

23



PATENTE DE INTRODUCCION

Br. 48143/66.

383554

Memoria Descriptiva
sobre:

SECCION TECNICA
REGISTRACION N.º C
CLASE <u>B03</u>
SUBCLASE <u>D</u>

Procedimiento y aparato para el tratamiento de suspensiones de materiales sólidos en un medio líquido.

=====

Solicitante: NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORPORATION, entidad inglesa, residente en Kingsgate House, 66/74 Victoria Street, Londres, S.W.1., Inglaterra.

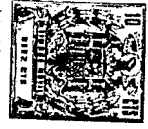
=====

Este invento se refiere al tratamiento de suspensiones de materiales sólidos en un medio líquido y, más particularmente, a la separación de suspensiones que contienen material distribuido sobre una gama de densidad y/o tamaño de partícula.

5.



383554



5.

10.

15.

20.

25.

30.

La invención es de una aplicación fundamental en la práctica de la separación mecánica de minerales y la recuperación de materiales valiosos, a partir de minerales brutos, por separación mediante gravedad, una técnica en la cuál están basados la mayoría de los equipos tradicionales para la preparación mecánica de minerales, empleados para el tratamiento de minerales de estaño. La invención ha surgido en el curso de diversos intentos para desarrollar el equipo que tratará los fangos que llevan estaño y recuperar, a partir de éstos, una proporción de su contenido residual de estaño, el cuál, debido a la poca eficacia de separación del equipo convencional, en la actualidad se pierde. Por consiguiente, el invento será descrito, por conveniencia, en relación a la clasificación de fangos que llevan estaño, pero se entenderá que es aplicable también al tratamiento de fracciones más ordinarias encontradas en las etapas anteriores del mismo proceso, y al tratamiento de suspensiones de otros minerales y materiales similares, especialmente minerales que son difíciles de tratar por los métodos de flotación. Puede también usarse para clasificar arcillas finas y varios materiales, por ejemplo, arcilla caolínica.

El batiente circular y el vibroseparador han formado, durante muchos años, la base del equipo tradicional de plantas de fangos, en la industria minera del estaño. En el batiente circular, el fango se alimenta en el extremo superior de una superficie troncocónica que gira lentamente y, durante su flujo descendente sobre la superficie, se presenta una ligera separación por gravedad. La fracción más pesada se acumula, de éste modo, en la superficie, y es separada por medio de un cepillo radialmente oscilante, situado en una posición alejada del punto de alimentación. El vibroseparador emplea una correa sinfin, la superficie superior de la cuál se mueve hacia arriba, con una suave inclinación, llevando el fango alimentado a su extremo inferior, oscilando transversalmente para aumentar el grado de separación. El

383554



5. agua de lavado fluye, en sentido descendente, sobre la superficie de la correa, para llevar las partículas más finas en dirección opuesta a la fracción más pesada que lleva estaño, la cual se adhiere a la correa y es separada en su extremo superior. De estas dos formas de equipo, la batiente circular en la actualidad se considera como pasada de moda, y aunque los vibroseparadores se siguen instalando, sus limitaciones son ampliamente apreciadas. Los vibroseparadores son mecánicamente muy complejos, teniendo una multitud de partes en movimiento, y son costosos tanto en su instalación como en su funcionamiento, dejando mucho que desear en cuanto a su eficacia.

10. Otro dispositivo empleado en las anteriores etapas del proceso es el batiente oscilante de Denver Buckman, el cuál tiene un número de bandejas relativamente muy inclinadas, en las cuales la suspensión fluye rápidamente en forma descendente. Las bandejas están estacionarias durante el periodo de flujo, pero a intervalos el flujo se interrumpe y las bandejas son inclinadas en la dirección opuesta, tras la cuál, las fracciones más pesadas acumuladas son lavadas por medio de fuertes chorros de agua. Sin embargo esta máquina carece de ser satisfactoria y solamente proporciona una separación bruta, puesto que no se ha hecho ningún intento para controlar las condiciones de flujo en la corriente en movimiento.

15. En el curso de experimentos sobre el flujo de una capa de fango que se mueve, bajo condiciones controladas, sobre una superficie suavemente inclinada, a la cuál se aplica un movimiento orbital, se ha descubierto que si la frecuencia del movimiento orbital se reduce gradualmente, se obtiene una condición en la que las fracciones más pesadas y/o partículas más ordinarias, en lugar de fluir sobre el borde inferior se acumulan en la superficie, capa sobre capa, un efecto que puede ser descrito como "depósito", mientras que las fracciones más ligeras y/o las partículas finas no son de este modo retardadas,

20.

25.

30.

383554



pero son retenidas en suspensión y fluyen progresivamente, de forma descendente, por la superficie hasta el borde final. Por control cuidadoso de los parámetros del sistema, se consigue un grado de separación amplia y considerablemente en exceso a la capacidad de separación del aparato previamente usado.

5.

De acuerdo con éste invento, un aparato adecuado para el tratamiento de minerales u otros materiales sólidos que contienen fracciones de diferente densidad y/o tamaño de partícula, comprende un paquete de láminas, separadas una sobre la otra, proporcionando cada una de ellas una superficie en la cual se alimenta una suspensión líquida del material, transportándose el paquete mediante una estructura móvil, y medios para impartir un movimiento orbital vibratorio a la estructura para la aplicación a cada superficie de un movimiento orbital sustancialmente en el plano de la superficie, para que una suspensión,

10.

aplicada sobre la superficie, fluya hacia un borde de la misma, y conseguir en la suspensión unos efectos de cizallamiento que causen que las fracciones más ligeras y/o partículas más finas permanezcan suspendidas en la parte superior de la capa de material y avancen gradualmente al borde de la superficie, mientras que el depósito de las fracciones más pesadas y/o partículas bastas aparecen en la superficie. Para facilitar la separación, se disponen las superficies en la práctica, de una inclinación suave que puede variar, por ejemplo, de 1 a 30°, con respecto a la horizontal, o menos, dependiendo la magnitud del material a ser tratado.

15.

20.

25.

La amplitud y/o frecuencia son preferentemente variables de tal forma que el valor o valores apropiados para conseguir el efecto deseado en una cierta inclinación pueda determinarse por medio de experimentación para el sistema particular bajo investigación. Como una guía sin embargo, para el tratamiento de fangos, se recomienda que la extensión de la vibración sea tal que el consiguiente efecto de cizallamiento

30.

POOR QUALITY



to sobre la capa en movimiento, que es cero o muy baja en la superficie vibrante, se eleve a un máximo en un punto dentro de la capa y disminuya a un valor muy bajo en la superficie superior de la capa, de manera que la región más elevada de la capa de fango avanza lentamente bajo condiciones relativamente tranquilas. Para materiales más ordinarios, puede tolerarse una atenuación más rápida de cizallamiento. Para capas de fango es muy conveniente, un espesor del orden de 1 mm.

5.

A fin de separar incluso capas más gruesas de fango en movimiento, que sería posible operando con un movimiento orbital simple, tal como se especifica arriba, una vibración orbital adicional puede ser superimpuesta, la cuál es más intensa que el movimiento original, es decir, con una frecuencia mucho más grande. Esta vibración adicional tendrá una amplitud correspondientemente reducida. La invención, por consiguiente, también incluye un aparato que tiene medios para aplicar a cada una de las superficies, en el plano de las mismas, un movimiento orbital primario, de amplitud relativamente más alta y frecuencia más baja, y un movimiento orbital secundario de amplitud relativamente más baja y frecuencia más alta.

10.

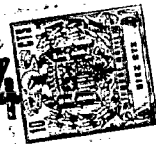
15.

En la práctica, el movimiento orbital deseado puede aplicarse a las superficies por medio de un árbol en desequilibrio, llevado por la estructura que sostiene las bandejas que proporcionan las superficies inclinadas. En una versión preferencial de la invención el aparato comprende una pluralidad de bandejas, dispuestas una encima de la otra, en una inclinación baja con respecto a la horizontal, y llevadas por una estructura móvil suspendida o de otro modo sostenida desde una estructura fija de soporte, y un árbol en desequilibrio montado para la rotación sobre la estructura móvil, por lo cuál un movimiento orbital de vibración puede impartirse a la estructura móvil, y medios para variar la velocidad y grado de desequilibrio de dicho árbol por lo cuál la amplitud y frecuencia respectivamente del movimiento orbital -

20.

