícitas en estas operaciones. Como se ilustra en las figuras 4 y 6, la posición de la unidad alimentadora se puede ajustar -- por medio de cremalleras 67 fijas a modo de prolongarse a lo -- 30. largo y paralelamente al eje 39. Movidos por fuerza eléctrica,



los piñones 68, 69, están fijados en la superficie exterior de la cámara para que se puedan mover con la cremallera 67. Así, la posición del alimentador se puede cambiar fácilmente para - que descargue los sólidos en cualquier lugar apropiado en el -
5. fondo del horno, como arriba se mencionó, o si se desea quitar completamente dicho alimentador de su posición del interior del horno, como será necesario algunas veces.

Para el objeto antes mencionado, la parte trasera o - entrada de la cámara 37, se prolonga a través de una abertura -
10. en la pared exterior 21 de la cubierta 15 para que pueda ser -- impulsada con movimiento recíproco por la cremallera 67 y los - piñones 68 y 69.

UNIDAD C

Esta unidad, de acuerdo con este invento, consta de -
15. un horno de fusión estacionario indicado con el número 70, que - tiene la parte superior de su pared vertical cilíndrica cons-- truida con tabiques 71, los cuales están sostenidos por una co-- raza exterior 72, de preferencia de acero.

Como se muestra mejor en la figura 2, la parte supe--
20. rior de esta pared está soportada por el anillo 73, que descansa sobre la columna de soporte 74 y que está provisto de cone-- xiones para alimentar agua o aire al interior del anillo para - servir como un medio de enfriamiento.

La parte inferior de la pared está revestida interior
25. mente con tabiques refractarios o de otro material similar 75 - que tenga la característica de poder ser reparado rápidamente ó cambiado cuando se haga necesario a causa de las acciones físicas y químicas que tienen lugar en el horno.

El revestimiento 75 se extiende desde un punto arriba
30. de la localización de la alimentación de aire de combustión pri-- maria, hacia abajo, hasta encontrar el piso inclinado 76 de este horno.

326069

27



El anillo enfriador 73 sirve para eliminar el esfuerzo directo de compresión en el revestimiento interior 75 y para enfriar el revestimiento interior en las áreas que serían verdaderamente susceptibles a las acciones destructivas mencionadas arriba, si este enfriamiento no existiera. Además, el anillo enfriado por aire o agua 73 permite construir una cámara de aire 77 en la parte baja del horno, en la cual el aire sirve como un aislamiento térmico eficiente y barato.

Además, cuando se emplea aire como medio de enfriamiento en el anillo 73, el aire así precalentado se puede usar como aire primario o secundario en la zona de combustión del horno y de esta manera se recupera el calor de ese aire precalentado.

Si se desea, pueden instalarse otros anillos similares enfriados por agua o aire a niveles más altos ya sea para soportar las paredes cuando éstas sean demasiado elevadas o para aumentar la rigidez de las mismas.

El llamado "fundido" (que consiste esencialmente de una mezcla fundida de compuestos inorgánicos, como carbonato de sodio, etc., recuperados los sólidos del licor de desperdicio inicial), se descarga del horno a través de una abertura 78 que está en la parte baja del revestimiento 75, al lado donde se localiza la parte más baja del piso inclinado del horno. La abertura 78 se extiende prácticamente con la misma inclinación que del piso 76 y se dirige hacia la canaleta 79 formada con un par de tramos semi-cilíndricos de tubos de acero concéntricos que permiten el enfriamiento por agua del canal abierto que constituye la canaleta. Esta está colocada entre el revestimiento 75

326069 2



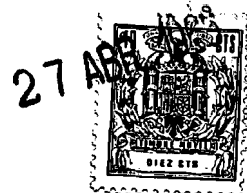
y la columna de soporte 74 para la descarga final del fundido hacia un tanque receptor para disolver el mismo.

5. La tapa superior 80 del horno está construida preferentemente con cubierta hueca enfriada por agua 81 y revestida en su cara inferior con una capa de tabique, de cemento o de algún otro material similar, 82.

10. Aunque la construcción del horno arriba descrita es tal que disminuye el peligro de explosión, es preferible, sin embargo, proporcionar un movimiento vertical de la cubierta 80 en previsión de fuerzas expansivas muy altas que pudieran ocurrir dentro del horno. Así, la cubierta está colocada a modo de moverse a lo largo de y siendo guiada por guías verticales adecuadamente espaciadas 84, aseguradas en su posición exteriormente a las paredes adyacentes a la periferia de la cubierta. De este modo se evita que se dañe el equipo en caso de que tales fuerzas logren un nivel explosivo.

20. La combustión primaria en la parte baja o crisol del horno se hace con aire primario alimentado a esta zona del horno por cualquier fuente conveniente (que no se muestra) por medio de unas toberas enfriadas por agua 85 que se proyectan dentro de la pared del horno y del revestimiento 75 en posiciones localizadas sobre el anillo de enfriamiento 73. Las toberas tienen dirección oblicua y apuntan hacia abajo para introducir aire a un nivel aproximadamente igual al del anillo enfriado por agua 73, para que la acción de enfriamiento del anillo contrarreste la erosión del revestimiento 75 por el aire primario. Así, el aire primario se introduce muy por abajo del nivel del lecho de sólidos secos que prácticamente llenan la parte baja o crisol del horno.

30. El aire secundario se introduce a la parte superior



del horno, bastante arriba del crisol, por medio de entradas 86 colocadas en la parte superior de la pared del horno.

