

254747

254747

26 FEB. 1960

P. 19.147

A. 41.263

Case 762 RES (LJR)



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THE SHERWIN WILLIAMS COMPANY, entidad norteamericana, establecida en 101 Prospect Avenue, N.W. Cleveland, Ohio, Estados Unidos de América, por:

"UN MOLINO DE BOLAS CONTINUO".

La presente invención se refiere a la producción continua de dispersiones de pigmentos en vehículos líquidos.

5 Hasta ahora se han venido utilizando molinos de bolas (incluyendo molinos de guijarros) para dispersar aglomerados pigmentarios en vehículos o excipientes líquidos. Estas unidades comprenden un gran tambor giratorio alrededor de muñones horizontales a velocidades relativamente reducidas, de modo que las bolas irán volteando a través de
10 la lechada de pigmento y líquido contenida en el tambor. En su mayor parte, los molinos de bolas y guijarros necesitan

254747



de 12 a más de 100 horas para hacer una sola partida de pintura, tinta u otra dispersión de pigmento en vehículo líquido, según el pigmento y el vehículo particulares a combinar.

5 Más recientemente se han propuesto los molinos de bolas vibratorios, pero, debido a las grandes masas que aquí intervienen, no han resultado prácticos en la producción comercial de dispersiones de pigmento en líquido. No obstante, se han adaptado con efectividad al empleo en laborato-
10 rios y otros usos en pequeña escala.

Recientemente se ha propuesto el uso de arena de Ottawa, de diámetro de partículas inferior al de malla núm. 20 (normalización americana de tamices) ni mayor del de malla 40, en unión de una pluralidad de impulsores que hacen
15 girar la arena en el interior de una caja, para dispersar pigmentos en líquidos. Esta propuesta (patente U.S. nº -- 2.581.414) sirve solamente para vehículos líquidos que contengan materia sólida formante de película. Además, se limita al empleo con un medio de molturación de un tamaño de
20 partículas comprendido entre malla 20 y 40, ya que los medios de molturación de diámetros mayores no sirven.

Para separar la arena del producto fluyente dispersado, después de la molturación, el dispositivo requiere un tamiz que se extiende en 360º o completamente alrededor
25 de la base del cilindro vertical alargado en el que se efectúa la dispersión. Otra cámara, concéntrica con el área del tamiz pero dispuesta por el exterior del área tamizada, proporciona una cámara colectora anular en la que se recoge el producto de dispersión.

30 En la práctica, este molino de arena se hace fun-

254747



cionar a una velocidad periférica, de sus unidades de im-
pulsión, de unos 350 a 490 metros por minuto. Al cabo de
relativamente breves períodos de funcionamiento, el tamiz
separador, de tela metálica de un área de abertura del or-
den del 45 al 50 %, se tapona con la arena y al propio tiem-
5 po se va desgastando, con lo que por un lado disminuye su
capacidad de salida y por el otro, en el segundo caso, per-
mite que la arena contamine la dispersión de pigmento en
producción. Los dispositivos se hacen funcionar echando por
10 la parte alta una lechada basta de pigmento en vehículo, y
sacando el producto líquido o fluyente de dispersión desde
la cámara anular colectora que se extiende completamente
por alrededor del molino, por la parte inferior.

Este aparato anterior al invento puede hacerse
15 funcionar; pero, como los medios de tamizado son inaccesi-
bles desde el fondo del dispositivo, y tanto la limpieza
del tamiz como su sustitución son difíciles, el taponamien-
to (obstrucción) del tamiz perjudica seriamente a las velo-
cidades de producción, se ha propuesto un aparato perfec-
20 cionado (patente U.S. nº 2.855.156) que utiliza la arena
como medio de molturación, lo mismo que antes, pero consti-
tuye un dispositivo que tiene la entrada o alimentación por
el fondo de un recipiente cilíndrico vertical mucho más lar-
go. En este dispositivo perfeccionado se extiende un tamiz
25 separador tejido, completamente por alrededor de la perife-
ria del molino como antes, pero colocado en la parte alta
del molino, al cual se le da la entrada de lechada basta
por el fondo. Por este medio, se ha colocado el tamiz en po-
sición en que puede atenderse más fácilmente cuando se obs-
30 truye con arena, o puede desmontarse y sustituirse con fa-