25.

30.



pueden ser ajustadas. Una disposición conveniente comprende dos árboles cortos, montados en la parte superior e inferior respectivamente de la estructura, y dispuestos para que giren en sincronismo y en forma desequilibrada.

5. La invención comprende además un proceso para tratar minerales u otros materiales sólidos que contienen fracciones de diferente densidad y/o tamaño de partícula, en el cuál se alimenta una suspensión líquida del material a una pluralidad de superficies, superpuestas una sobre la otra, sometándose cada una de ellas a un movimiento orbital, sustancialmente en el plano de la superficie, para causar que la suspensión fluya hacia un borde de la misma y para conseguir en la suspensión condiciones de cizalladura que causen que las fracciones más ligeras y/o partículas más finas permanezcan suspendidas en la porción superior de la capa de material y avancen gradualmente a lo largo de la superficie, mientras que las fracciones más pesadas y/o partículas más bastas sean reténidas sobre la superficie, y se acumulen capa sobre capa.

10. Al operar el aparato de ésta invención, el proceso se lleva a cabo durante un periodo suficiente de tiempo hasta que la capa depositada de las fracciones más pesadas y/o partículas más ordinarias hayan incrementado en un grado sustancial, interrumpiéndose entonces el flujo de la materia prima para permitir la recuperación del material acumulado en las superficies inclinadas. El material puede recuperarse por lavado del mismo con agua u otro líquido adecuado para lavar, preferentemente a suficiente presión para desalojar la capa firme de producto. La recuperación puede facilitarse por inclinación de las superficies, por ejemplo, por inclinación de la estructura en la cual las bandejas están sostenidas. El producto deseado es así lavado, retirado de las bandejas y recogido en un aparato colector adecuadamente colocado. El flujo de la materia prima se inicia nuevamente, después de devol

- 7 -
383554



- ver las bandejas a su posición original, si la inclinación ha sido empleada, y el ciclo de etapas continuado. Toda la serie de etapas está fácilmente sujeta a la automatización. Por ejemplo, la estructura que lleva las bandejas puede estar montada pivotalmente sobre una viga u otra estructura, y dispuesta para inclinarse en una etapa predeterminada en el proceso, proporcionándose medios para retener las bandejas en la posición inclinada, completamente verticales si se desea, durante la operación de lavado, y para devolver la estructura a la posición original de trabajo, al final de la etapa de lavado. Se ha encontrado en la práctica que los depósitos de material más pesado tienden a acumularse en la sección inferior de las bandejas en vez de en una distribución uniforme, y mediante un diseño adecuado del aparato, y localización de su centro de gravedad, el peso del material depositado se puede utilizar para proporcionar el movimiento giratorio para inclinar la estructura, o al menos para proporcionar un movimiento inicial o señal, en relación con la operación de inclinación.

- En la construcción de máquinas más grandes, de acuerdo con ésta invención, se desea especialmente aumentar al máximo el número de bandejas para un espacio dado y, por consiguiente las bandejas deben estar dispuestas una encima de otra, con la mínima separación conveniente. Cuando las bandejas están formadas de un material flexible, por ejemplo láminas de plástico de tal naturaleza y espesor que son flexibles, se ha encontrado que la flexión del material hace difícil la obtención de una separación entre láminas como se desea y, de acuerdo con una característica adicional de este invento, en aparatos que comprenden un paquete de superficies de material flexible, se aplica una tensión lateral y, si es necesario, una tensión longitudinal a cada superficie, con el fin de enderezarla y permitir una separación mínima entre las superficies.

- La tensión puede aplicarse a las superficies en una varie-



5.

dad de modos. Un método muy conveniente es montar un paquete de láminas espaciadas en barras o tubos que pasan a través del paquete, y dispuestas a intervalos a lo largo de los lados opuestos de los mismos, aplicándose entonces la tensión por medio de alambres tensores roscados alternativamente alrededor de las barras o tubos del paquete y alrededor de barras similares u otros miembros que forman parte de una estructura tensora. Alternativamente, las láminas pueden tensarse al ejercer presión hacia el anterior, por ejemplo por medio de columnas que se apoyan contra las barras o tubos rígidos que pasan a través del paquete y se expanden, en ambas direcciones, por gatos, torniquetes o aparatos equivalentes, operados desde un punto central.

10.

El invento se ilustra en los dibujos que se acompañan en los cuales:

15.

La Figura 1, es una sección vertical del aparato.

La Figura 2, es una vista parcial lateral.

La Figura 3, es una vista parcial lateral de una modificación de la Figura 1.

Las Figuras 4 y 5 representan aparatos diseñados alternativamente, incorporando aparatos tensores.

20.

La Figura 6, es una vista lateral parcial, incorporando el aparato de la Figura 4.

25.

El aparato de la Figura 1 comprende ocho bandejas 1, montadas en dos depósitos de cuatro, en lados opuestos de un sistema de árbol vibrador 2. Las bandejas 1 de cada depósito están colocadas en una sub-estructura rectangular 3 y están montadas una encima de la otra en una suave inclinación, por ejemplo 1° , con relación a la horizontal. Un tamaño conveniente de la bandeja $243,8 \times 121,9$ cm. y una separación adecuada entre cualquier bandeja y la de encima es de 228,6 mm. Sobre cada bandeja 1 se encuentra una lámina plana 4 de material plástico, encima de la cuál se han de alimentar los fangos. Las láminas 4 descansan

30.

383554



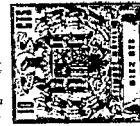
a lo largo de los bordes opuestos sobre los extremos vueltos hacia arriba 5 de las bandejas 1 para proporcionar partes de cantos exteriores curvados hacia arriba que evitan la formación de ondas paradas en los fangos a través de las láminas.

5. La sub-estructura 3 es suspendida por medio de cuatro alambres de suspensión 6; desde una estructura fijada (no mostrada).

10. El sistema de eje vibrador 2 es conducido por cojinetes 7 y 8, fijados a los miembros superiores e inferiores 9 y 10 de la sub-estructura 3. El sistema 2 comprende dos arboles verticales concéntricos 11 y 12. El árbol interior 11 es impulsado por medio de un motor eléctrico 13 montado sobre una sub-estructura 3 a través de un conductor de velocidad variable 14, y un acoplamiento flexible 15. El árbol exterior 12 se dirige desde el eje interior 11 a través de un engranaje de reducción de velocidad que comprende una polea de correa en V 16 y un eje de dirección 17 montado sobre la sub-estructura 3. Montadas ex-
15. céntricamente sobre el eje exterior 12 se encuentran unas pesas grandes 18 y 19, y unas pesas más pequeñas 20 y 21 igualmente montadas en el árbol interior 11. El árbol exterior 12, que en consecuencia corre en
20. desequilibrio, proporciona el componente principal de baja velocidad y gran amplitud del movimiento orbital de vibración impartido a la sub-estructura 3. El árbol interior 11 que corre más rápido, proporciona un
componente adicional de vibración el cuál es de amplitud más pequeña.

25. Referente ahora a la Figura 2, el aparato está provisto de un depósito 30 para el fango a ser tratado, teniendo un tubo 31 que se extiende descendentemente, que proporciona una serie de colectores 32 que se extienden a través del extremo superior de las bandejas 1. En el extremo inferior de las bandejas 1, se muestra un colector 33, en forma de sección transversal, acoplado con un tubo exterior flexible 34 por medio del cuál las fracciones más ligeras descargadas, son alimentadas
30. dentro de un recipiente 35, en un lado de la porción central 36, siendo

383554

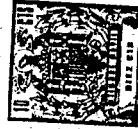


alimentado el producto deseado, a través del tubo 34, al interior de otra sección del recipiente 35, en una etapa apropiada en el proceso.

5. La sub-estructura 3 tiene, unidos a ella cables adicionales de suspensión (no mostrados), los cuales pueden ser enrollados en su extremo superior, para causar la inclinación de la sub-estructura en un ángulo mucho más grande, por ejemplo, 30°.

