



P - 8220  
-----  
File No. 5924-18

**MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

**193733**

1 JUL. 1950

**193733**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**  
para solicitar  
**PATENTE DE INVENCION**  
en  
**ESPAÑA**  
por **VEINTE** años  
a nombre de **F. L. SMIDTH & CO. A/S.**, entidad danesa, es-  
tablecida en **33, Vestergade, Copenhague, Dinamarca**, por:

**"UN METODO Y APARATO PARA AGITAR MATERIALES A  
GRANEL O MATERIALES LIQUIDOS EN UN RECIPIENTE".**

- O - O - O - O - O - O - O - O - O - O - O - O - O - O - O -

Este invento se refiere a un método de  
agitar materiales a granel o materiales líquidos en un  
depósito o recipiente por medio de dispositivos agitado-  
res que giran en torno de un eje en el recipiente y, ad-  
más, se refiere a un aparato para llevar a la práctica

5



193733

este método.

La finalidad de la agitación puede ser la de mezclar u homogenizar material, por ejemplo, materia prima de cemento, o puede ser la de descargar material seco o lodoso desde un depósito, recipiente o similar o favorecer una reacción química entre las sustancias agitadas.

El método hasta ahora conocido para agitar, por ejemplo, material pulverulento seco en grandes recipientes llenos necesita, incluso con la adición simultánea de aire comprimido al material, un dimensionado excesivo considerable de todo el dispositivo agitador y de su mecanismo de accionamiento si la agitación ha de comenzarse simultáneamente en toda la sección transversal del recipiente. Tal dimensionado excesivo queda impedido por razones prácticas y económicas y, por consiguiente, el método usado hasta ahora consistía en mantener la agitación mecánica y la adición de aire mientras se llenaba y descargaba el recipiente. Sin embargo, por diversas razones, este método operativo es anti-económico. Además, si la agitación del material en el recipiente lleno se interrumpe más allá de un breve intervalo, es imposible comenzar de nuevo la agitación debido a la resistencia del material. Si se trata de materiales pulverulentos secos, pueden ocurrir casos en que sea necesario descargar el recipiente a mano si falla la aportación del aire, ya que la agitación en el recipiente lleno ha resultado imposible incluso después de una adición renovada de aire.

1 JUL



193733

Los mencionados inconvenientes se evitan por el presente invento, de acuerdo con el cual el material es agitado primero a lo largo de trayectorias situadas dentro de una distancia tal del eje de los dispositivos agitadores que constituye una fracción solamente de la sección transversal o radio del recipiente, siendo luego el material agitado sucesivamente a lo largo de trayectorias situadas a distancias crecientes de dicho eje, hasta que ha sido agitado todo, o virtualmente todo el material del recipiente.

La ventaja obtenida por este método es que es posible comenzar la agitación mecánica cuando el recipiente está lleno de material, comenzándose la agitación en puntos tales dentro del recipiente en que el material ofrece solamente una resistencia ligera al movimiento de los dispositivos agitadores. Gradualmente, a medida que el material se fluidifica, la agitación es extendida para que comprenda todo el material del recipiente. Otra ventaja obtenida es que no se requiere adición de aire durante el llenado del recipiente.

Se ha visto que es posible de este modo comenzar la agitación en un recipiente lleno por medio de un motor con un par de arranque menor de la mitad del requerido para efectuar una agitación simultánea en toda la sección transversal del recipiente lleno.

Si se añaden aire atmosférico u otros gases a presión, el material, de acuerdo con el invento, quedará



- 193733 -

193733

sometido a agitación en toda la sección transversal del recipiente mientras se mantenga la adición de aire, al paso que el material será agitado solamente a lo largo de trayectorias dentro de una distancia pequeña desde el eje de los dispositivos agitadores cuando la adición de 5 aire al material se interrumpa. La ventaja obtenida de este modo es que la agitación, que usualmente es suspendida inmediatamente después de que la adición de aire ha sido interrumpida, puede comenzarse de nuevo en seguida 10 en la zona donde el material ofrece la mínima resistencia.