254747



cilidad una vez gastado. Asimismo, por tener la entrada de la lechada basta por el fondo del dispositivo, se arrastra menos arena para el bloqueo del tamiz. Se dice que las velocidades de producción aumentan notablemente, pero también se han introducido muchos problemas. Entre éstos se encuentra el problema de la velocidad de paso o travesía de la lechada. Al aumentar el volumen o capacidad de travesía, el medio de molturación, relativamente fino, se eleva en el dispositivo ; y al aumentar la concentración del medio de molturación en la zona del tamiz, situado en la parte alta, el taponamiento y obstrucción del tamiz se hace cada vez más grave. Como la parte alta del dispositivo de tamiz está abierta, toda disminución de la capacidad de paso o travesía por el tamiz, sin la correspondiente disminución del caudal de paso de la corriente principal a través del molino, pone en peligro la operación, con el desbordamiento de la lechada y de la arena contaminante por la parte alta del molino y hasta el producto de dispersión ya terminado. Si se cierra herméticamente la parte alta del tamiz, para permitir el funcionamiento a presión, como pudiera parecer recurso obvio, los problemas de desgaste al encontrarse entre sí el árbol rotatorio, el tamiz y el medio de molturación, se hacen aún más difíciles. Si bien se ha indicado que es posible someter a tratamiento materiales hasta de 250 poises de viscosidad, se experimenta una dificultad extrema para mover hacia arriba el medio de molturación, hasta el área del tamiz, a viscosidades apreciablemente superiores a las usuales de las pinturas terminadas para su consiguiente aplicación a brocha. Las pinturas aplicables a brocha tienen una viscosidad muy inferior a los 250 poises.

254747



Es objeto de esta invención un molino de bolas pequeñas accionable con medios de molturación de tamaño o diámetro superior al disponible con la arena de Ottawa, a los fines de superar el problema de obstrucción del tamiz.

5 Otro objeto de esta invención consiste en hacer funcionar un molino de bolas pequeñas (bolas del orden de más de unos 0,85 mm., pero menores de unos 1,8 mm.), que no tapone u obstruya el tamiz durante un funcionamiento continuo, lográndose tal objeto en parte moviendo las bolas mayores a una velocidad más rápida.

10 Un objeto adicional del invento consiste en un molino de bolas pequeñas que se puede hacer funcionar continuamente, y alimentar de modo continuo con lechadas bastas a presiones superiores a la atmosférica, sin que se produzcan
15 indebido taponamiento u obstrucción del tamiz ni problemas de fugas y obteniendo, de ese modo, persistentes velocidades de salida de producción de alto volumen.

Otro objeto de la invención consiste en reducir el área de tamizado que hasta ahora se creía esencial para el
20 funcionamiento, mediante el uso de tamices ranurados de un área de abertura inferior a la de los tamices normales, y proporcionar fácil acceso al área de tamiz así reducida para una fácil sustitución de los tamices gastados, cuando sea necesario sustituirlos.

25 Otro objeto de esta invención consiste en superar los problemas, inherentes a los dispositivos anteriores o ya conocidos, debidos al tamiz, incrementando el diámetro de partículas del medio de molturación, característica que, en combinación con un tamiz perfeccionado, dotado de perforaciones ranuradas rectangulares, y con mayores velocidades pe
30

4747 26 FEB



riféricas de impulsor, supera el taponamiento de tamices y la consiguiente reducción de velocidad de producción, factores limitativos presentes hasta ahora en esta industria.

Otro objeto más de esta invención consiste en un
5 molino de bolas pequeñas que se puede hacer funcionar continuamente, dispersando sólidos pigmentarios en toda clase de líquidos, entre los que se incluyen el agua y compuestos volátiles hidrocarbureados, así como los barnices y otros vehículos líquidos formantes de película, hasta ahora esenciales para el funcionamiento de los dispositivos de arena de
10 Ottawa de malla 20 a 40, anteriores a este invento.

Estos objetos se logra, conforme a la invención, habilitando un molino de bolas continuo que comprende una caja cilíndrica cerrada por un extremo, unos medios para introducir un sólido pigmentario y un vehículo líquido por el
15 extremo opuesto de dicha caja, una salida junto al extremo cerrado de dicha caja y cubriendo un arco menor de 180° de la pared de la caja, un tamiz ranurado que cubre dicha salida pudiendo desmontarse de la misma, una cámara de control de circulación dispuesta al exterior de la caja por alrededor de dicha salida y terminando en un orificio de salida, un árbol montado a rotación en el interior de dicha
20 caja, una pluralidad de impulsores de disco perforado semejantes fijos a dicho árbol en posición coaxil, un impulsor adicional fijo a dicho árbol en posición coaxil frente a
25 dicho tamiz, unos medios de accionamiento del árbol, adaptados para cerrar el extremo opuesto de dicha caja y transmitir a dichos impulsores de disco una velocidad periférica de al menos unos 762 metros por minuto, y un volumen de un
30 medio de molturación particulado contenido en dicha caja,

254747



siendo la anchura de las ranuras de dicho tamiz menor que el diámetro medio de las partículas del medio particulado.

