

349737

P - 37.407

Case S-244

7 MAR 1968

**Memoria descriptiva**



para solicitar PATENTE DE INVENCION, en ESPAÑA por 20 años

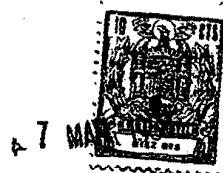
a nombre de GULF OIL CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en Gulf Building, 7th Avenue and Grant Street,  
Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos de América

por: "UN METODO DE PULVERIZAR UN FLUIDO DENTRO DE UN LECHO  
MOVIL DE SOLIDOS EN PARTICULAS"(Clase Internacional  
B01j)

---



En la fabricación de fertilizantes es la práctica común emplear aparatos de tambores giratorios horizontales para mezclar, aglomerar y llevar a cabo reacciones de fluidos con sólidos en partículas. El tambor está usualmente dispuesto en una posición sustancialmente horizontal, ligeramente inclinada, y es hecho girar por medio de una impulsión externa a través de una corona dentada que rodea la periferia del tambor. Considerable energía es consumida al hacer girar un tambor que contiene un lecho de sólidos en partículas. Esto se demuestra fácilmente llenando un bidón de petróleo, aproximadamente en su tercera parte, de arena húmeda, tendiéndolo sobre su lado, y haciéndole rodar. Se encontrará que se necesita considerable trabajo para hacer rodar un bidón parcialmente lleno de arena húmeda mientras que un bidón totalmente lleno de arena rueda muy fácilmente sobre una superficie nivelada. La razón es, por supuesto, que un bidón parcialmente lleno tiene que elevar continuamente una masa de sólidos en partículas centrada debajo del eje para girar, mientras que en el bidón lleno la masa está centrada a lo largo del eje y no es levantada. Los sólidos que son levantados consumen la potencia, y la energía absorbida por el ascenso es entonces disipada según ruedan hacia abajo las partículas desde la parte superior del lecho. Puesto que toda la energía gastada en la rotación del tambor entra en el lecho rodante de partículas, es evidente que el lecho es capaz de gastar esta energía intermitentemente ejerciendo fuerzas bastante grandes por una distancia sustancial. Al llevar a cabo las reacciones en un lecho rodante, como por ejemplo en la amoniacación de partículas de su



perfosfato cálcico, es una práctica preferida sumergir un tubo perforado u otra forma de rociador por medio de una fuerte estructura de apoyo dentro del lecho en una zona turbulenta, usualmente lo más cerca posible de una superficie nodal que separa las partículas que están moviéndose

5

hacia arriba de las que están circulando hacia abajo. Este tipo de disposición se ilustra, por ejemplo en las patentes norteamericanas Núms. 2.741.545 y 2.945,747. A pesar de la más cuidadosa colocación del rociador, se encuentra que se ejerce considerable fuerza contra el rociador y sus montajes de tiempo en tiempo y muy a menudo un rociador se rompe repentinamente o es arrancado de sus montajes sin indicación previa de dificultades potenciales.

10

Las fuerzas ejercidas contra el rociador resultan de las variaciones en las trayectorias de circulación de las partículas. Esto puede ser ocasionado por la agrupación de algunas partículas entre sí o por variaciones de la cantidad de líquido en el lecho en lugares diferentes. O, como ocurre a menudo, la magnitud de la fuerza sobre el rociador aumenta continuamente debido a la formación de sedimentos sólidos sobre el propio rociador. Es una práctica común invertir la dirección de rotación del tambor durante cortos períodos de tiempo para separar los sedimentos sólidos adheridos al tubo rociador.

15

20

25

Se ha descubierto ahora que la resistencia del rociador contra el lecho en movimiento puede ser reducida al mínimo montando el rociador de tal modo que se mueva en respuesta a las fuerzas ejercidas por las partículas en el lecho en una trayectoria sustancialmente vertical, la cual interseca en un ángulo sustancial la super

30



ficie nodal entre partículas que se están moviendo hacia arriba y partículas que están circulando hacia abajo.