Por una modificación del método según el invento, la dirección de la rotación de los dispositivos agitadores puede ser invertida antes de la agitación sucesiva a lo largo de trayectorias situadas a distancias crecientes desde el eje. Esto proporciona un medio muy simple de extender la agitación desde la región en que el material ofrece la mínima resistencia a toda la sección transversal del recipiente. 15

Una agitación como la descrita en lo que antecede, puede efectuarse en un aparato que consiste en un recipiente con un dispositivo agitador y medios de accionamiento para el mismo, comprendiendo dicho dispositivo agitador un árbol que se extiende dentro del recipiente y 20 provisto de brazos, paletas u otros medios agitadores similares. De acuerdo con el invento, los brazos o paletas de tal aparato, pueden ser de un diseño ajustable, de modo 25



- 1 J

193733

que sean capaces de moverse en torno de dicho eje dentro de superficies de rotación que tienen un radio máximo variable. El ajuste puede tener lugar por un mecanismo adecuado o los brazos o las paletas pueden ser de un diseño tal que sean automáticamente ajustados debido a la presión ejercida por el material. En cualquier caso, es posible, por medios simples, controlar la agitación según se describió antes.

De acuerdo con el invento, pueden disponerse medios de aportación de aire en o cerca del fondo del recipiente, estando dichos medios de aportación de aire dispuestos en trayectorias que corresponden en esencia a las del radio máximo de las superficies de rotación. De este modo resulta posible ajustar la alimentación de aire a los sucesivos campos de agitación.

Los brazos o paletas pueden ser, de acuerdo con el invento, de un diseño resiliente o estar montados resiliestamente sobre el árbol. Además, pueden consistir en dos o más miembros articulados o conectados. Los ejes de las articulaciones o conexiones son con preferencia paralelos o aproximadamente paralelos al eje de rotación de los brazos o paletas. Además, de acuerdo con el invento, los miembros individuales de los brazos o paletas pueden estar conectados con resortes que tienden a mover dichos miembros hacia una posición en que se continúan uno a otro.

En una realización del aparato en que el



193733

ajuste de los brazos o paletas tiene lugar debido a la presión ejercida por el material, los brazos o aquellas partes de ellos que están a la máxima distancia desde el árbol, pueden disponerse de modo que sean girados hacia el árbol por el material cuando la resistencia de éste al movimiento del dispositivo agitador con los brazos en su posición no vuelta excede de la capacidad del medio de accionamiento para el dispositivo agitador.

En un aparato como el que se acaba de describir, aquellas partes de los brazos que están a la máxima distancia del árbol pueden, de acuerdo con el invento, estar vueltas hacia topes dispuestos de tal modo que dichas partes sean enderezadas hacia fuera debido a la presión ejercida por el material cuando se invierte la rotación del dispositivo agitador. La ventaja obtenida de este modo es que la agitación es extendida automáticamente desde la zona en que el material ofrece la mínima resistencia al movimiento del dispositivo agitador a zonas del recipiente en que dicha resistencia aumenta sucesivamente.

El invento se describirá ahora con referencia al dibujo anejo que ilustra diversas realizaciones.

La figura 1 muestra diagramáticamente una sección vertical de un aparato según el invento.

La figura 2 muestra una sección por II-II de la figura 1.

La figura 3 muestra un brazo o paleta agitadores de acuerdo con el invento.

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



193733

La figura 4 es una sección por IV-IV de la figura 3, y

Las figuras 5 y 6 muestran otro brazo agitador de acuerdo con el invento, en vista lateral y en vista desde arriba.

Con referencia a las figuras 1 y 2, 1 es un depósito mezclador para material pulverulento con fondo cónico 2 provisto de medios 3 para la aportación de aire. Es suministrado aire comprimido por los tubos 4, 5 y 6 a dichos medios 3. Un árbol 7 que se poya en cojinetes 11 y 12, va montado en una posición central dentro del depósito. Una rueda dentada cónica 8 que engrana con un piñón 9 va encajetada en la extremidad superior del árbol 7. El piñón 9 va montado sobre un árbol 10 accionado por un motor (no representado). El árbol 7 va provisto de salientes 14 entre los cuales van montados pivotadamente brazos agitadores 13 que pasan entre travesaños 16 y 17 que están conectados con varillas 15 que penetran dentro del depósito 1 desde su parte superior. La extremidad superior de las varillas 15 está unida a émbolos 18 de cilindros 19 asegurados al árbol 7 por medio de ménsulas 20 y que giran con el árbol.