- En las paredes del horno, en lugares apropiados encima del nivel superior del revestimiento 75, se encuentran varios agujeros de inspección 88, que están provistos de cierre adecuado. Cada uno de estos agujeros no solo sirve para inspeccionar el estado del revestimiento refractario sino también permite el uso de herramienta, por ejemplo una pistola rociadora, que pueda operarse a través de estos agujeros para aplicar material refractario a las paredes interiores del horno. De esta manera no hay necesidad que un operador entre al horno para hacer reparaciones y, además, no hay necesidad de enfriar el horno para este propósito. Consecuentemente, un trabajo de reparación que normalmente requiere parar la operación durante varios días en otros tipos de horno, se puede completar en algunas horas en el nuestro.
5. rios agujeros de inspección 88, que están provistos de cierre -
adecuado. Cada uno de estos agujeros no solo sirve para inspec-
cionar el estado del revestimiento refractario sino también per-
mite el uso de herramienta, por ejemplo una pistola rociadora,
que pueda operarse a través de estos agujeros para aplicar ma-
terial refractario a las paredes interiores del horno. De esta
manera no hay necesidad que un operador entre al horno para ha-
cer reparaciones y, además, no hay necesidad de enfriar el hor-
no para este propósito. Consecuentemente, un trabajo de repara-
ción que normalmente requiere parar la operación durante varios
días en otros tipos de horno, se puede completar en algunas ho-
ras en el nuestro.

- Como es evidente, los gases y el calor producidos por la combustión de la materia orgánica que contienen los sólidos secos que se descargan al horno desde la unidad secadora A, salen del horno por la abertura 25 hacia dicho secador para secar el licor preconcentrado que se alimenta a este último. Los gases y el calor pasan del secador, a través de la abertura 16, hacia el pasaje 18 que conduce a la unidad recuperadora de calor D.
20. len del horno por la abertura 25 hacia dicho secador para secar
el licor preconcentrado que se alimenta a este último. Los ga-
ses y el calor pasan del secador, a través de la abertura 16, -
hacia el pasaje 18 que conduce a la unidad recuperadora de ca-
lor D.

25. UNIDAD D

- Esta unidad puede ser cualquier tipo apropiado de caldera de vapor 90 de una capacidad adecuada para la operación de las unidades secadora y de calcinación. Como se ilustra en la figura 1, la caldera puede ser una caldera de tubos de agua de cualquier diseño típico. Sin embargo, ya que en operación nor-
30. cualquier diseño típico. Sin embargo, ya que en operación nor--

326069

27



mal de los aparatos objeto de este invento, la combustión tiene lugar todavía en cierto grado más allá de la unidad secadora A, la caldera 90 puede ser precedida por una cámara secundaria de combustión 91. Para facilitar la eliminación de la ceniza que se forma en la cámara de combustión secundaria, el piso 92 de ésta tiene un declive para permitir la salida de la ceniza a través de la abertura de descarga 93.

Como ya se indicó, una ventaja neta de nuestro invento es que la unidad recuperadora de calor para la generación de vapor no requiere una caldera de un diseño especial, y cualquier tipo de caldera convencional de tubos de agua puede ser utilizada. Ya que la caldera está situada a una distancia considerable de la zona caliente del horno de fusión (unidad C), se disminuye grandemente el peligro de que una explosión llegue a ocurrir.

FUNCIONAMIENTO

Para la operación del invento, el licor de desperdicio ya preconcentrado es alimentado al tanque 32 por medio de un tubo 100 y alimentado por gravedad hacia la parte trasera del tambor secador 10 por medio de una tubería enfriada por agua 24. El licor se seca en el tambor tanto por la acción de los gases calientes que salen del horno y que se mueven en sentido opuesto al de los sólidos dentro del tambor, como por la rotación del tambor. Los sólidos que son arrastrados por los gases que salen del horno, se asientan parcialmente en el tambor secador.

La velocidad de rotación del tambor secador 10 se puede ajustar por medio de un reductor de velocidad variable para proporcionar una velocidad periférica que sea aproximadamente de 6 a 12 metros por minuto. La velocidad periférica afecta la



velocidad de secado así como la forma física de los sólidos secos que son descargados del tambor.

- En el extremo delantero del tambor secador, el material secado es empujado por medio de los rastrillos 33 hacia la
5. parte opuesta del alimentador helicoidal 35 para que éste lo introduzca al horno de fusión. Como se indica arriba, el alimentador está acoplado a un motor de velocidad variable para que pueda operar con sólidos de diferentes características. Para este propósito, el eje 39 debe girar de 20 a 60 r.p.m. El movimiento
 10. hacia adelante por medio del alimentador 41 y la acción de las barras 45 y 47 que salen radialmente de la envolvente y del eje respectivamente, así como la de las barras pequeñas 43 colocadas en la espiral del alimentador, transforman a los sólidos secos en trozos o masas de un tamaño apropiado para que puedan --
 15. ser quemados por el aire primario en el horno de fusión. En --- otras palabras, la velocidad de secado en el tambor 10, junto -- con la velocidad de rotación del tornillo 41 y la acción de las barras, sirven para acondicionar los sólidos secos de modo que no sean ni material tan fino como el polvo ni trozos o rollos -
 20. de tamaño demasiado grande, para que de esta manera se mantengan las condiciones de combustión adecuadas. Para este fin, el tamaño de los trozos deberá ser de aproximadamente 7 a 15 cms. Si los trozos son muy pequeños pueden obstruir la zona del crisol del horno de fusión e impedir que haya una buena distribu-
 25. ción de aire primario; por otra parte, si los trozos son demasiado grandes exponen una área mínima de superficie para el contacto con el aire de combustión. En cualquiera de los casos, la velocidad de combustión primaria disminuye o es incorrecta, -- dando como resultado que la recuperación de calor y de produc-
 30. tos químicos disminuya.

27 ABA



Al alimentar los trozos de sólido secos al horno de fusión 70, la posición de la unidad alimentadora B se puede -
ajustar en relación con el eje vertical del horno de tal mane-
ra que los sólidos penetren en el lugar deseado del crisol del
5. horno. De esta manera el operador puede evitar que el aire pri-
mario escape por los agujeros que se forman en la cama de sôli-
dos en el fondo del horno. Como se indicó arriba, el movimien-
to del tornillo alimentador se puede lograr por medio de yias
con cremallera en el piso 67 y de los piñones 68, 69. De esta
10. manera, el operador puede moverlo de vez en cuando con facili-
dad. Igualmente, cuando es necesario, el alimentador se puede
retirar completamente del interior del horno.

En la operación de la unidad horno C la combustión
primaria y las reacciones de calcinación y reducción se efec-
15. túan en la zona del crisol 65 del horno 70, donde la cama de -
sólidos es mantenida para que prácticamente llene la zona del
crisol.