En la figura 1 y figura 2 del dibujo se ilustran montajes de un tubo rociador de modo que se mueve a través de una trayectoria vertical CD que interseca la superficie nodal AB que separa las partículas que circulan hacia arriba de las partículas que circulan hacia abajo. Al permitir al tubo rociador ser movido hacia arriba o hacia abajo por las fuerzas ejercidas dentro del lecho hay una tendencia a que las fuerzas ascendentes y descendentes ejercidas contra el rociador se equilibren de modo que el rociador permanece todo el tiempo sustancialmente en la superficie nodal, moviéndose hacia arriba y hacia abajo con las variaciones en la distribución de flujo de las partículas. Los siguientes ejemplos son presentados para fines ilustrativos.

#### EJEMPLO I

En un tambor de granulación de tamaño de instalación piloto que tenía un diámetro de aproximadamente 1,22 metros se colocó una cantidad de superfosfato que estaba humedecido con ácido fosfórico y era amoniaco continuamente por medio de un rociador hecho de un tubo perforado de 6,35 mm. montado longitudinalmente sobre dos brazos, cada uno unido en cada extremo de la manera ilustrada en el diagrama de la figura 1. El lecho móvil de sólidos era aproximadamente de 10 cm. de profundidad. Fue alimentado amoniaco a través del tubo rociador perforado mientras el tambor era girado a una velocidad periférica de aproximadamente 45,7 metros por



minuto. Se observó que el brazo se movía hacia arriba y hacia abajo en una trayectoria muy corta bastante lentamente y sin uniformidad sin ejercer una fuerza sustancial sobre el apoyo en el que estaban pivotados los brazos. Cuando se comenzó la amoniación y empezaron a cambiar la temperatura y el contenido de humedad del lecho, se notó que el rociador parecía cambiar su posición en el lecho, indicando que las fuerzas que estaban ejerciéndose desde lados opuestos del tubo rociador habían sufrido un cambio. Se concluyó de esto que si el rociador hubiera sido colocado en una posición fija, los cambios sustanciales en el contenido de humedad del lecho habrían originado un incremento de la resistencia del rociador. La operación continúa durante un período de aproximadamente seis horas demostró con éxito que el método de rociadura resultaba en la disminución al mínimo de las fuerzas ejercidas contra el tubo rociador así como la formación de sedimentos sólidos sobre el tubo. El aparato fué parado por completo y arrancado el día siguiente sin problemas, fué de nuevo hecho funcionar durante seis horas, y esto fué repetido de nuevo al día siguiente sin dificultad en el arranque o en el funcionamiento continuo.

#### EJEMPLO II

En un procedimiento de fabricación de fertilizantes, se emplea un tambor giratorio horizontal, el cual es aproximadamente de 13,7 metros de longitud, 3 metros de diámetro y tiene un desnivel de aproximadamente 43,2 centímetros desde el extremo de alimentación hasta el extremo de descarga. En este tambor, aproximada-



mente una tonelada de sólidos en partículas son tratados a la vez. En la amoniación de superfosfatos, un tubo rociador perforado distribuye amoniaco líquido procedente de un depósito de suministro dentro del lecho de sólidos. El tubo rociador está montado con una disposición de cuatro barras en cada extremo como se ilustra en la, figura 2 del dibujo. El montaje de las cuatro barras está hecho de materiales resistentes a la corrosión. Debido a la reducción al mínimo de las fuerzas ejercidas contra el montaje, las piezas no necesitan ser de construcción robusta.

El varillaje de cuatro barras para obtener los tipos de movimiento deseados es bien conocido por los ingenieros mecánicos. (Véase por ejemplo C.M. Ham y otros, "Mechanics of Machinery", cuarta edición, páginas 19 a 22 McGraw-Hill, 1958.). Preferentemente los brazos móviles, ordinariamente llamados la manivela, balancin y biela pueden ser ajustados en su longitud, unos respecto de otros, para obtener una trayectoria C.D., como se representa en el dibujo, que tiene la forma deseada. Según son variados el volumen del lecho de los sólidos en partículas, su peso específico, contenido de humedad, etc., la superficie nodal AB que separa las partículas que se mueven hacia arriba de las que se mueven hacia abajo cambiará de curvatura y posición y las fuerzas ejercidas por las partículas en movimiento cambiarán de magnitud. Es por lo tanto deseable poder hacer ajustes en las posiciones de los pivotes para obtener el tipo de trayectoria del movimiento del rociador que reduzca al mínimo las oscilaciones del rociador y elimine sus-