El aire comprimido es suministrado a los cilindros 19 a través de un tubo 21, siendo hueca la extremidad superior del árbol 7 hasta el punto en que unos tubos transversales 22, que comunican con el ánima del árbol forman conexión a los cilindros 19. 23 indica una placa de hermetización que cubre la abertura del depósito 1 a través



1950

193733

de la cual pasan las varillas 15. El material es suministrado al depósito a través de un vertedero 24 y puede descargarse del depósito por un tubo o abertura de descarga.

El modo operativo del aparato es como sigue:

5                   Habiendo sido llenado el depósito con material a través del vertedero 24, es aportado aire comprimido al medio 3, al paso que no es suministrado aire comprimido a través del tubo 21 al espacio de debajo de los émbolos 18. Los brazos agitadores 13, por consiguiente, adoptarán la

10                   posición indicada en el dibujo. El material pulverulento es sólo aireado durante un intervalo muy breve, después de lo cual se pone en marcha el motor para el mecanismo agitador de modo que el árbol 7, con los brazos agitadores 13 en la posición indicada, es puesto en rotación. Como quiera

15                   que los brazos 13 están a una distancia relativamente pequeña del árbol 7, el par debido a la presión ejercida por el material sobre estos brazos será relativamente ligero y, por consiguiente, el par de arranque será considerablemente menor que lo sería en el caso de que los brazos

20                   estuvieran en una posición en ángulo recto con el árbol 7.

                  Cuando el material, en el transcurso de un cierto tiempo, ha sido agitado eficazmente dentro de la zona

                  atravesada por los brazos 13 en la posición indicada, es admitido aire comprimido a través del tubo 21. El aire comprimido, actuando sobre la cara inferior de los émbolos 18,

25                   los forzará sucesivamente hacia arriba en los cilindros 19, y esto hará que los travesaños 17 de las varillas 15, que



193733

- 1 JUL. 1950

son movidas hacia arriba junto con los émbolos 18, giren los brazos 13 sucesivamente en torno de los pivotes de los salientes 14 a una posición en ángulo recto con el árbol 7, como se ha indicado para los brazos agitadores superiores por las líneas de trazos de la figura 1.

Por este giro sucesivo de los brazos 13, la acción agitadora es ampliada a una sección transversal constantemente creciente del depósito 1, y se ha comprobado que la mezcla obtenida entre el material agitado y el circundante aún no agitado, es tal que el consumo de energía del mecanismo agitador durante esta operación no excede del requerido para poner en marcha el mecanismo agitador con los brazos agitadores 13 en su posición no girada.

Los medios 3 pueden estar constituidos por toberas o válvulas cubiertas con material poroso tal como tela, fieltro, piedra filtrante, etc., que hace que el aire que penetra sea dividido en finas corrientes. Tales materiales porosos pueden, dicho sea de paso, disponerse sobre partes mayores o menores del fondo, en lugar de usarse en relación con medios 3, como se ha indicado.

El tubo 21 de alimentación de aire puede conectarse a la misma fuente de aire comprimido, tal como el tubo 6. En caso de fallo de esta fuente de aire comprimido, el aire para el medio 3 fallará, también pero, simultáneamente se descargará la presión sobre la cara inferior de los émbolos 18 de los cilindros 19, y esto hará que los brazos agitadores 13, debido a su gravedad, bajen a la po-



1950

193733

sición indicada por líneas llenas en la figura 1, de modo que el dispositivo agitador pueda ser puesto en marcha de nuevo inmediatamente que se reanude la alimentación de aire comprimido. El tubo 21 puede proveerse asimismo con una válvula controlada, por ejemplo, eléctricamente desde el motor de accionamiento para el mecanismo agitador. Esto asegura que la presión sobre la cara inferior de los émbolos 18 se descargará si, por alguna u otra razón, el motor de accionamiento dejara de funcionar, de modo que, también en este caso, los brazos agitadores 13 adoptarán automáticamente la posición representada en líneas llenas en la figura 1, y el mecanismo agitador quedará listo para su nueva puesta en marcha. El sistema de control pueda adaptarse además de tal modo que los brazos 13 sean levantados automáticamente cuando el consumo de energía del motor de accionamiento haya bajado al valor correspondiente a la agitación terminada del material dentro de la zona cubierta por los brazos 13 en la posición indicada por líneas llenas.