La invención incluye asimismo un procedimiento para la dispersión de un sólido pigmentario en un vehículo líquido contenido en un sistema cerrado, procedimiento que comprende las etapas de someter continuamente una corriente principal de una lechada, previamente mezclada, del sólido pigmentario en el vehículo líquido, a un bombardeo efectuado sensiblemente en dirección perpendicular a la de circulación de dicha corriente principal con un medio particulado de molturación, transmitir continuamente a dicho medio de molturación energía procedente de las caras rotatorias de una pluralidad de impulsores de disco perforado movidos a una velocidad periférica de al menos unos 762 metros por minuto, y, corriente abajo del lugar de dicho bombardeo, efectuar continuamente y de modo centrífugo la separación de la dispersión resultante a un caudal regulado, separándola del medio de molturación en una pluralidad de corrientes individuales de sección recta rectangular, extraídas en dirección perpendicular a la de la corriente principal, siendo la altura de la sección recta de cada corriente menor que el diámetro medio de las partículas del medio de molturación.

La invención se describe acto seguido en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la fig. 1 es una vista frontal del dispositivo o conjunto unitario de dispersión, completamente montado;

- la fig. 2 es una vista lateral del mismo conjunto.

- la fig. 3 es una vista en sección tomada por la

254747



línea 3-3 de la figura 1, con algunas partes desmontadas;

- la fig. 4 es una vista en sección por la línea 4-4 de la figura 2.

5 - la fig. 5 es una vista en sección, con algunas partes desprendidas, de medios adaptados para situar en posición ciertas partes del aparato representado en la figura 4;

- la fig. 6 es una vista, parcialmente en sección, de una unidad de retención;

10 - la fig. 7 es una vista agrandada, parcialmente en sección, del bastidor de soporte del tamiz, indicado en posición en la fig. 4 con líneas de trazo interrumpido; y

15 - la fig. 8 es un detalle fragmentario en sección de una parte de uno de los dispositivos de impulsor, en su forma preferida, tal como se vería en la figura 4 a lo largo de la línea 8-8.

Con referencia a los dibujos, una caja cilíndrica alargada 1 va encamisada con una envoltura concéntrica 2 provista de medios para suministrar un fluido regulador de la temperatura al espacio comprendido entre la envoltura y la caja y para hacer circular dicho fluido lo necesario para regular la temperatura en el interior de la caja 1 y extraerlo. Por alrededor de la camisa de refrigeración 2, y soldados a la misma, hay dispuestos varios soportes 3 que sirven de medio de apoyo y sujeción al suelo. El extremo inferior de la caja cilíndrica 1 termina en una brida inferior 4 soldada a la envoltura 2 y a la caja 1 y adaptada para un fácil desmontaje con una brida compañera similar 5 que constituye la terminación superior de un recipiente encamisado 7, también provisto de medios de entrada 9 y medios de salida 10 de un fluido regulador de la temperatura, en la camisa circundante.

20

25

30



1747 2078

Al ras del fondo interior 15 del recipiente encami-
sado 7 hay un área rectangular recortada de unos 90 ° de ar-
co (basta con menos de 180°) que atraviesa las paredes con-
céntricas del recipiente 7, a la cual se sujeta, a lo largo
5 de las líneas de intersección, una caja 20 de recepción de
tamiz, rectangular en general, que se extiende hacia fuera a
partir del recipiente 7 definiendo una entrada o escotilla
hasta el interior común de la caja 1 y del recipiente 7. La
abertura rectangular 17 de la escotilla 20 se cierra con una
10 puerta rectangular correspondiente 25 que tiene un entrante
por alrededor de su periferia para facilitar el cierre hermé-
tico con la abertura 17. La puerta 25 va sostenida a rota-
ción en un lado por los goznes 27 y 28. Centrada a lo largo
de la base de la puerta 25, una salida 30 dotada de válvula
15 constituye un medio de control para la salida de flúidos del
interior del cilindro 1 y del recipiente 7 encamisados.