El aire primario, que es entre 10 y 25% del requeri-
miento total de aire, es introducido al horno bastante abajo -
20. de la capa superior (de 1, 2, a 1'5 metros) de la cama de los
sólidos secos, por medio de las toberas 85. Esto, junto con el
hecho de que la zona del fondo del horno es muy caliente resul-
ta en una alta eficiencia en la reducción química de los com-
25. puestos inorgánicos que se obtienen al quemar o calcinar los -
sólidos secos al ser introducidos al horno. Así, en la reduc-
ción del sulfato de sodio a sulfuro de sodio, la eficiencia es
tan alta como 90 ó 95%. Otros compuestos inorgánicos se pueden
reducir igualmente a altas eficiencias.

Las reacciones químicas que tienen lugar en la zona
30. del crisol dependen del material de que se trate, como podrá -



ser entendido por aquellos que conocen este campo. Así, en el quemado de los sólidos secos del licor o lejía negra obtenida en el proceso de soda o Kraft, las reacciones en el crisol -- consisten esencialmente en la reducción de sales de sulfato a sulfuro de sodio y en el quemado de la materia orgánica para producir vapor, carbonato de sodio y gases de combustión que contienen CO_2 , SO_2 , H_2O , etc.

- Como se ha mencionado arriba, una de las importantes ventajas del aparato reside en la capacidad de utilizar --
10. licores que contienen sólidos de poder calorífico bajo, como son los licores obtenidos en la producción de las llamadas celulosas de alto rendimiento o de los que provienen del coci--miento de materias fibrosas como paja, bagazo de caña de azúcar, etc. En tales casos, de acuerdo con este invento, los li--
15. cores se pueden mezclar con combustibles de desperdicio de bajo costo, o con sólidos orgánicos también de desperdicio ta--les como el aserrín, la corteza de los árboles, la médula de bagazo de la caña de azúcar, etc, para mejorar la proporción de materia orgánica a inorgánica y de esta manera mejorar el
20. poder calorífico. Al utilizar tales desperdicios orgánicos para el propósito mencionado, el problema de desechar esos desperdicios, se resuelve, y su poder calorífico es simultánea--mente aprovechado para generar vapor.

- El uso de dichos combustibles sólidos de bajo costo
25. o de desperdicios sólidos orgánicos es una ventaja especialmente en el tratamiento de los licores que se obtienen en procedimientos usados para producir celulosa de alto rendimiento de las coníferas, de las maderas duras, del bagazo de caña de azúcar, etc. En estos procedimientos la demanda química en el
30. cocimiento es baja, Por lo tanto, hay bastante menos sólidos

326069

27



- en estos licores de desperdicio que en aquellos que se obtienen al producir celulosa en cocimientos o digestiones convencionales. La cantidad de calor requerida para concentrar adecuadamente los licores altamente diluidos que se obtienen en los procedimientos mencionados trae por consecuencia que la mayoría de las fábricas de celulosa que utilizan tales procedimientos arrojen sus licores al desagüe, a pesar que el contenido de compuestos orgánicos e inorgánicos de dichos licores tiene un considerable valor químico y calorífico. De acuerdo con este invento,
5. el valor químico y calorífico de los licores diluidos se puede recuperar mezclando los licores con sólidos orgánicos de desperdicio como ya se mencionó, o con combustibles de bajo costo, -- que pueden ser derivados de petróleo u otros desperdicios líquidos orgánicos y secando después esa mezcla para quemar los sólidos secos de la manera que ya se ha descrito. De este modo, el licor de desperdicio diluido no requiere ser evaporado a un contenido tan alto de sólidos, en tanto que el calor de combustión de los combustibles de bajo costo y el de la parte orgánica de los sólidos del licor se utilizan ventajosamente para generar vapor en la misma caldera.
- 10.
- 15.
- 20.

- En el caso de recuperación del valor químico y calorífico de los licores de desperdicio obtenidos en la producción de celulosa de bagazo de caña de azúcar, es necesario separar la médula que contiene el bagazo crudo para que la celulosa posea buenas propiedades para hacer papel. Esta médula generalmente no tiene ningún valor para la fábrica y es un problema considerable hallar como desecharla. El uso de esta médula, de acuerdo con la práctica de este invento, como se explica arriba, --- constituye una gran ventaja y un buen ahorro, ya que la médula equivale a aproximadamente 20 a 30% del peso seco en el bagazo
- 25.
- 30.

326069₂₇



de la caña de azúcar y no tiene ningún valor para la producción de la celulosa.

5. Esencialmente, es por las razones arriba mencionadas que en algunas fábricas de azúcar el bagazo no se considera un material económico para hacer celulosa, sino que se quema para producir vapor.

10. En la práctica de este invento, usando combustible de bajo costo, como son los sólidos orgánicos de desperdicio del tipo indicado, el combustible puede mezclarse con el licor en el tanque 32 echándolos por una tolva 95 y una tubería 96. En el tanque 32 el licor y los sólidos agregados se pueden mezclar por medio de agitación, como por ejemplo, por medio de una o más hélices giratorias mezcladoras 97 montadas en el tanque.

15. La posibilidad de manejar estas mezclas de licores de desperdicio y combustibles sólidos en la práctica de este invento, viene del hecho de que en el proceso aquí mencionado, el licor es alimentado por gravedad a la unidad secadora A, en vez de atomizar el licor a través de rociadores u orificios de cualquier tipo, como sucede en el caso de procesos convencionales. Además, la alimentación por gravedad del licor a la unidad secadora es por medio de un tubo enfriado por agua cuyo diámetro se puede seleccionar según las necesidades. Consecuentemente, el material sólido agregado al licor y de este modo alimentado al secador, pasa por la unidad secadora A y el alimentador unidad B hacia el horno de fusión, actuando como si fuera parte del material orgánico que originalmente contenía el licor antes de mezclar. Además, variando la velocidad de rotación del tambor secador, la velocidad periférica se puede ajustar de acuerdo con el tipo de licor o mezcla de licor y combus

20.

25.

30.

326069²⁷ ABR



tible sólido que se alimenten al secador y de esta manera se --
puede controlar el tiempo de retención y la velocidad de secado.