Con referencia a las figuras 3 y 4, 25 denota parte de un brazo agitador y 30 otra parte del mismo. Estas dos partes están pivotadas entre sí, estando un cilindro 26, con un nervio interior 28, soldado a la parte 25 según se indica en 27. A través de agujeros de la parte 30 y de la parte superior del cilindro 26, así como del nervio 28, se hace pasar un perno 31 que constituye el pivote en torno del cual la parte 30 puede



-i. 1950

193733

5 7 representado en la figura 1, o estar conectada en pivote a otra parte que, también, puede estar unida a dicho árbol.

En el caso de usar brazos agitadores del diseño representado en las figuras 3 y 4, el modo operativo del aparato será como sigue:

10                   Habiendo sido aireado el material durante un breve intervalo por medio de aire comprimido suministrado a través del medio 3, el dispositivo agitador es puesto en marcha para girar en la dirección indicada por la flecha 35 de la figura 3. La presión ejercida por el material sobre la parte 30, hará con ello que dicha parte gire a la posición 34 indicada en la figura 3, estando el resorte 29 dimensionado de modo que ceda a la presión ejercida por el material. Esto supone una reducción considerable en el par que ha de ser vencido por el mecanismo de accionamiento del dispositivo agitador, de modo que el arranque pueda llevarse a cabo a un par que es mucho menor de lo que sería si las dos partes 30 y 25 estuvieran rígidamente unidas una a continuación de la otra.

25                   Por la citada mezcla del material agitado por las partes 25 con el material circundante, aun no mezclado, el material últimamente citado es agitado gradualmente también, debido a la aireación efectiva producida



950

193733

por el aire suministrado, y el resorte 29, por consi-  
guiente, hará girar sucesivamente la parte 30 desde la  
posición 34 indicada por las líneas de trazos a la posi-  
ción indicada por las líneas llenas de la figura 3. Esto  
5 ocurrirá gradualmente a medida que la presión ejercida  
por el material sobre la parte 30 se reduce tanto que  
puede ser vencida por el resorte 29.

En este caso, la agitación es así exten-  
dida para que comprenda una sección transversal constante-  
10 mente creciente del depósito, sin que el consumo de ener-  
gía exceda del requerido para el arranque.

En las figuras 5 y 6, 36 denota un árbol  
que, lo mismo que el árbol 7 de la figura 1, puede estar  
montado en un depósito. 38 es la parte de un brazo que,  
15 por medio de un cubo 37, está enchavetada al árbol 36.  
41 es otra parte de los brazos agitadores que está articu-  
lada a la parte 38 por medio de un perno 42.

La parte 38 está provista de topes 39 y 40  
para la parte móvil 41. Para aparatos con brazos agitado-  
20 res de este tipo, el modo de funcionamiento es como sigue:  
Cuando es puesto en marcha el dispositivo agitador, el  
árbol 36 y la parte 38 son giradas en la dirección indica-  
da por la flecha 44 de la figura 6.

Como se explicó antes para las figuras 3 y  
25 4, la presión ejercida sobre la parte 41 por el material  
hará de este modo que dicha parte gire hacia dentro en di-  
rección al tope 39 hasta que alcance la posición 43 repre-



1950

193733

sentada por líneas de trazos. Como se explicó antes también, esto supondrá una reducción considerable en la resistencia al arranque del mecanismo agitador.

Cuando el material en el transcurso de un  
5 breve intervalo ha sido agitado eficazmente dentro del campo recorrido por la parte 38, la rotación del árbol 36 es invertida, y, debido a la mencionada mezcla del material agitado y no agitado y el aire suministrado, la parte 41 será girada sucesivamente desde la posición indicada por 43 contra el tope 40 a una posición a continuación de la parte 38.  
10 Este movimiento, que es efectuado en consecuencia de la presión ejercida por el material contra la parte 41, implica que la agitación sea extendida sucesivamente para que comprenda toda la sección transversal del depósito sin que  
15 el consumo de energía en momento alguno exceda del requerido para efectuar la agitación dentro del campo limitado primero, correspondiendo al giro de la parte 38 en la dirección indicada por la flecha 44.