10. Al operar el aparato con fangos que llevan estaño, se han obtenido resultados muy satisfactorios con el árbol exterior 12 girando a 100-200 r.p.m. y las pesas 18 y 19, que son del orden de 4 Kg., montadas en un radio de cerca de 203,2 mm. Con éstos valores se obtiene un movimiento orbital, con una amplitud de cerca de 9,52 mm. La proporción de alimentación de un fango normal es normalmente de cerca de 109 litros por minuto (589 Kgs. sólidos por hora). El árbol interior 11 puede girar con relación de velocidad de 2:1 a 10:1, con respecto al árbol exterior, llevando pesas de, por ejemplo, 0,1 a 1 Kg., y proporcionando una amplitud de vibración de 0,254 a 2,54 mm. Bajo estas condiciones, la máquina puede operarse normalmente durante periodos sucesivos de 1 a 10 horas o más, después de cada uno de los cuales la alimentación se interrumpe y la sub-estructura inclinada para permitir
15. que el concentrado de estaño acumulado sea retirado y recuperado.
20.

Referente ahora a la Figura 3, una sub-estructura 40, generalmente similar a la sub-estructura de las Figuras 1 y 2, que llevan igualmente bandejas 41, es centralmente conectada a cada lado a una viga horizontal 42, suspendida en sus extremos por alambres 43 desde una estructura fija (no mostrada). La sub-estructura 40 está construida en dos partes, en uno y otro lado de un conjunto central de árbol vibrador (no mostrado), el cual es generalmente similar al sistema del árbol vibrador de la Figura 1, pero bastante más compacto y recogido en el interior de la sub-estructura. En la vista mostrada, el árbol vibrador y el eje alrededor del cual pivotes de la sub-estructura 40, están
25.
30.



5. en el mismo plano, pero las bandejas 41 son desplazadas hacia el extremo de aguas arriba, de tal manera que, el centro de gravedad de la totalidad de la suspensión está a la derecha del eje de pivote. Por consiguiente cuando las bandejas están vacías, la sub-estructura 40 experimenta un momento de rotación en una dirección igual a las agujas del reloj, pero es retenida en la posición casi horizontal por medio de un aparato de detención. Este último comprende un pasador vertical 44 fijado a un soporte 45, fijado a su vez a la sub-estructura, y que pasa a través de una abertura perforada en la viga 42, y que tiene una muesca con la cuál un cierre a bolas ajustable 46, cargado con resorte, engrana normalmente. El retén a bolas 46 está fijado a la viga 42.

10. La sub-estructura 40 lleva un pasador 47 que se proyecta lateralmente en su vértice del fondo izquierdo, que se acopla en una guía ajustada 48. La guía 48 está formada en su extremo superior dentro de una extensión 49 que actúa como un émbolo que opera en un lanzador 50. El émbolo 49 está conectado a una cabeza 51 provista con una válvula 52 anti-retorno y que opera contra un resorte 53. El lanzador 50, tiene un desvío 54 para el fluido hidráulico.

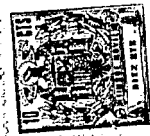
15. Conectado al extremo superior de la guía 48 está un receptor 55 pivotado, operado por una palanca 56 que está fijada en su otro extremo al lanzador 50. La guía 48 está montado de tal manera que sea capaz de movimiento longitudinal y también de movimiento rotacional como se describe más adelante. Los tubos de alimentación y distribuidores de lavado no han sido ilustrados, pero serán por supuesto proporcionados igual que antes.

20. El aparato opera como sigue. La sub-estructura 40 y las bandejas 41 asumen inicialmente la posición ilustrada, y el fango es alimentado a los extremos superiores de las bandejas, las cuales están sujetas al movimiento de vibración orbital como en la versión de la Figura 1. Después de un periodo, se forma el concentrado de estaño depo-

25.

30.

383554



5. sitado y se ha encontrado que se acumula hacia los extremos inferiores de las bandejas. Cuando el peso del material depositado excede un cierto valor, el movimiento de giro, contrario al de las agujas del reloj es suficiente para desunir el pasador 44 del retén a bolas 46, y causa que la sub-estructura 40 pivote alrededor de la viga 42. Esto causa que el pasador proyectante 47 monte sobre la guía 48 que se mueve, por consiguiente, para permitir que el pasador 47 siga una trayectoria arqueada. El pasador 47 funciona de ésta manera sobre el receptor 55 y se acopla en el extremo de la guía 48, la cuál, después de eso se mueve con el pasador 47, causando que el émbolo 49 opere en el lanzador 50.

10. Cuando el émbolo 49 es empujado contra el resorte 53, el fluido hidráulico fluye a través de la válvula 52. En este punto, la sub-estructura 40 ha girado a través de cerca de 90°, y las bandejas están casi verticales. Las operaciones anteriores están sincronizadas con un mecanismo para la interrupción de la alimentación de fango e iniciación de una operación de lavado para remover el material depositado desde las bandejas. Para este propósito, el humedecimiento del lanzador debe ser ajustado de tal manera que éstas operaciones sean completadas antes que el resorte 53 comience a retirarse y vuelva el émbolo a su posición original, el fluido hidráulico que fluye de vuelta al extremo superior del cilindro lanzador a través del desvío 54. El movimiento de retorno de la guía 48 acciona el receptor 55, pivote soltando al pasador 47 para funcionar bajo la ranura en reacción a la predisposición, similar a las agujas de un reloj, de la sub-estructura 40. Al pasador 43 eventualmente re-engrana con el retén a bolas 46, y el aparato es restaurado a la posición ilustrada para permitir que comience el próximo ciclo de alimentación de fango.

15.

20.

25.

30. En una alternativa a la versión de la Figura 3, todos los mecanismos pueden ser montados sobre la estructura soporte y la viga (s), puede ser reemplazada por pivotes simples, centralmente colocados

383554



sobre cualquiera de los lados de la sub-estructura y levantados desde dos cables de suspensión.

5. Referente ahora a la Figura 4 el aparato comprende un paquete de láminas de material de plástico 60 de 1,5 m de longitud y de 1,27 mm. de espesor, montado sobre barras 61, dispuestas a intervalos de 0,3 m. aproximadamente a lo largo de los lados opuestos más largos, y una barra adicional 61 colocada en el punto medio de cada uno de los lados más cortos de las láminas. Las hojas están espaciadas entre sí en una distancia de 12,7 mm. por espaciadores 62. El paquete está so-

10. portado en una estructura de trabajo 63 que comprende miembros tubulares superiores e inferiores 64, conectados a secciones verticales tipo I 65, a las nervaduras exteriores de las cuales son conectadas barras 66. Las secciones I están reforzadas por listones horizontalmente 66 a. (Figura 6). El paquete está suspendido en la estructura 63 por medio de

15. cables 67 (uno por lámina) que pasan alternativamente alrededor de las barras 61 y las barras 66, y están conectados a cabrestantes tensores 68 asegurados a la estructura 63. Inicialmente las láminas 60 tienen un arco, pronunciado hacia el centro, pero después de los cables 67 han sido tensados las láminas 60 son impulsados exteriormente y se vuelven

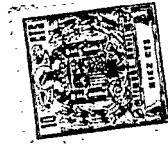
20. completamente rectas dejando un espaciamiento uniforme a través de su anchura. El paquete y la estructura de trabajo están montados en el aparato mostrado en la Figura 6, como se ha descrito más completamente más adelante.

Referente ahora a la Figura 5, un paquete de láminas plásticas 70 está formado con tubos 71 que pasan a través del paquete, en lugar de las barras en la Figura 4. Las láminas 70 están espaciadas por medio de arandelas 72. Los extremos superior e inferior de cada tubo 71 se adaptan dentro de una ranura anular formada en las placas 73 y los tubos 71 están enderezados por medio de una barra de unión 74 que aplica una compresión a los tubos a través de las placas 73. Las placas

25.

30.

383554



5. 73 están formadas con una extensión cerrada a la sub-estructura 75. Las placas 73 están aumentadas sobre sus otros extremos para formar extensiones 77 que rematán contra los tubos 78, los cuales están dispuestos para ser expandidos exteriormente desde el centro por medio de gatos de husillo 79, manipulados a izquierda y derecha. En éste dispositivo se evita una estructura de tensión externa.