En general, la velocidad periférica del tambor seca--
dor, será dentro de los límites de 6 y 12 metros por minuto.

5. El control del tiempo de retención y de la velocidad
de secado del material que pasa por el tambor secador es una --
ventaja en el secado y la combustión de licores poco usuales, --
del tipo general que aquí se ha hecho referencia, o de licores
que están demasiado diluidos para ser procesados en los siste--
mas usados hasta ahora.
- 10.

En cualquier caso, los sólidos secos son recibidos --
continuamente por la unidad B para ser alimentados del secador
rotativo al horno de fusión 70 como se ha descrito arriba.

15. Como se mencionó antes, es otra ventaja de este inven--
to el que se puede lograr una operación completamente automáti--
ca. Esta puede ser obtenida regulando un flujo constante del --
aire primario y del secundario hacia el horno, y controlando la
admisión del licor al tambor secador rotativo por medio de la --
señal recibida de un control de la temperatura de los gases me--
dida en la cámara de combustión secundaria 91. La temperatura --
mencionada se puede usar al mismo tiempo para controlar un sis--
tema de alimentación automático para los desperdicios orgánicos
que pueden ser utilizados como combustible suplementario en mez--
cla con el licor como ya se ha mencionado.
- 20.

25. Como un ejemplo ilustrativo de este invento, haremos
ahora referencia a la recuperación de los productos químicos --
inorgánicos y del poder calorífico de los sólidos orgánicos con--
tenidos en el licor negro que se obtiene en la producción de ce--
lulosa de madera por el proceso de soda.

30. El licor negro, concentrado hasta un contenido de só-

3260692



- lidos de aproximadamente 65 a 75%, es conducido al tanque 32 -- por el tubo 100 desde donde es alimentado por la tubería enfriada por agua 24 hacia el extremo de atrás del tambor secador 10. El licor negro se seca en el tambor por medio de la rotación --
5. del mismo y del flujo a contracorriente de los gases que vienen del horno unidad C y se introduce a este por medio del alimentador unidad B. Por la acción ya mencionada del tornillo alimentador, el material seco entra al horno en forma de trozos de un tamaño entre 70 y 100 mm.
10. El fundido que resulta al quemar o calcinar los sólidos secos que entran al horno consiste esencialmente de sales de sodio, en estado de fusión. Este material fundido es descargado del horno a través de la abertura 78 y de la canaleta 79 para caer a un tanque disolvedor.
15. El calor y los gases producidos en la combustión de la parte orgánica del material seco que entra al horno, pasan por el pasaje 25 y por el secador unidad A, de donde van, junto con los gases que se producen en el secador, por el pasaje 18 a la unidad recuperadora de calor o caldera D.
20. La temperatura de los gases a la salida 16 del tambor de secado puede variar desde unos 700° C hasta unos 1000° C, dependiendo de las condiciones de operación, tales como el contenido de agua del licor alimentado al secador, el exceso de aire y la eficacia de la cubierta 15 y los sellos 19 y 20.
25. Como se verá cualquier intento para enfriar las paredes del horno de fusión tiende a reducir la cantidad de calor y temperatura de los gases que se producen en la combustión de los sólidos del licor negro y el resultado es una reducción correspondiente de la velocidad de las reacciones de combustión --
30. que deben ocurrir en el horno fundidor y secador o tambor rota-



- tivo y hasta un poco después. Una gran cantidad de materia orgánica gaseosa se desprende ya sea por evaporación, destilación seca o desintegración térmica de los sólidos orgánicos, tan pronto como el licor entra en el secador. De esta manera, si no se mantienen temperaturas correctas y cantidades adecuadas de aire dentro del horno de fusión, secador y hasta la cámara secundaria de combustión 91, parte de la materia orgánica desprendida no se quemará completamente. Materia no quemada completamente, se traduce en disminución substancial del calor liberado durante el proceso de recuperación con la reducción consecuente en la cantidad de vapor generada en la unidad D. En vista de esto, las temperaturas del horno de fusión son mantenidas tan altas como sea posible y no se emplea ningún medio para enfriar las paredes del horno, excepto lugares como por donde pasa el anillo enfriador 73 con agua o aire.
- 5. tienen temperaturas correctas y cantidades adecuadas de aire dentro del horno de fusión, secador y hasta la cámara secundaria de combustión 91, parte de la materia orgánica desprendida no se quemará completamente. Materia no quemada completamente, se traduce en disminución substancial del calor liberado durante el proceso de recuperación con la reducción consecuente en la cantidad de vapor generada en la unidad D. En vista de esto, las temperaturas del horno de fusión son mantenidas tan altas como sea posible y no se emplea ningún medio para enfriar las paredes del horno, excepto lugares como por donde pasa el anillo enfriador 73 con agua o aire.
 - 10.
 - 15.

- La materia fundida que sale del horno por 78 y 79, puede procesarse con los sistemas convencionales para obtener así el llamado licor o lejía verde al diluir dicha materia fundida con el llamado licor blanco débil o agua. El licor verde obtenido de esta manera se puede bombear a la cámara superior de un sistema lavador-clarificador-caustificador (no señalado) en el cual también se introduce cal viva. El lodo de carbonato de calcio, que generalmente también contiene algo de arena, se manda por medio de rastrillos a un cierre de lodo y hacia la siguiente cámara inferior que también recibe el derrame del lavador de lodo. El licor blanco se clarifica definitivamente en la primera cámara o sedimentador y se evacua de ésta a través de un medio clarificador por una tubería colectora. En la tercera cámara, ó sea la del fondo, el álcali residual se separa del lodo de carbonato lavándolo y sedimentando la mezcla y el licor blanco débil
- 20.
 - 25.
 - 30.



que se obtiene abandona la cámara por medio de una tubería y es usado en el disolvedor de materia fundida. El lodo lavado, se bombea fuera del fondo cónico del clarificador.