tancialmente la resistencia. Esto puede ser logrado convenientemente utilizando brazos de apoyo que contienen varios agujeros, de modo que los pernos de pivotamiento puedan ser cambiados en sus posiciones. Este tipo de montaje para el rociador es muy económico respecto al espacio, dejando considerable sitio en la parte inferior del lecho rodante de sólidos en partículas, puede ser deseable disponer esta superficie libre de obstrucciones para la finalidad de la limpieza del reactor o adición de líquidos a la parte superior del lecho en movimiento, con una disposición de rociadura.

Ocasionalmente acontece que se forma un sedimento sólido sobre la pared interior de un tambor de granulación y se desprende, cayendo sobre el lecho. Los grandes trozos de sólidos que penetran de este modo en el lecho en movimiento son a menudo responsables del daño a rociadores sumergidos. Se encuentra que el aparato representado en la figura 2 se mueve muy rápidamente, en respuesta a las fuerzas ejercidas por grandes trozos de material en el lecho, volviendo a colocarse el rociador después que los trozos han pasado, sin daño al aparato. Este aparato puede utilizarse también convenientemente en un tambor equipado con salientes unidos a la pared, siendo levantado el rociador fuera del paso según pasa cada saliente debajo del mismo y colocándose de nuevo en posición inmediatamente después.

Es necesario que la trayectoria vertical del movimiento del rociador interseque la superficie nodal representada por la sección transversal AB en un ángulo sustancial, para impedir el movimiento violento



to del rociador. Cuando la trayectoria del movimiento del rociador casi coincide con el contorno de la superficie nodal, hay tendencia a que el rociador sea alternativamente levantado y arrastrado de nuevo, hacia abajo, de modo que oscila rápidamente, resultando en un aflojamiento de los pernos del montaje, desgaste excesivo y fatiga eventual del tubo rociador o de sus apoyos. La existencia de vibraciones con la fatiga resultante de las partes metálicas se cree que es causa de los fallos mecánicos experimentados con rociadores fijos, a pesar de esfuerzos para montarlos tan rígidamente como sea posible.

Se comprenderá que la limitación del movimiento del tubo rociador a una trayectoria sustancialmente vertical puede ser fácilmente conseguida por otras disposiciones mecánicas. Sin embargo, cualquiera que sea la disposición utilizada debe tenerse en cuenta que los apoyos del rociador deben ofrecer tan poca resistencia a la circulación de sólidos como sea posible, de modo que las fuerzas que sean ejercidas contra el rociador por las partículas en movimiento sean ejercidas principalmente contra el propio tubo rociador. En vista del hecho de que el método de rociadura resulta en una anulación de fuerzas, la estructura de apoyo puede ser muy delgada de sección transversal y ligera de peso. Durante el funcionamiento se encuentra que el rociador se mueve hacia arriba y hacia abajo irregularmente, indicando que se está ajustando a un equilibrio de fuerzas que cambia y se cree que estas variaciones explican la ausencia de grandes sedimentos de sólidos sobre el tubo rociador.



Parece ser que la variación irregular de las fuerzas en el lecho y en la posición del rociador ejerce una acción de restregado que mantiene al tubo rociador sustancialmente libre de depositos de sólidos, los cuales de otro modo ejercerían una acción de resistencia sobre el lecho. Además puesto que el rociador no comprime el lecho, como lo hacen los rociadores fijos, no tienden a acumularse sedimentos sobre la pared interior del tambor giratorio.