10. La Figura 6 muestra la estructura o bastidor 63 completo, con láminas 60 suspendidas a una estructura fija 80 cada lado, por medio de cables 81 conectados a pivotes 82, unidos a placas 83, asegurados a la estructura 63 por los miembros 84. La estructura de trabajo es suspendida de tal manera que las láminas 60 están inclinadas desde el extremo derecho.

Los cabrestantes de tensión 68, de la Figura 4, están soldados a cada vértice de la estructura de trabajo 63.

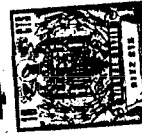
15. El movimiento orbital es suministrado por medio de dos ejes salientes 85, montados en soportes conectados a miembros tubulares superiores e inferiores 64. Los ejes 85 están provistos con pesas asimétricas 86 y son girados a la misma velocidad por un engranaje de correa apropiado conectado a un motor eléctrico montado en el extremo derecho de la estructura 63. Por conveniencia de ilustración, el motor y el engranaje de correa y los ejes instalados asociados no se muestran completamente. Los árboles salientes 85 están colocados centralmente en relación a la estructura de trabajo 63 como se vé en la vista plana.

20. La suspensión a ser procesada es alimentada al paquete a través de un tubo flexible 87, conectado a un colector 88 desde la cual se extienden cuatro tubos verticales 89. Los tubos pequeños 90 van soldados al interior de los tubos 89, y suministran la suspensión a cada lámina en el paquete.

25. El mecanismo de inclinación del aparato comprende un pistón 91, operado a través de un sistema neumático, y aparato eléctrico de

30.

383554



tiempo indicados esquemáticamente en 92 y 93 respectivamente. Una caja para recibir desechos y concentrado durante la operación de lavado se indica en 94.

- N O T A -

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita PATENTE DE INTRODUCCION por 10 años en España sobre: PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA EL TRATAMIENTO DE SUSPENSIONES DE MATERIALES SOLIDOS EN UN MEDIO LIQUIDO, caracterizándose por lo siguiente:

15. 1.- Procedimiento y aparato para el tratamiento de suspensiones de materiales solidos en un medio líquido, que contienen fracciones de diferente densidad y/o tamaño de partícula, procedimiento caracterizado porque se alimenta una suspensión líquida de material a una pluralidad de superficies superpuestas una encima de la otra, cada una de las cuales está sujeta a un movimiento orbital, sustancialmente en el plano de la superficie, para causar el que la suspensión fluya hacia un borde de la misma, y para conseguir unos efectos de cizallamiento en la suspensión que causen que las fracciones más ligeras y/o partículas más finas permanezcan suspendidas en la parte superior de la capa de material, y avancen gradualmente a lo largo de la superficie, mientras que las fracciones más pesadas y/o partículas más bastas sean retenidas en la superficie y se acumulen capa sobre capa.

20. 2.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque la alimentación del material y movimiento orbital se suspenden a intervalos predeterminados para permitir que las fracciones más pesadas y/o fracciones más ordinarias sean retiradas de la superficie.

25. 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por...

[Handwritten signature]

383554



terizado porque el material a tratar es una suspensión de estaño con una fracción más pesada del mismo de estaño enriquecido.

- 5. 4.- Aparato para la aplicación del procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un paquete de láminas espaciadas una encima de la otra, proporcionando cada una una superficie a la cuál puede ser alimentada una suspensión líquida de material, transportándose el paquete por medio de una estructura movable y medios para impartir un movimiento orbital de vibración a la estructura, para aplicar a cada superficie un movimiento orbital sustancialmente en el plano de la superficie, para causar que la suspensión, cuando se aplica a la superficie fluya hacia un borde de la misma, y para obtener en la suspensión condiciones de corte que provoquen que las fracciones más ligeras y/o partículas más finas permanezcan suspendidas en la parte superior de la capa de material, y avancen gradualmente al borde de la superficie, mientras que el depósito de las fracciones más pesadas, y/o partículas más ordinarias aparecen en la superficie.
- 10.
- 15.

- 20. 5.- Aparato según la reivindicación 4, caracterizado porque las superficies se disponen en la práctica, con una inclinación de hasta 3°, con respecto a la horizontal.

6.- Aparato según la reivindicación 5, caracterizado porque cada superficie se dispone con una inclinación del orden de 1°.

- 25. 7.- Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque para aplicar el movimiento orbital se dispone un arbol desequilibrado montado para su rotación sobre la estructura movable..

8.- Aparato según las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado porque se disponen medios para variar la amplitud y/o frecuencia del movimiento orbital.

- 30. 9.- Aparato según las reivindicaciones 4 a 8 caracterizado porque comprende medios para superponer un movimiento orbital adicional

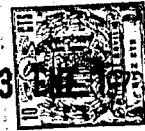
Handwritten signature or initials.



de frecuencia relativamente más alta, y de amplitud más pequeña.

- 10.- Aparato según las reivindicaciones 4 a 9, caracterizado porque comprende medios para la inclinación de la estructura móvil que permiten quitar el material acumulado sobre la superficie.
- 5. 11.- Aparato según la reivindicación 10, caracterizado por que la estructura está montada pivotalmente.
- 12.- Aparato según las reivindicaciones 10 a 11, caracterizado porque comprende medios de cronometraje para la actuación de los medios de inclinación.
- 10. 13.- Aparato según la reivindicación 12, caracterizado porque el medio de cronometraje se operará en respuesta al peso del material depositado en las superficies.
- 14.- Aparato según la reivindicación 4, caracterizado porque cada lámina del paquete está sometida a tensión lateral.
- 15. 15.- Aparato según la reivindicación 14, caracterizado por que la tensión es aplicada por medio de cables de tensión que actúan sobre barras o tubos que pasan a través del paquete.
- 16.- Aparato según las reivindicaciones 4 a 15, caracterizado porque éste comprende un paquete de láminas flexibles de material plástico u otro material, montadas una sobre la otra en relación espaciada, que proporcionan superficies en las cuales la suspensión ha de ser separada durante el flujo sobre las mismas, siendo montadas dichas láminas en una estructura móvil y en tensión lateral con respecto a la dirección del flujo; medios para alimentar la suspensión a la superficie de cada lámina, una estructura fija sobre la cuál la estructura móvil es llevada de tal manera que puede ajustarse la inclinación de las láminas con respecto a la horizontal; medios conductores para mover la estructura móvil con lo cuál cada lámina ejecuta un movimiento orbital sustancialmente en el plano de la misma, de tal naturaleza que se consiguen condiciones de corte en la suspensión y/o partículas más
- 20.
- 25.
- 30.

[Handwritten signature]



finas que avancen sobre la superficie de cada lámina mientras que las fracciones más pesadas, y/o partículas más ordinarias son retenidas en cima y se acumulan capa sobre capa.

17.- Aparato según la reivindicación 16, caracterizado por que el medio conductor comprende ejes desequilibrados montados para su rotación en sincronismo y sustancialmente coaxial, sobre la parte superior y fondo de la estructura movable.

18.- Procedimiento y aparato para el tratamiento de suspensiones de materiales sólidos en un medio líquido, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 18 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid

23 ENE. 1973

NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT
CORPORATION,

J. GOMEZ ACEBO Y MUÑOZ
P. P. Elmadat L. Gasta Ferrández

383554

ESCALA
VARIABLE

FIG. 1.