Refiriéndonos a otro aspecto de este invento, donde
5. el método y aparatos son utilizados para el tratamiento de licores de desperdicio por el proceso de sulfito neutro para producir celulosa de la madera, las sales fundidas que salen del horno 79, son principalmente de carbonato y sulfuro de sodio. Estas sales fundidas pueden ser convertidas a licor útil en
10. la digestión de madera u otro material, al desplazar el hidrógeno sulfurado que sale del proceso, con bióxido de carbono; quemando dicho hidrógeno sulfurado para formar dióxido de azufre y haciendo reaccionar este último con una solución de carbonato de sodio obtenido después de desplazar el sulfuro de
15. hidrógeno.

Con respecto a la construcción y operación, de acuerdo con este invento, del horno de fusión, se hará referencia a varios de los principales puntos en los cuales este sistema difiere de otros que convencionalmente se usan para la recuperación de reactivos químicos y valores caloríficos en licores de desperdicio de procesos de fabricación de celulosa.
20.

Los hornos de fusión conocidos actualmente han probado no ser económicos ya sea por la necesidad de reparaciones frecuentes o porque absorben una gran cantidad de calor para el enfriamiento de agua de las paredes del horno. Hemos encontrado que las áreas de las paredes del horno más susceptibles a la destrucción son las que se encuentran cerca del crisol -- donde el aire primario entra a altas velocidades, mientras que la vida de las paredes a niveles superiores del horno es considerablemente más larga. Además, hemos encontrado que la vida
25.
30.

326069²



de las paredes en las áreas críticas mencionadas arriba se prolongan si se disminuyen las fuerzas directas, los gradientes de temperatura, etc., como se explica arriba.

5. Por consiguiente, una ventaja muy particular del horno de fusión empleado en la práctica de este invento, está en el hecho que las paredes superiores sean soportadas por un anillo enfriado por agua o aire, mientras que el revestimiento interior 75, es aquel cuya superficie está expuesta a las acciones físicas y químicas que tienen lugar en el horno.
10. Si no se hace ningún enfriamiento de las superficies críticamente sensibles del horno, como en el caso de hornos de fusión usados hasta ahora, la temperatura aumenta a un nivel muy alto porque prácticamente no hay manera de disipar el calor producido en la combustión primaria y que acompaña a los sólidos en ignición. Estas temperaturas demasiado altas apresuran la acción química de la materia fundida en los tabiques con los que se construyen las paredes del horno y también hacen que estos tabiques sean muy sensibles a la erosión producida por el aire primario que debe introducirse a altas velocidades para que
15. la combustión primaria proceda con la velocidad necesaria,
20. Mientras el enfriamiento de los tabiques refractarios junto al anillo 73 del horno construido de acuerdo con este invento, tiende a aumentar el gradiente de la temperatura a través de estos tabiques, esto ocurre sólo en aquellas áreas del fondo del horno donde la temperatura es mínima debido a la temperatura relativamente baja del aire primario que se introduce junto a estas áreas por medio de las toberas enfriadas por agua
25. 85. Además, debido a la presencia del anillo enfriado por agua o aire 73, la zona de temperatura máxima está lejos de la zona de erosión máxima.
- 30.



Además, debido al efecto del anillo 73 eliminando las fuerzas de compresión directa en el revestimiento 75, los costos, la frecuencia, y el tiempo requerido para mantener al revestimiento con una eficiencia adecuada se reducen cuando menos a las cifras que son comunes en el caso de sistemas de recuperación convencionales. Ya que cuando el revestimiento inferior 75 está hecho de tabiques refractarios básicos es un revestimiento de desgaste, hemos encontrado en la práctica que nunca es necesario cambiar todos los tabiques de este forro. Generalmente, basta con la aplicación por medio de un aspersor de cemento de algo de material básico refractario a las áreas críticas alrededor de las toberas de entrada del aire primario 85, el cual es perfectamente adecuado para reparar o reemplazar las áreas que se lleguen a desgastar por las causas referidas arriba.

Mediante la construcción del horno descrita arriba y especialmente si se coloca una capa de material aislante entre los tabiques refractarios y la coraza de acero en las paredes superiores del horno y, si el secador rotativo está cubierto por tabiques refractarios, la mayor parte del calor pasa a la unidad recuperadora de calor o caldera D. De esta manera es posible obtener prácticamente la misma cantidad de vapor que la que se produce en las calderas de recuperación convencionales usadas hasta ahora, es decir, aproximadamente 4 a 5 kilogramos de vapor por kilogramo de celulosa producida en una fábrica de celulosa. También se obtiene algo de agua caliente que se produce en las varias partes enfriadas por agua.

Como ya se mencionó arriba, una ventaja principal de nuestro presente invento es que la caldera de recuperación de calor 90 no necesita ser de un diseño especial pudiéndose utili



zar cualquier caldera con tubos de agua y, además, el peligro de explosión es mínimo ya que la caldera está situada muy lejos de la zona de fusión del horno 70.

- Como se verá en la descripción arriba expuesta, el aparato, objeto de este invento proporciona los beneficios y ventajas descritas cuando se utilizan para la recuperación de reactivos químicos y valores caloríficos de licores de desperdicio obtenidos al producir celulosa por cualquiera de los procesos convencionales -químicos ó semi-químicos- al hervir la madera u otro material vegetal, así como cuando se utilizan para la recuperación de productos químicos inorgánicos y valores caloríficos de otros tipos de licores de desperdicio y se agregue o no otro combustible tal como sólidos orgánicos de desperdicio a cualquiera de estos licores para complementar el poder calorífico de los mismos.
- 5.
- 10.
- 15.

- Además, el sistema de recuperación inventado, requiere una inversión mucho menor para su instalación que en el caso de unidades de recuperación convencionales de la misma capacidad. Aún comparado con las unidades de recuperación convencionales de capacidades mayores a 100 toneladas por día, la inversión requerida para la instalación de este sistema es menor cuando se calcula en la base de toneladas de celulosa producida en una fábrica en que se emplee este invento. Por consiguiente, la economía que se logra con este sistema es una importante ventaja que lo hace especialmente útil en operaciones de pequeña escala como se ha mencionado arriba.
- 20.
- 25.

N O T A

- La Patente de Invención que se solicita para España, por veinte años de acuerdo con la vigente legislación, deberá recaer sobre: "APARATO PARA RECUPERACION DE PRODUCTOS SOLIDOS
- 30.