Las referencias numéricas en las figuras representan:

- 1 - Pulverizador
- 2 - Brazo
- 3 - Pivote
- 4 - Soporte

Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el día 26 de enero de 1967, bajo el N° 611.962, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

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

1.- Un método de pulverizar un fluido dentro de un lecho móvil de sólidos en partículas, que comprende pulverizar fluido a través de unas aberturas en un conducto para dicho fluido, caracterizado porque el



5      conducto está montado flexiblemente de modo que se le  
permite moverse al conducto solo en una trayectoria sus-  
tancialmente vertical en respuesta a las fuerzas ejerci-  
das por las partículas en movimiento en el lecho, inter-  
secando dicha trayectoria vertical bajo un ángulo sus-  
tancial, la superficie nodal entre las partículas que es-  
tán siendo llevadas hacia arriba y las partículas que  
están circulando hacia abajo.

10      2.- Un método de pulverizar un fluido dentro  
de un lecho móvil de sólidos en partículas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que  
antecede, representado en los dibujos que se acompañan  
y con los fines que se han especificado.

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

Madrid,

P.A.

27 MAR 1968

Alberto de Etxebarri  
Per Etxebarri

24-2-68

f.b

349737

1/1

8 5 7 4

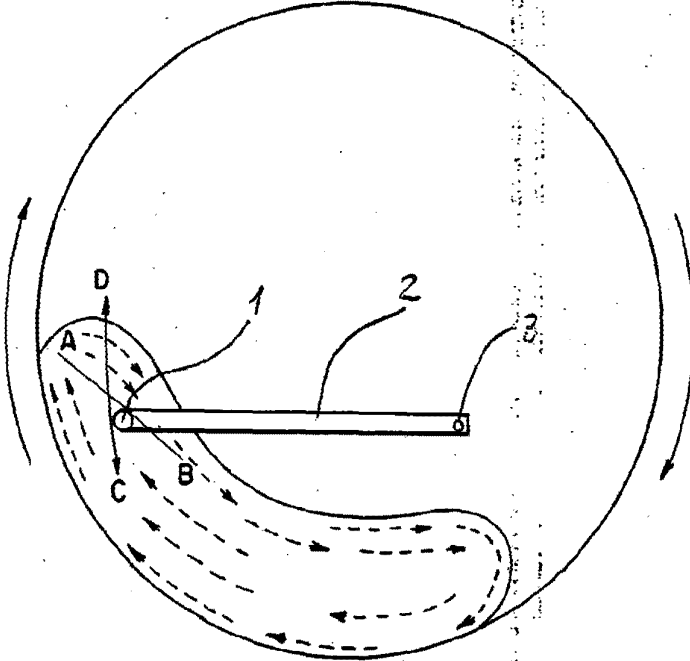


Fig. 1

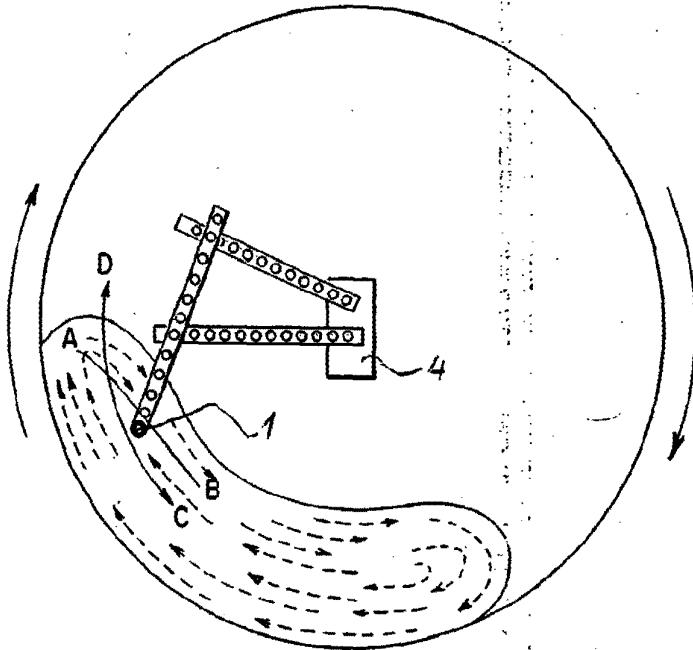


Fig. 2

*[Handwritten signature or initials]*