Montada asimismo por el exterior de la camisa 7,
junto a los goznes 27 y 28, hay una barra 29 de cierre de la
puerta, articulada en el soporte 31 con el pasador 32. Estan-
20 do cerrada la puerta 25 en la escotilla 20, la barra de puer-
ta 29 se halla adaptada para poder girar hasta quedar para-
lela a la puerta 25 a cierta distancia de ésta. La extremi-
dad de la barra de puerta 29, opuesta a la del punto de ar-
ticulación o giro 32, está provista de un extremo ranurado 38
25 adaptado para recibir un perno roscado 35 sujeto a rotación
en 36 a la escotilla 20. El extremo libre roscado del perno
35 está provisto de una tuerca 40, que sirve mediante ajuste
para retener o conservar entre la barra de puerta 29 y la
puerta 25 el paralelismo conveniente para el más eficaz cie-
30 rre hermético.



Un par de abrazaderas 45 y 46, construidas como se detalla en la figura 6, van provistas cada una de un bloque 50 dotado de una ranura 51 adaptada para resbalar horizontalmente a lo largo de la barra de puerta 29. Paralelo a la ranura 51, a través del bloque 50, hay un agujero roscado 52 adaptado para recibir un perno roscado 53 dotado por un extremo de una cabeza moleteada 54 y que por el otro extremo tiene montada una placa 55 de manera que puede girar alrededor del pasador 56.

La figura 7 ilustra la construcción del soporte 60 del tamiz ranurado, soporte adaptado para ser retirado de la escotilla 20 y sustituido en la misma con un mínimo de trabajo. En esencia, el soporte de tamiz 60 comprende un bastidor rectangular abierto, cuyo extremo exterior o frontal 70 está a escuadra con las paredes laterales 71 y 72. La parte posterior 73 está recortada en un arco del mismo radio, sensiblemente, que el radio inferior de la caja cilíndrica 1, pero las paredes laterales 71 y 72 del soporte 60 son ligeramente menores, en tamaño, que las paredes correspondientes de la escotilla 20. Esta dimensión ligeramente acortada proporciona al área arqueada 73 un ligero retroceso con respecto a la pared interior de la caja 1, cuando el soporte 60 de tamiz se coloca en la escotilla 20 como está representado en la figura 4. Este ligero retroceso, según se ha visto, resulta inesperadamente ventajoso para reducir el desgaste del medio de molturación en el tamiz 75.

El tamiz 75 es en esencia un trozo rectangular de tamiz ranurado, de abertura piramidal en sección recta, y laminado de forma que se adapta al arco 73 definido por la parte posterior del soporte 60. Las ranuras están de prefe-

25474



rencia en paralelismo con el plano de rotación de los discos impulsores 115-118. La naturaleza del tamiz 75 se ha visto que es particularmente importante y esencial para el buen funcionamiento del presente molino de bolas paqueñas, y se hace de material metálico en plancha delgada dotado de perforaciones en forma de ranuras, debiendo ser cada una de éstas al menos unas diez veces más largas que anchas, para permitir un máximo de acción de autolimpieza por parte del medio de molturación. El espesor del tamiz es aproximadamente igual al ancho de ranura, y la proporción del área abierta del tamiz al área de plancha cerrada del tamiz es del orden de un 15 a un 30% del área total del tamiz. Esto presenta una diferencia con los tamices de tela metálica usuales, en los que esta relación es del orden de un 45 a un 50% de área abierta. Vista en sección recta, cada ranura es en general de forma rectangular, pero más pequeña por un lado del tamiz que por el otro. El ancho de ranura, naturalmente, se escoge siempre menor que el diámetro de partículas del medio de molturación elegido. Si bien el tamaño (diámetro) del medio de molturación es importante, se ha descubierto asimismo que la diferencia entre el ancho de ranura y el diámetro medio de partículas del medio de molturación no ha de ser menor de 0,35 mm, y preferiblemente ha de estar comprendido entre 0,40 y 0,70 mm. Se sobreentiende que la gradación del tamaño de la ranura, de una cara del tamiz a la otra, se obtiene por procedimientos de electrodeposición; y que puede utilizarse una variedad de metales duraderos, incluido el níquel, para construir la estructura de tamiz deseada. Se prefiere asimismo utilizar un tamiz perforado niquelado, del tipo electrolítico de ta-

254747

2857



miz ya descrito, después de sometido a difusión de cromo, como en la actualidad se encuentra en el mercado. Si bien se pueden utilizar momentáneamente otros materiales de tamices usuales, pronto se experimentan dificultades. Una superior
5 resistencia al desgaste y un mínimo bloqueo del tamiz sólo puede obtenerse utilizando tamices de la clase descrita, con un medio de molturación del tamaño indicado y movido por unos impulsores que funcionan a una velocidad periférica lineal superior a 762 metros por minuto, para la transmisión
10 de energía al medio.