INORGANICOS OBTENIDOS EN LICORES RESIDUALES, con prioridad de la demanda de Patente en U.S.A. número 466.781, de fecha 24 - de Junio de 1.965, según las características esenciales de -- las siguientes:

5.

REIVINDICACIONES

- 1^a.- Aparato para recuperación de productos sólidos inorgánicos contenidos en licores residuales, que se caracteriza por comprender un secador rotativo dotado de medios para verter en su extremo de salida de gases calientes, el líquido residual, cuyos gases, son producidos en una cámara de combustión dispuesta a continuación del elemento secador y que recibe las materias sólidas orgánicas resultantes del secado del líquido residual siendo introducidas mediante un alimentador de tornillo helicoidal situado en la parte inferior del extremo de salida del elemento secador y que recibe de éste las citadas materias sólidas, incorporando dicho transportador helicoidal medios para trocear la materia sólida orgánica en tamaños predeterminados para su introducción en la cámara de combustión adyacente al extremo de salida del secador rotativo,
10. en cuya cámara se reduce a productos inorgánicos recuperables dicha materia combustible produciendo gases de combustión que pasan a través del secador rotativo en sentido opuesto al de recorrido de la materia a secar para desembocar junto con los gases producidos por dicho secado en el hogar según generador de calor, comunicando la energía térmica producida a un fluido transportador para su empleo.

- 2^a.- Aparato para recuperación de productos sólidos inorgánicos contenidos en licores residuales, según la anterior reivindicación, que se caracteriza porque el transporte desde el elemento secador hasta el quemador es realizado me--
- 30.



diante un transportador helicoidal alojado dentro de una doble envolvente cilíndrica formada por dos conductos cilíndricos entre los cuales se forma una cámara anular por la que circula un líquido refrigerante, siendo movido dicho transportador a través de un grupo reductor de velocidad.

5. 3ª.- Aparato para recuperación de productos sólidos inorgánicos contenidos en licores residuales, según las anteriores reivindicaciones, que se caracteriza porque el conjunto transportador helicoidal está montado a través de medios susceptibles de desplazamiento longitudinal que permite situar al extremo del transportador más o menos hacia el interior de la cámara de combustión.

10. 4ª.- Aparato para recuperación de productos sólidos inorgánicos contenidos en licores residuales, según las anteriores reivindicaciones que se caracteriza porque la cámara de combustión está dotada de un conducto o tobera de entrada de aire primario para la combustión refrigerada por agua.

15. 5ª.- Aparato de recuperación de productos sólidos inorgánicos contenidos en licores residuales, según las anteriores reivindicaciones, que se caracteriza porque la pared de la cámara de combustión que se prolonga por encima de la zona de combustión, está soportada por un anillo enfriador, colocado junto a los medios de refrigeración de la entrada de aire primario.

20. 6ª.- Aparato para recuperación de productos sólidos inorgánicos contenidos en licores residuales, según las anteriores reivindicaciones, que se caracteriza porque el anillo enfriador, situado por encima de la zona de combustión está refrigerado por aire.

25. 7ª.- Aparato para recuperación de productos sólidos

21



inorgánicos contenidos en licores residuales, según las anteriores reivindicaciones que se caracteriza porque el aire de refrigeración del anillo, situado por encima de la zona de combustión se introduce a través de los correspondientes conductos de aire primario o secundario en la cámara de com bustión.

- 5.
- 8^a.- Aparato para recuperación de productos sólidos inorgánicos contenidos en licores residuales, según las ante riores reivindicaciones que se caracteriza porque la cámara de combustión de productos sólidos derivados del secado, pre vio del líquido comprende una pared relativamente alargada de contorno sensiblemente cilíndrico compuesta esencialmen-- te de materia refractaria sostenida por una envolvente metá-- lica, presentado en la zona donde se efectúa la combustión -
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
15. primaria junto al fondo de la cámara, que soporta la parte superior de la cámara, una envolvente anular refrigerada por agua, estando dotada de conductos refrigerados por agua junto a la mencionada envolvente destinados a introducir el aire primario de combustión, presentando un revestimiento re-- fractario que se extiende hacia la parte superior desde el - fondo y termina en la mencionada envolvente y por encima de los medios de introducción de aire primario de combustión, - cuya cámara de combustión presenta en su fondo una abertura para descarga de los productos fundidos de la combustión y -
25. un conducto en la parte superior para descarga de los gases, de combustión, comunicado con el secador rotativo.

- 9^a.- Aparato para recuperación de productos sólidos inorgánicos contenidos en licores residuales, según las ante-- riores reivindicaciones, que se caracteriza porque la cámara
30. de combustión está cerrada por su parte superior mediante una



pared refrigerada por agua, adecuada para permitir los movimientos verticales y así absorber las fuerzas expansivas excesivamente grandes que puedan tener lugar en el interior de la cámara de combustión.

5. 10ª.- Aparato para recuperación de productos sólidos inorgánicos contenidos en licores residuales, según las anteriores reivindicaciones, que se caracteriza porque el elemento secador rotativo tiene su extremo de salida alojado dentro de una cámara anular, que se comunica con la cámara de combustión mediante un orificio situado frente al extremo de salida del elemento secador y por su parte inferior con la boca de entrada del medio alimentador helicoidal, de forma que los gases procedentes de la combustión pasan directamente al interior del elemento secador y los productos sólidos caen a la boca de entrada de dicho medio alimentador.

15. 11ª.- Aparato para recuperación de productos sólidos inorgánicos contenidos en licores residuales, según las anteriores reivindicaciones, que se caracteriza porque el extremo de salida del elemento secador está dotado de un reborde interior destinado a contener el líquido a secar, que presenta por su cara externa aletas que evitan el apelmazamiento de los productos sólidos derivados del secado.

20. 12ª.- APARATO PARA RECUPERACION DE PRODUCTOS SOLIDOS INORGANICOS CONTENIDOS EN LICORES RESIDUALES.

25. Según queda sustancialmente descrito en la presente

326069⁷



memoria, que consta de veintinueve hojas, escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

Madrid, 27 ABR. 1966

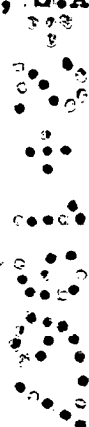
La Sociedad mexicana, FABRICAS DE PAPEL LORETO Y PENA POBRE, S.A.