Los brazos agitadores representados en las  
20 figuras 1-6, pueden ser de sección transversal variable. Por ejemplo, pueden estar diseñados con cierto paso, como una hélice. De este modo es posible producir corrientes verticales en el depósito, cuyas corrientes pueden servir para facilitar dicha mezcla de material agitado y todavía  
25 no agitado y aire, o pueden resultar deseables para producir una mezcla eficaz de las capas horizontales de material en el depósito.

- 1 JU



193733

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 4 de Julio de 1949, bajo el número 17.658/49, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

- O - N O T A - O -

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

10 1º. - Un método de agitar materiales a granel o materiales líquidos en un depósito o recipiente por medio de dispositivos agitadores girados en torno de un eje en el depósito o recipiente, caracterizado porque el material es al principio agitado a lo largo de trayectorias situadas a tal distancia de dicho eje que constituyan una fracción  
15 solamente de la sección transversal o radio del depósito o recipiente, siendo luego el material agitado sucesivamente a lo largo de trayectorias situadas a distancias crecientes desde dicho eje, hasta que todo, o virtualmente todo, el material del depósito está siendo agitado.

20 2º. - Un método según se reivindica en el punto 1º, en el cual aire atmosférico u otros gases a presión son añadidos al material, caracterizado porque el material es sometido a agitación a través de toda la sección transversal del depósito mientras se mantiene la adición de





1950 193733

son resilientes o están montados resiliientemente sobre el árbol.

5 7º. - Un aparato según se reivindica en el punto 4, caracterizado porque los brazos o paletas consisten en dos o más miembros conectados o articulados.

8º. - Un aparato según se reivindica en el punto 7, caracterizado porque los ejes de las conexiones o articulaciones son paralelos o aproximadamente paralelos al eje de rotación de los brazos o paletas.

10 9º. - Un aparato según se reivindica en los puntos 6 a 8, caracterizado porque las partes individuales de los brazos o paletas están conectadas con resortes que tienden a mover dichas partes hacia una posición una a continuación de la otra.

15 10º. - Un aparato según se reivindica en cualquiera de los puntos 4 a 9, caracterizado porque los brazos, o aquellas partes de los mismos que están a la máxima distancia del árbol; están dispuestos para ser girados hacia el árbol por el material cuando la resistencia de éste al movimiento del dispositivo agitador con los brazos en su posición no girada, excede de la capacidad del medio de accionamiento para el dispositivo agitador.

20 11º. - Un aparato según se reivindica en punto 10, caracterizado porque aquellas partes de los brazos que están a la máxima distancia del árbol son vueltas contra topes dispuestos de tal modo que dichas



193733

partes sean enderezadas de nuevo hacia fuera debido a la presión ejercida por el material cuando la rotación del dispositivo agitador es invertida.

5 . 12º. - Un método y aparato para agitar materiales a granel o materiales líquidos en un recipiente.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