Otra ventaja principal del tamiz descrito es la de que su área es lisa, y el medio de molturación en contacto con el mismo no tiene su movimiento restringido y encaminado hacia las aberturas del tamiz durante el funcionamiento
15 del molino.

Para asegurar una adecuada colocación del tamiz
75 en el espacio, en relación con la pared interior del recipiente 7, hay alrededor del área interior de la cara de la escotilla 20 una ranura biselada 77 adaptada para situar en
20 posición el soporte 60 del tamiz, ayudada mediante unos pasadores de montaje 80 y 80a, como se detalla en la fig. 5. Los pasadores de montaje 80 y 80a van dispuestos uno frente a otro en las paredes laterales verticales de la escotilla 20. Sobre cada pared lateral de la escotilla 20 va roscada
25 una tuerca de latón 81 taladrada por el centro. Una varilla de retención 82, provista por su extremo exterior de un puño moleteado, pasa a través de la tuerca 81 y se mantiene, por la compresión del muelle 84, aplicada contra las arandelas 85, de modo que su extremidad redondeada 86 se extiende
30 por el interior hasta más allá de la pared interior de la es

254747



cotilla 20; el muelle 84 se mantiene comprimido merced al pasador 87 que atraviesa perpendicularmente la varilla de retención 82. Los esfuerzos aplicados exteriormente a los puños 83 de los pasadores de montaje 80 aumentan la tensión en los muelles 84 y retiran las extremidades de varilla 86 de su enganche cooperativo en unas ranuras 90 de recepción de pasadores, permitiendo el desmontaje o la nueva introducción del soporte 60 de tamiz en la escotilla 20.

Volviendo a las fig. 1 y 2, se observará que la caja cilíndrica superior 1 está provista de una pestaña o brida periférica superior 100. Hay, adaptada para ser empernada a la misma, una brida correspondiente 101 que permite cerrar la caja 1 por la parte superior con unos medios de apoyo 102 de un motor 103, obrando unos medios de accionamiento por motor, por medio de los usuales medios de transmisión (no representados), de modo que transmiten un par motor a un árbol vertical 110 de impulsores, apoyado en uno a más cojinetes de empuje axial 104 y 105. El árbol vertical 110 de impulsores tiene unos impulsores horizontales 115, 116, 117 y 118 fijos al mismo en posición coaxial de manera usual, y montados dentro de la cavidad central de la caja 1 y de la parte superior del recipiente 7. Ahora bien, es importante observar que al menos un impulsor horizontal 119 va montado frente al área de recepción del tamiz cubierta por la escotilla 20. Esto es esencial para la acción limpiadora y de arrastre del medio de molturación al hacerse incidir éste contra el tamiz separador ranurado. Ha de observarse asimismo que el impulsor 119 del tamiz es preferiblemente de menor diámetro que los impulsores 115 a 118 de la caja. Con menos preferencia, todos los impulsores pueden ser del mismo diámetro; ah



747

26

ra bien, en tal caso el desgaste en el área del tamiz es ex-
 cesivo. Si no se utiliza impulsor de tamiz, la producción de
 cae hasta un nivel inconvenientemente bajo; y el medio de mol-
 turación acumulado por alrededor del tamiz resulta excesivo.
 5 Además, si los impulsores 115 a 118 de la caja tienen el mis-
 mo diámetro que el impulsor 119 del tamiz, la velocidad de
 paso o travesía y la calidad de la dispersión obtenida salen
 consiguientemente perjudicadas.

10 El impulsor del tamiz está ideado y construido de
 preferencia como se indica, pero también puede ser un cilin-
 dro, un cono o un cono truncado de profundidad algo mayor.
 Con ello se obtiene menor desgaste, pero se presenta la des-
 ventaja correlativa de que hay menos superficie de trabajo
 para la acción atritiva o de frotamiento.

15 En ciertas instalaciones que utilizan una caja de
 30,5 cm de diámetro interior, los impulsores de la caja te-
 nían 26,7 cm de diámetro; al reducir el diámetro del impul-
 sor de tamiz a 24,1 cm no se observó disminución importante
 de la velocidad o el caudal de paso, pero sí hubo reducción
 20 importante en la velocidad de desgaste del tamiz separador.
 En una instalación más grande, dotada de una caja de 43,2 cm
 de diámetro interior con impulsores de caja de 39,4 cm de diá-
 metro, el diámetro de impulsor de tamiz se redujo a 36,9 cm
 sin cambio notable de rendimiento y, en cambio, con importan-
 25 te aumento de la duración útil del tamiz. Una serie de prue-
 bas realizadas en un molino de tamaño de producción pusieron
 de manifiesto que con sólo 1,6 mm menos de diámetro de impul-
 sor en el lado del tamiz, con respecto a los impulsores del
 interior de la caja, se obtenía una notable mejora de la du-
 30 ración en servicio de los tamices. Estas dimensiones son ilus

1747

235



trativas de un margen de tamaños de tipo práctico.