P. P.

FRANCISCO GARCIA CABREZO

P. P.

Firmado: M.^a Dolores Jorquera



326069

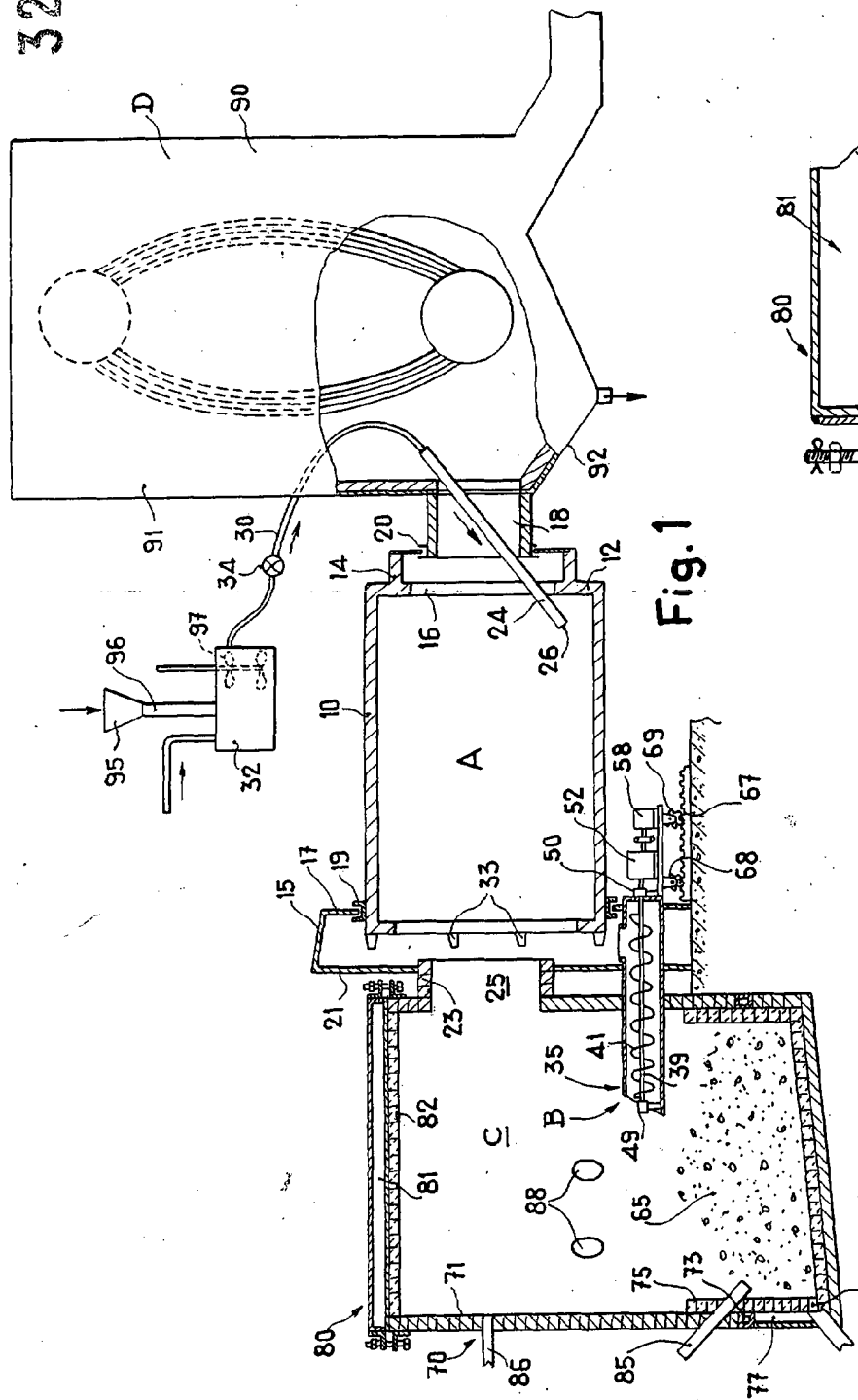


Fig. 1

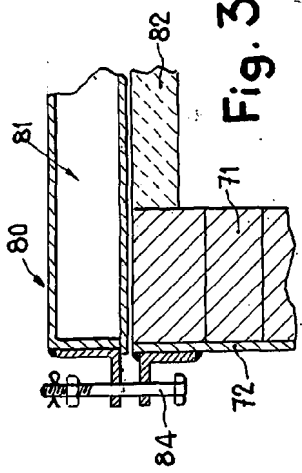


Fig. 3

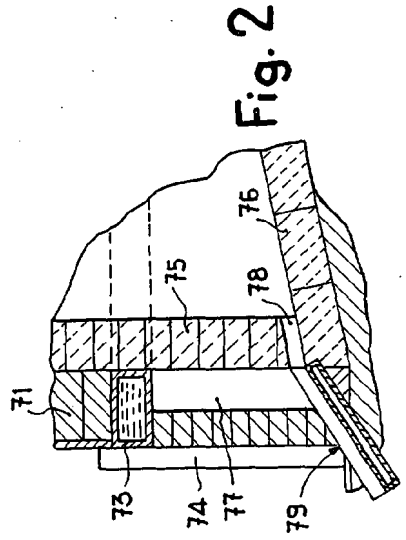


Fig. 2

Madrid, 27 ABR. 1958
 FABRICAS DE PAPEL LORETO Y PENA POBRE, S.A.
 P. P.
 FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
 P. P.