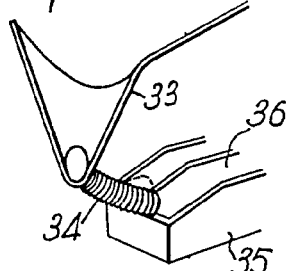
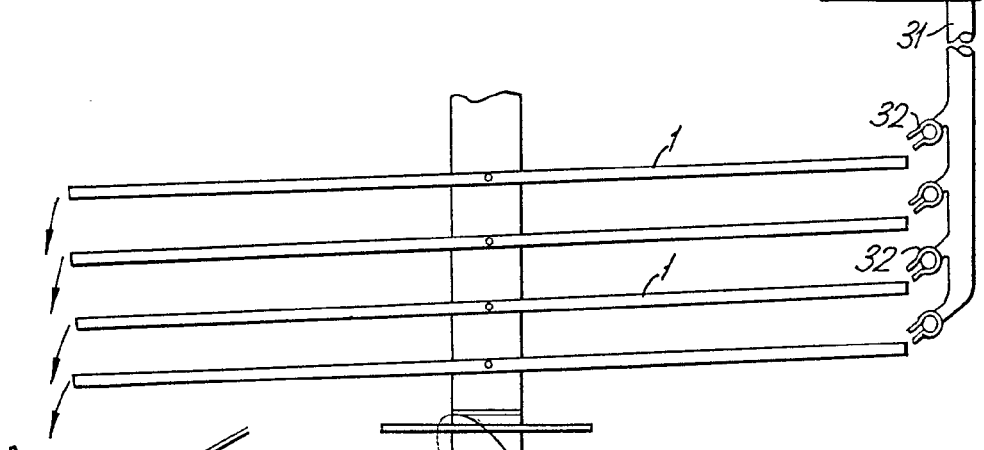
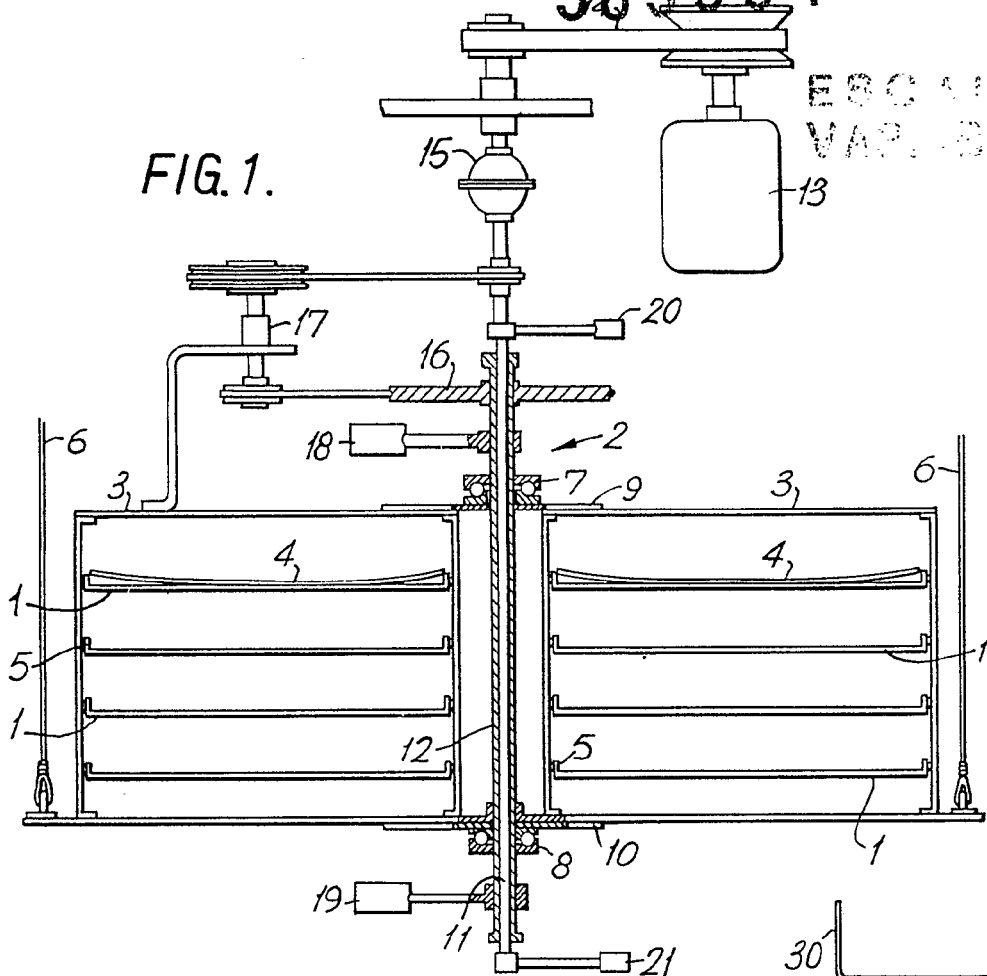


FIG. 2.

11 SEP. 1970

Módulo
I. GOMEZ ACEBO Y MODEY
n.º. Firmador: F. Hernández Ruiz

383554

383554

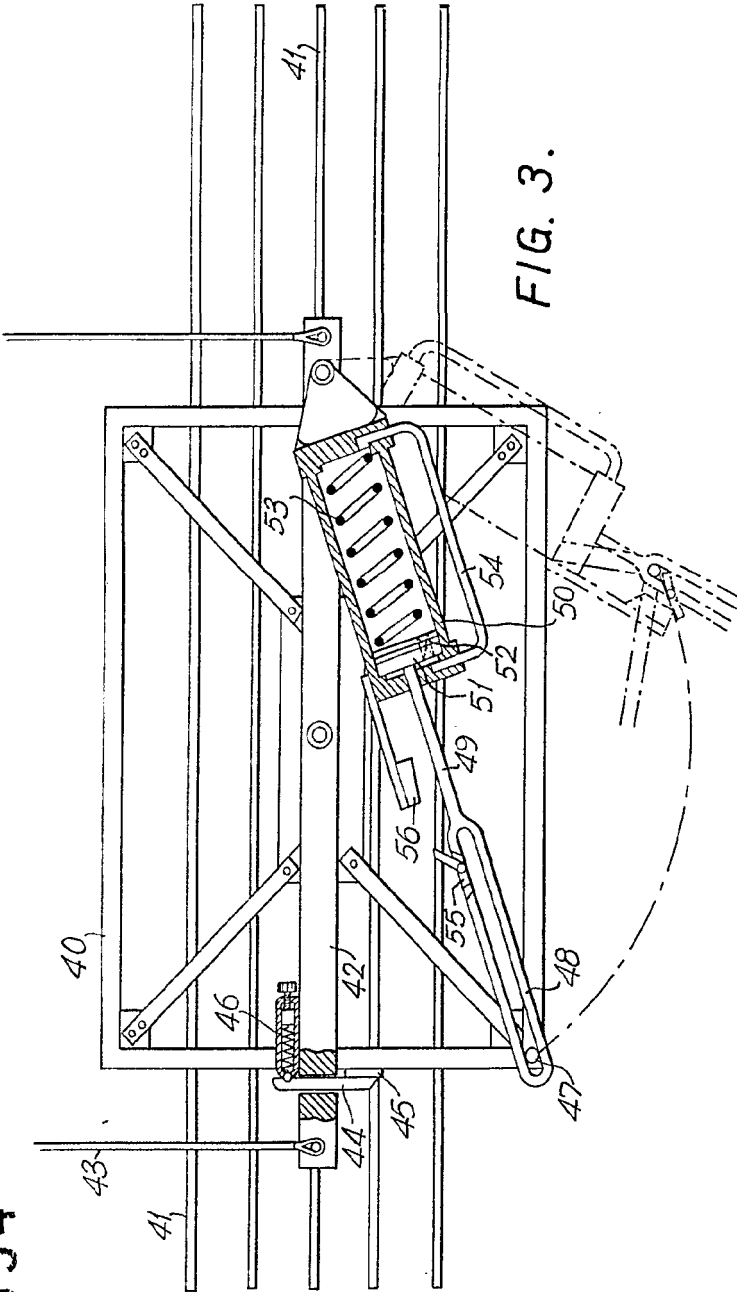


FIG. 3.