5 Como ya se ha hecho notar, es esencial que haya el
menos un impulsor 119 de tamiz. En cuanto a los impulsores de
caja 115 a 118, conviene tener no menos de dos, y de preferen
cia tres o más. Con sólo dos impulsores de caja, se hace esen
cial repetir el ciclo para obtener dispersiones de pintura de
alta calidad. Esto sucede particularmente con los pigmentos
de difícil disgregación y efectuando una única pasada del ma-
terial a través del molino. Al aumentar el número de impulsor-
10 res de caja con exceso, se aumentan las necesidades de fuer-
za motriz con muy poca ventaja correspondiente. La limita-
ción del número de impulsores de caja reside en la longitud
del árbol de impulsores y en la potencia disponible.

15 Los sólidos pigmentarios particulados a dispersar
en líquidos con el presente molino se mezclan previamente, de
preferencia, y se llevan a la parte superior de la caja 1 a
través del conducto 125 ó, alternativamente, a través de la
pared lateral de la caja 1 en 126. Unas boquillas 127 y 128
proporcionan medios de entrada y salida para un flúido que se
20 hace circular a través de la camisa del molino.

En la manipulación de dispersiones de pigmentos en
agua se hizo un importante avance en relación con el proyec-
to mecánico de los impulsores. Empleando impulsores planos no
perforados, no era posible hacer pasar pulpas acuosas (disper-
siones de pigmentos en agua) a través del molino. La veloci-
25 dad de producción se redujo a prácticamente cero en casos en
que se intentaron utilizar vehículos líquidos desprovistos de
materia sólida adhesiva o de componentes sólidos no volátiles
de vehículo (esenciales para el funcionamiento de los molinos
30 de arena anteriores a este invento) como portadores líquidos



254747

26

para los pigmentos a tratar.

5 Así, introduciendo perforaciones que atraviesan los impulsores, se obtuvo en todos los casos un importante aumento de caudal de paso; y las pulpas de pigmento acuosas que no podían someterse a tratamiento con los dispositivos anteriores a este invento se llegaron a poder tratar con este cambio relativamente secundario de los impulsores.

10 Nuevas investigaciones efectuadas a lo largo de esta línea pusieron de relieve la obtención de una ventaja adicional si se hacían las perforaciones de los impulsores taladrando agujeros circulares formando ángulo, de preferencia de 45°, como se indica en la fig. 8. Así, el borde posterior o de salida 130 de la perforación, a un ángulo de 45° con la cara superior del impulsor tiende a forzar al medio de molturación hacia abajo y en la dirección de la corriente de alimentación de líquido que pasa a través del molino. Más adelante se incluyen los resultados de pruebas efectuadas, con el fin de ilustrar el perfeccionamiento obtenido por esta innovación, relativamente tan sencilla.

20 Para ilustrar las notables diferencias obtenidas, se hizo girar un solo impulsor en una caja encamisada, de 28 cm de diámetro interior, a 650 m por minuto de velocidad periférica en un ensayo y a 825 metros por minuto de velocidad periférica en otro ensayo, utilizando cuatro impulsores distintos de 15,2 cm de diámetro. Se escogió para estas pruebas 25 un medio de molturación de vidrio cuidadosamente clasificado, de un diámetro de partículas comprendido entre 1,0 y 1,22 mm. Se hizo, con arreglo a la prueba, una serie de partidas de un esmalte azul semibrillante para interior, que tenía una dispersión normal de esmalte en la que todas las partículas sóli 30

254747



das eran de menos de 25 micras de diámetro (índice Hegman, 6H). El esmalte azul tenía la composición siguiente (dadas todas las partes en peso):

- 5 68 partes, dióxido de titanio
- 15 partes, azul de hierro (azul milori)
- 17 partes, verde de cromo
- 95 partes, sílice diatomácea
- 3 partes, estearato de aluminio
- 10 512 partes, barniz alquídico al gliceroftalato, alargado al 30% con aceite de soja y de linaza (50% de materia sólida)
- 30 partes, naftenato de plomo (10%)
- 14 partes, naftenato de manganeso (2%)
- 104 partes, disolventes minerales.

15

Prueba 1

Velocidad periférica, inferior a 762 m/min.
(650 m/min.)