Francisco Garcia Cabrerizo

326069

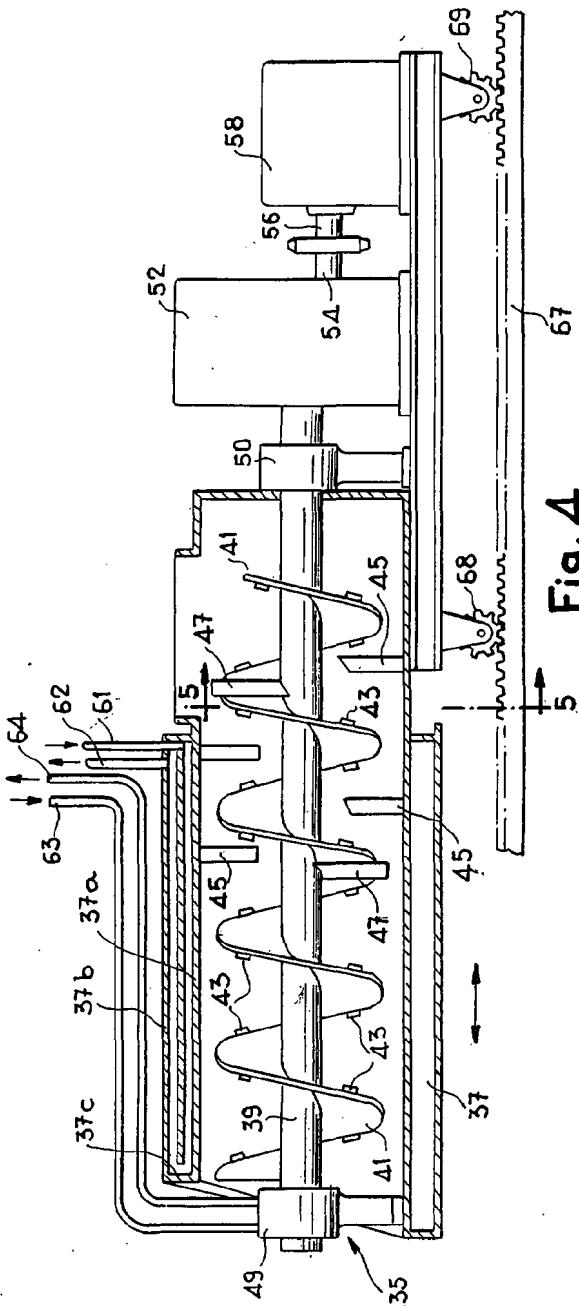


Fig. 4

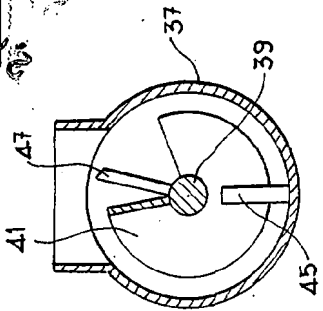


Fig. 5

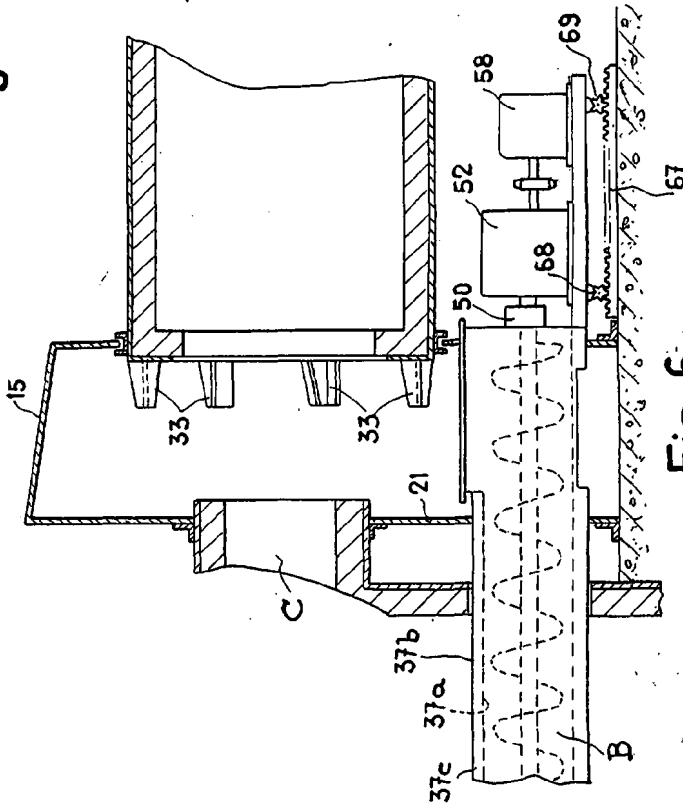


Fig. 6

ESCALA VARIABLE

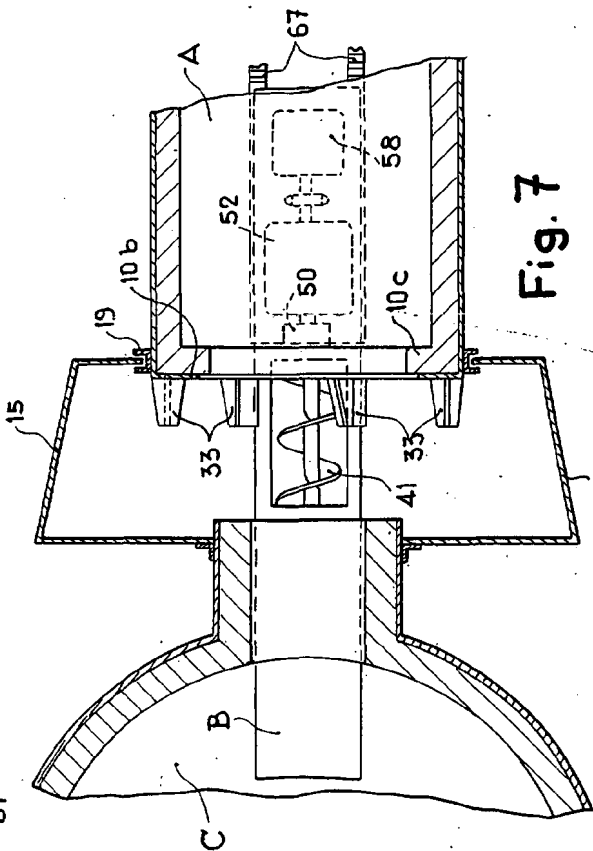


Fig. 7

27 APR 1968

Madrid, FABRICAS DE PAPEL LORETO Y PENIA POBRE, S.A.

P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRENZO

P. P.

Handwritten signature or initials in the top right corner.