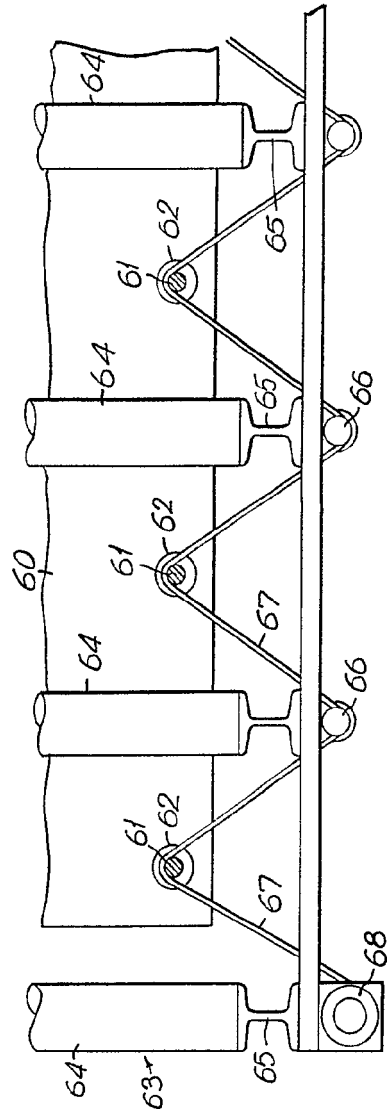


FIG. 4.

[Handwritten signature]

Madrid

11 SEP 1970

Gobierno de España
Instituto de Estudios Científicos y Tecnológicos

783554

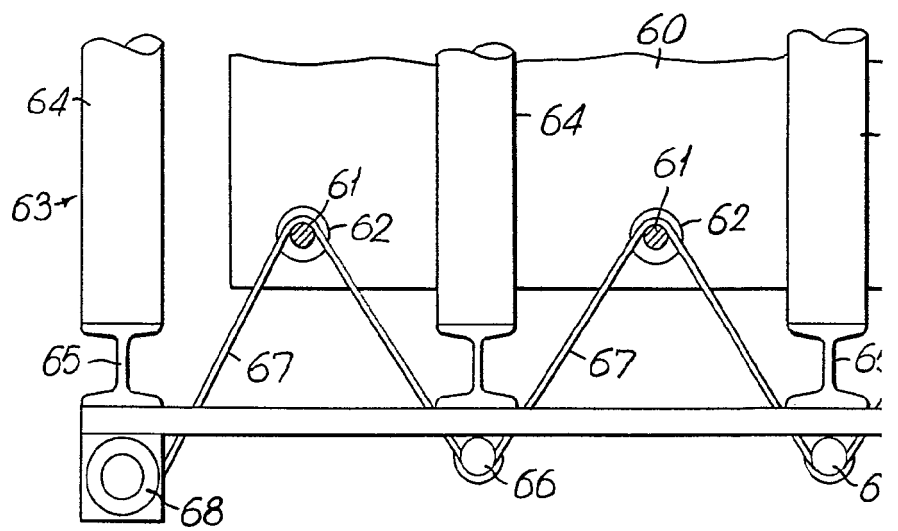
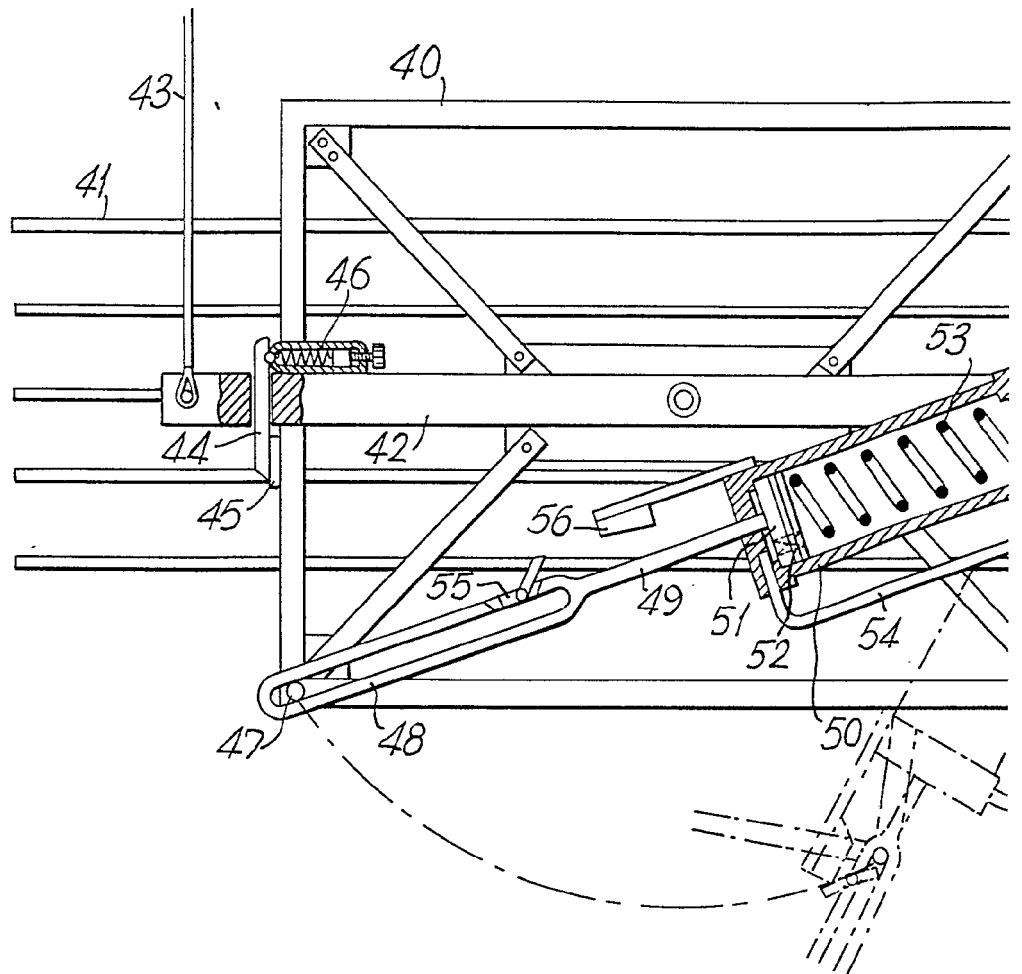


FIG. 4.

383554

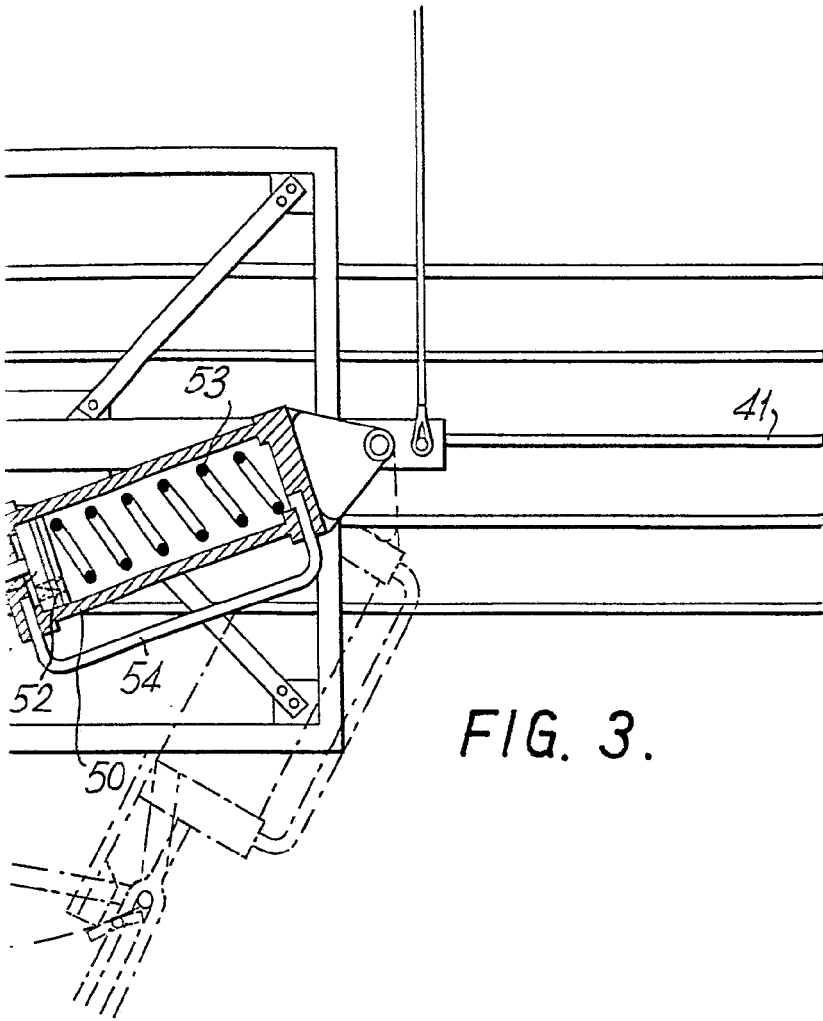
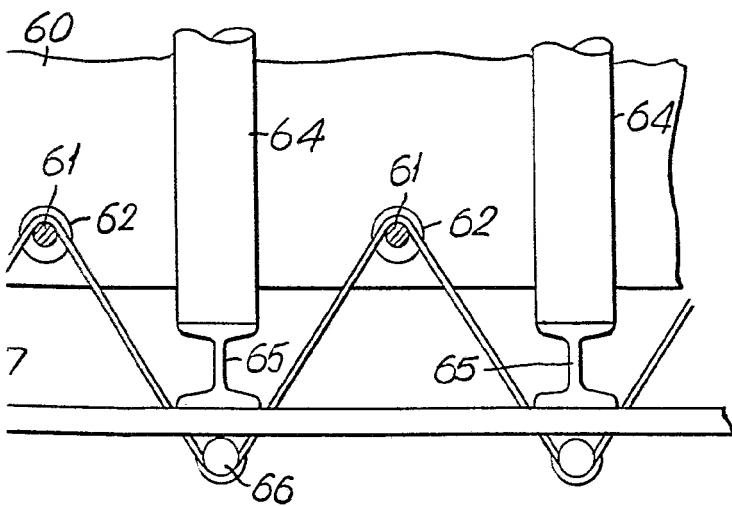