20	Tipo de impulsor	Tiempo para llegar a 6H (Hegman)	Potencia necesaria (kw)	Temp. (°C)
	A - Sin perforar	50 min.	1,52	34,4
	B - 8 orificios 2,5 cm verticales	40 min.	1,56	33,3
25	C - 8 orif. 2,5 cm borde exterior 45° áng. hacia fuera	30 min.	1,68	34,4
	D - 8 orif. 2,5 cm borde exterior 45° áng. hacia dentro	50 min.	1,60	33,3

30

Por los datos de la prueba 1 puede verse que se hizo posible un 10,5% adicional de potencia de entrada con los agujeros inclinados a un ángulo de 45° (borde posterior o externo hacia delante) para ahorrar el 40% del tiempo necesario

204747 20751



para obtener una dispersión de calidad normal.

Prueba 2

Velocidad periférica aumentada, de 820 m/min.

	<u>Impulsor</u>	<u>Tiempo para 6H</u>	<u>kw</u>
5	A - Impulsor no perforado	35 min.	2,40
	B - 8 orif. 2,5 cm borde externo 45° hacia dentro	20 min.	2,48

10 Aquí, con 3 1/4 % aproximadamente de aumento en las necesidades de potencia sobre el impulsor ya conocido, se obtuvo un ahorro de tiempo superior al 42 1/2 %.

15 Se hicieron repetidos ensayos con el mismo equipo de pruebas, utilizando un esmalte alquídico de amarillo de cromo, modificado con aceite, con un contenido de aceite de aproximadamente el 26%. Se obtuvieron resultados casi idénticos.

Prueba 3

20 Para hacer una demostración de ensayo en producción de fábrica se preparó una mezcla líquida basta en forma de lechada mezclando 556 partes de pigmento de sílice coloidal (Santocel), 280 partes de estearato de cinc, 4000 partes de una resina gliceroftálica modificada con aceite secante al 56%, y de un contenido de 50% de materia sólida en disolventes minerales (un vehículo de barniz formante de película) y 600 partes de disolventes minerales.

25 Un molino de bolas pequeñas, de 39,2 cm de diámetro de caja vertical y con seis impulsores sin perforar de 35 cm de diámetro espaciados en un árbol de un metro de longitud funcionando a una velocidad periférica de 980 metros por minuto, produjo, a partir de la mezcla basta descrita, 30 570 litros por hora de una dispersión fina. (Esta mezcla se

254747



utiliza finalmente como base de barniz de tender.)

5 Se taladró una serie de agujeros verticales de 2,5 cm de diámetro, repartidos de modo equidistante, a través de cinco de los impulsores, retirando por completo del dispositivo unitario el sexto impulsor. Siendo iguales todos los demás factores, la velocidad de producción aumentó a 1510 litros por hora, de salida, con la misma dispersión fina (tamaño de la partícula mayor: 40 micras). La producción de salida aumentó, pues con el cambio, en un 166%.

10 Prueba 4

Se introdujo una pulpa acuosa con un contenido aproximado del 10% de materia sólida seca de un pigmento de ftalocianina de cobre, en un molino de dispersión del tipo de laboratorio dotado de impulsores de disco no perforados. Sólo se pudo obtener un pequeñísimo paso o goteo a través del aparato. Se taladraron entonces los discos con una pluralidad de agujeros verticales, a conveniente distancia del centro y separados entre sí por distancias iguales.

15 Se comenzó una segunda operación, obteniéndose una corriente compacta de una dispersión de pulpa acuosa, de intensidad de tinte y color mejorados. Por el medio descrito se hizo funcionar un aparato que por lo demás no se podía utilizar a tales fines, y se obtuvieron buenas dispersiones de pigmento en agua.

25 Naturaleza del medio de molturación.

En los dispositivos anteriores a este invento se utiliza arena procedente de Ottawa, Illinois, U.S.A., que resulta poseer dos distintas propiedades. Una de éstas es la de que las partículas son casi esféricas y se pueden encontrar de un tamaño de tamizado de malla 20 a malla 40