10 Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

1 JUL. 1950

P. A.

Alberto de Elzaburu  
Por Poder

*Erba*



-1 JU 1937

193733

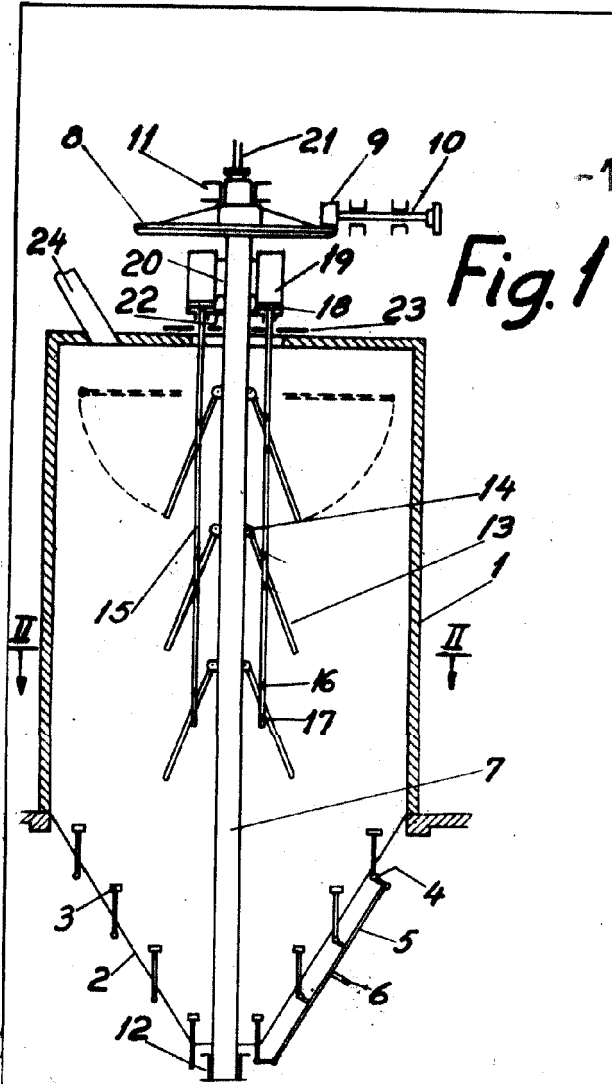


Fig. 1

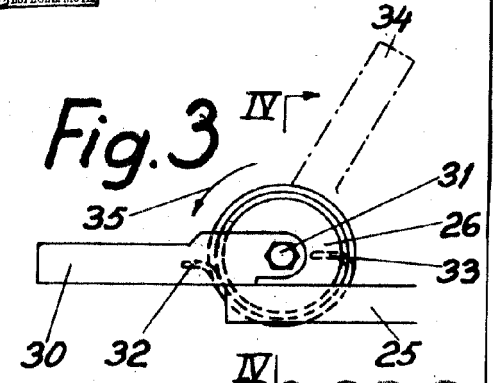


Fig. 3

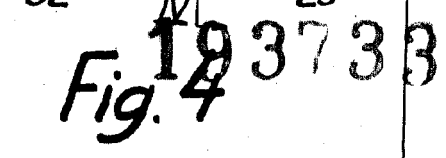


Fig. 4

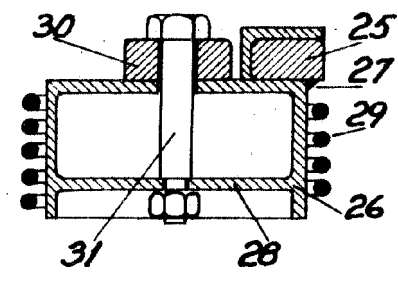


Fig. 5

Fig. 2

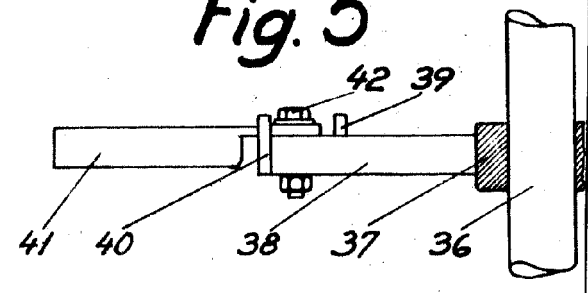
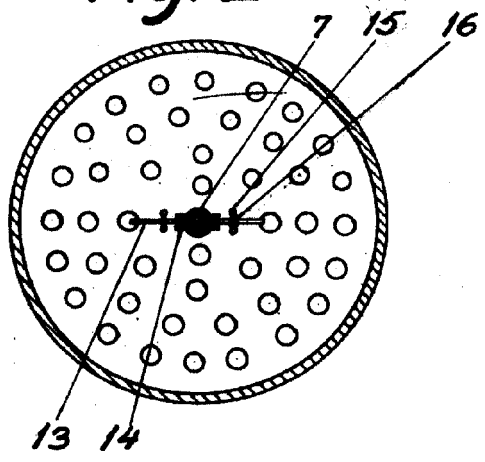


Fig. 6

P. A.

de Izaburu  
Por Super

*Carle*