FIG. 3.



11 SEP. 1970

Madrid

GONZALEZ ANDRÉS Y MOLLET
E.º y F.º Firmados por Hernández Rolo

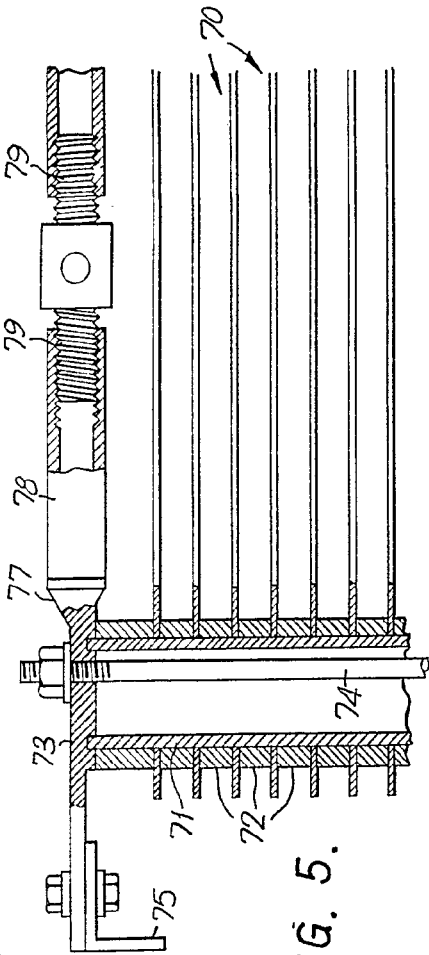


FIG. 5.

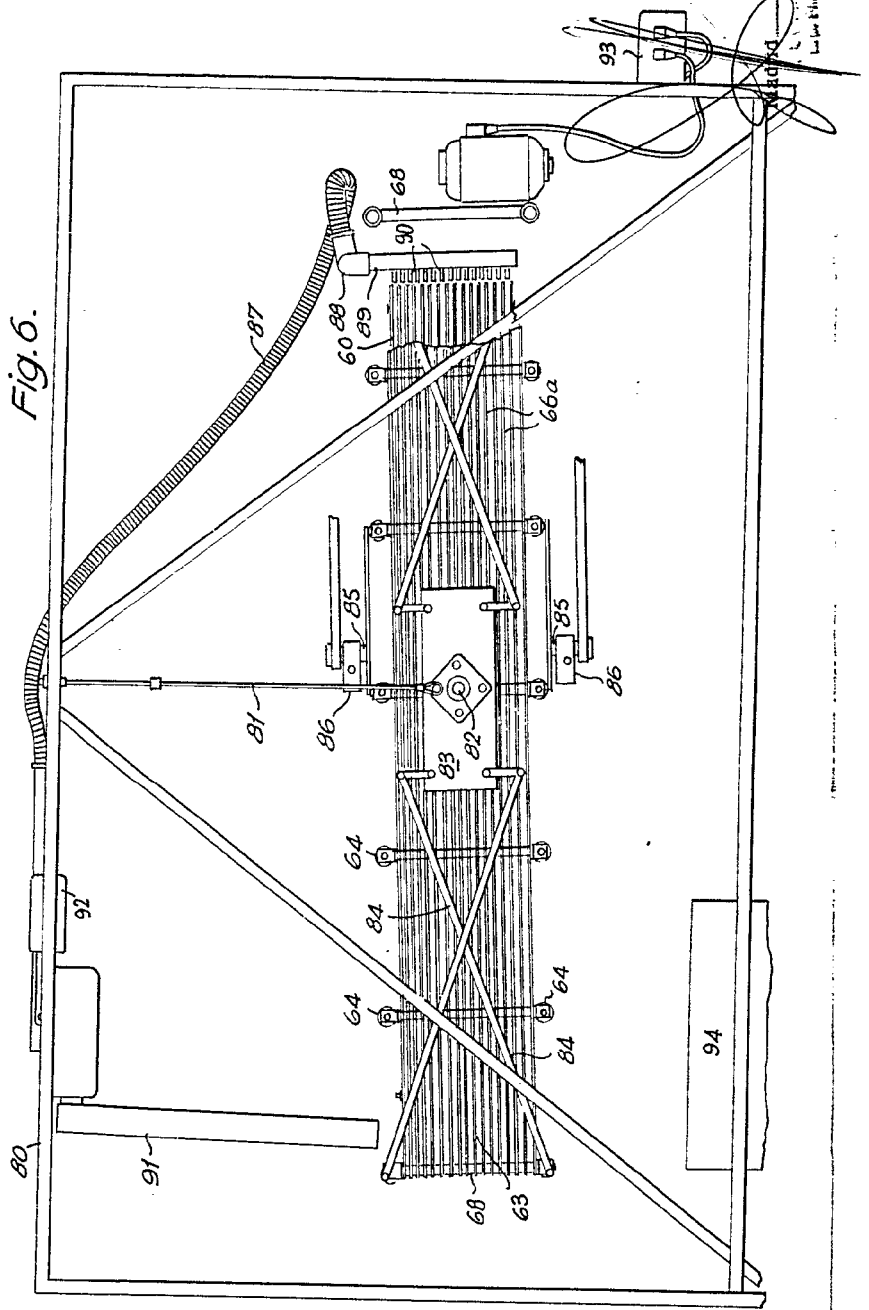
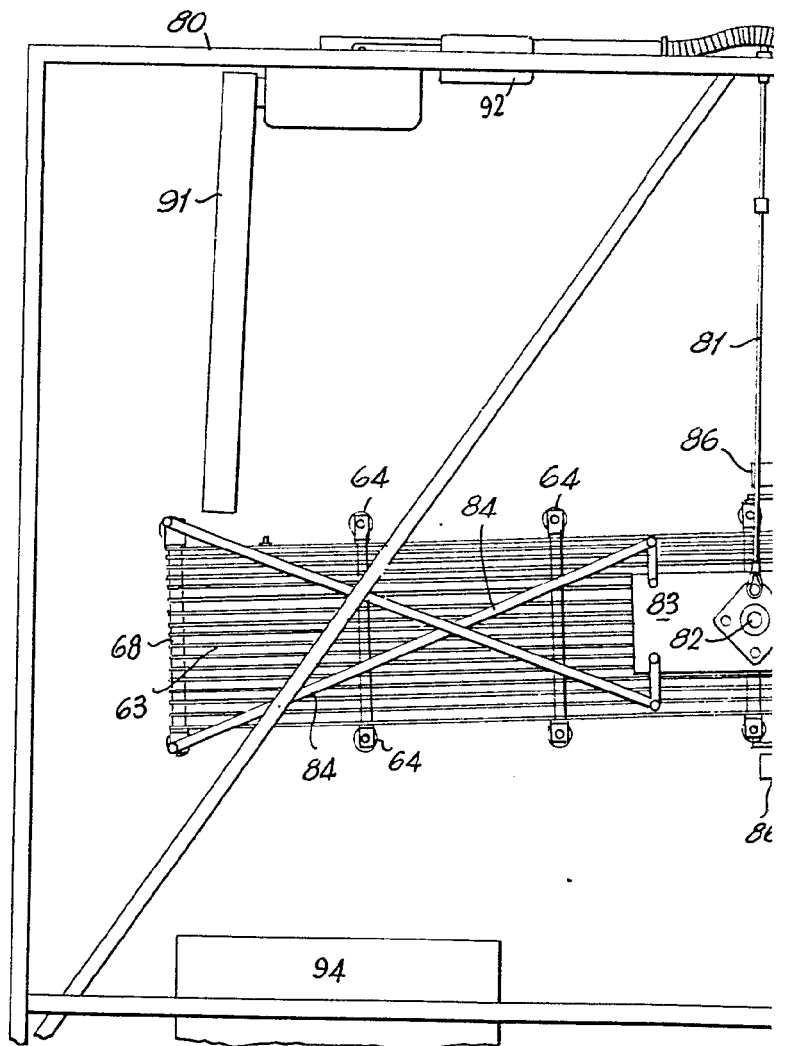
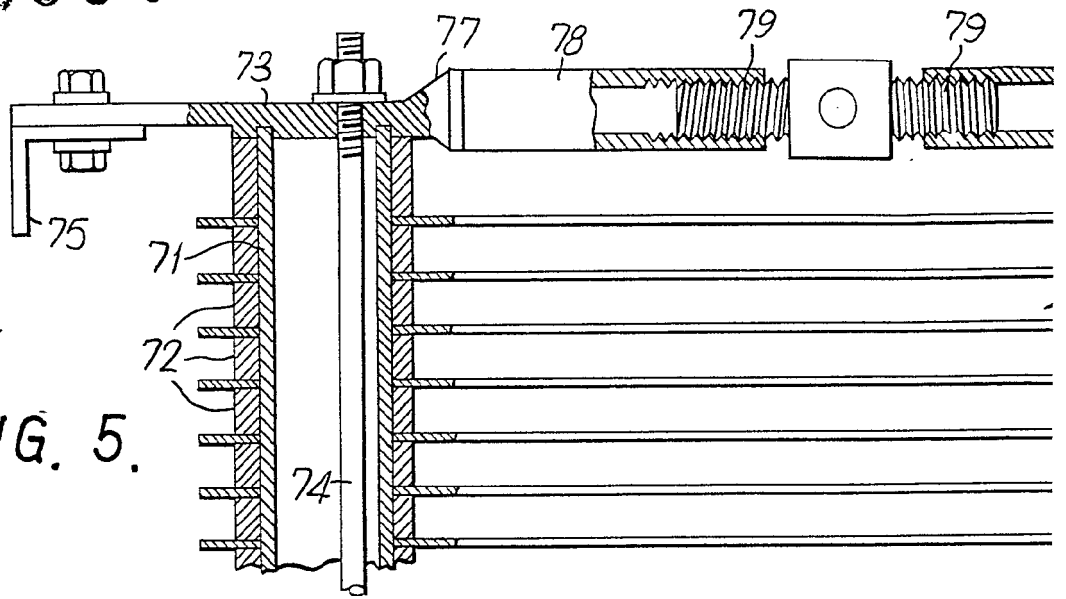


Fig. 6.

383554

FIG. 5.



383554

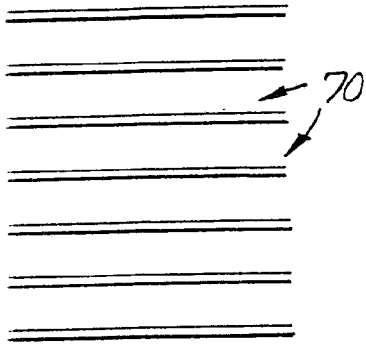
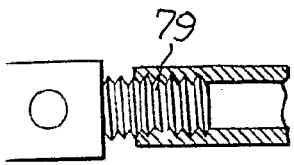
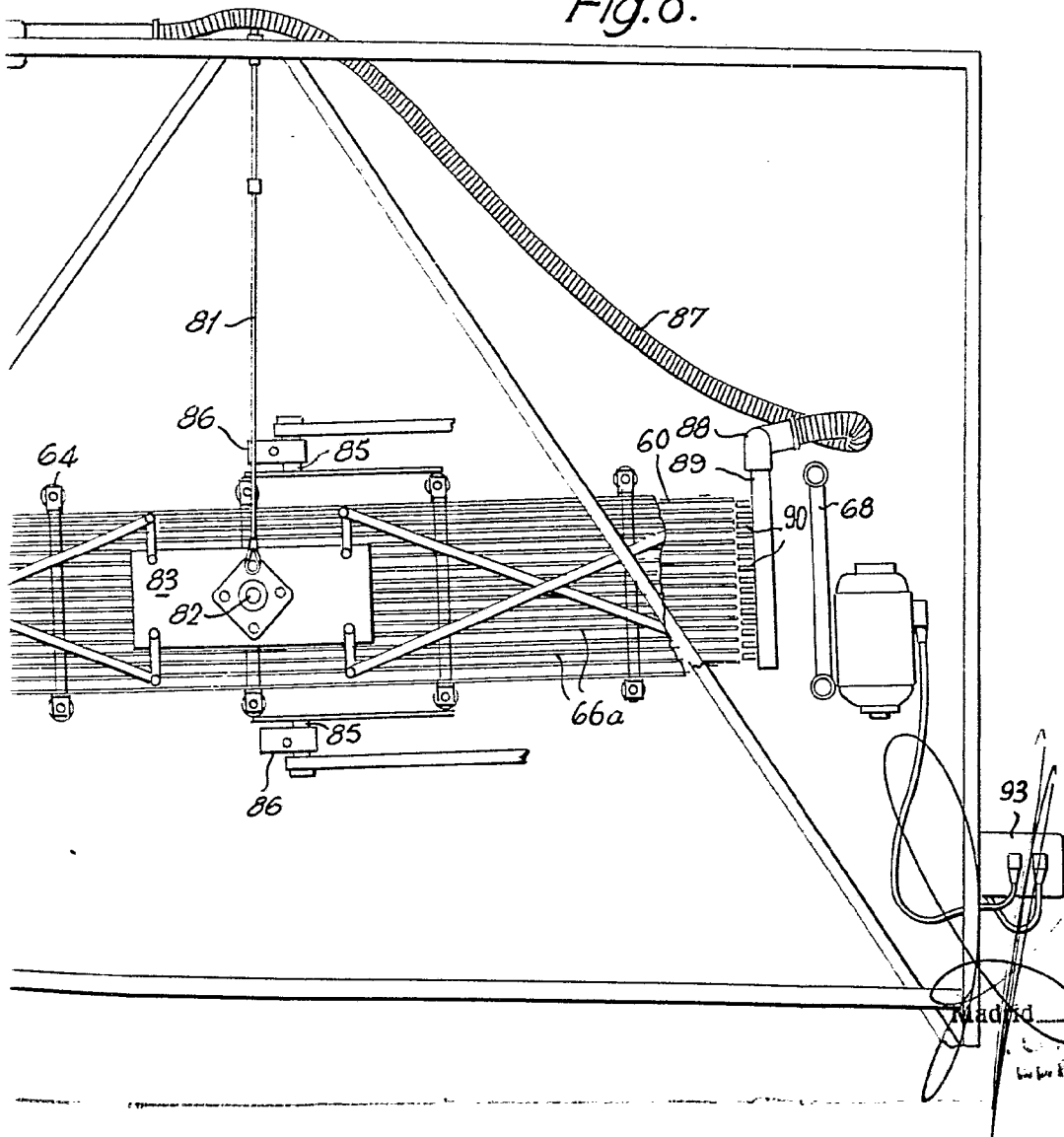


Fig.6.



11 911 17

Madrid

by the Director of the Institute