254747

207



(normas americanas), con muy poca variación fuera de estos límites. Una segunda propiedad es la de que el medio no parece cambiar de tamaño durante el uso en la molturación. Resulta, no obstante, de la experiencia, que cuando se intenta utilizar este medio de pequeño tamaño, el taponamiento y la obstrucción de los tamices separadores constituyen un problema continuo; mientras que, empleando un medio de mayor diámetro de partículas en conjunción con el tamiz ranurado de menor área de abertura y cuando se transmite un mayor nivel de energía cinética por medio de una mayor velocidad periférica del impulsor, conforme a la presente invención, se experimentan pocas dificultades de taponamiento u obstrucción del tamiz. Añadiéndole el cambio consistente en perforar los impulsores, la naturaleza del vehículo a utilizar no queda ya limitada a los líquidos que contienen sólidos formantes de película. Aunque parezca extraño, cuando se emplea el medio de molturación de diámetro mayor, hecho de vidrio, se observa que este medio se desgasta muy lentamente al principio y, después, al ser afectada la superficie, más rápidamente. No obstante, a pesar de este desgaste, se observa poco bloqueo o taponamiento del tamiz hasta que las partículas son menores de aproximadamente 0,85 mm de diámetro, o pasan a través de un tamiz de malla 20 (norma americana).

Se han hecho investigaciones utilizando una diversidad de medios de molturación, a saber: algunos de naturaleza vítrea, que incluyen el vidrio; otros de naturaleza cerámica, que incluyen la alúmina fundida de elevado peso específico (3,6 a 3,8), y otros de gránulos metálicos, que incluyen perdigones o gránulos de acero de peso específico superior a 7. No se ha observado gran diferencia entre el vi-



1747 205

drio y el medio cerámico, que resultan idealmente adecuados para preparar dispersiones de pigmentos blancos y de colores claros, por ejemplo, amarillo, en los que se nota fácilmente la descoloración producida por el metal. Ahora bien, utilizando perdigones de acero comprendidos en el tamaño de partículas aquí indicado, se observan notables cambios de conducta. Si se considera la experiencia con un molino de bolas de acero usual, como se emplea comunmente en el ramo, en comparación con un molino de guijarros revestidos de porcelana, se ha visto que existe correlación de resultados entre el acero y el vidrio en los molinos de esta invención. Por ejemplo, el tiempo de molturación en un molino de bolas revestido de porcelana, utilizando guijarro francés, es considerablemente más largo que el tiempo de molturación de ese mismo producto en un molino de bolas de acero. Lo mismo se ha visto que sucede en el molino aquí descrito.

Si se compara un medio de molturación de un peso específico de 3,5 con una aleación de metal en gránulos de un peso específico superior a 7, se observará que un menor volumen de éste último operará más rápidamente, en condiciones por lo demás equivalentes, para obtener la misma elevada calidad de dispersión. Así, la relación volumétrica entre la lechada a dispersar y el medio de molturación en el molino variará con arreglo a la densidad del medio de molturación empleado. Puede observarse que es preciso tener durante el uso mayor cuidado en el molino de esta invención cuando se emplean aleaciones metálicas de elevada densidad en forma de gránulos.

El término de medio de "molturación" se utiliza aquí en un sentido más general que el estrictamente técnico; pues en la dispersión de sólidos pigmentarios en líquidos,

2547



aque-
llos que razonan más teóricamente mantienen que no se
produce una molturación real, en el sentido de reducción del
tamaño final efectivo de partículas, sino que lo que se ha-
ce simplemente es disgregar aglomerados de partículas finas.
5 Los estudios efectuados con el microscopio electrónico pa-
recen confirmar este punto de vista. En los casos en que la
contaminación del color constituye un problema, se prefie-
ren los medios de molturación de vidrio y cerámica; pero,
cuando la contaminación del color o del metal no tiene im-
10 portancia material, con metal en gránulos de un peso espe-
cífico superior a 7 (y preferiblemente de una dureza Brinell
mayor de 600) se obtendrá el mismo fin más deprisa y con me-
nor volumen de medio de molturación. Los gránulos de acero
15 pasan del orden de 4,8 kg por litro, mientras las perlas
de vidrio de tamaño equivalente pesan del orden de 1,7 kg
por litro. Durante el uso, pues, puede esperarse obtener
mayor rendimiento con menos volumen de acero en gránulos.
Normalmente, el volumen activo del molino (el impulsor más
alto define el nivel superior de actividad) se llenará, en
20 un 40 a 65% del total, con un medio de molturación vítreo,
y en un 40 a 60% del total con un medio de molturación ce-
rámico. Utilizando un medio de aleación metálica en gránu-
los, solamente hace falta llenar menos de un 40% del volu-
men activo del molino.

25 Naturaleza del tamiz separador.

Como se indica más arriba, la naturaleza del ta-
miz utilizado para separar de la dispersión terminada el
medio de molturación es una parte crítica de la combinación.
Los tamices de tela metálica con un 45 a 50% de área de aber-
30 tura no sirven empleando velocidades periféricas de impulsor

254747



26

superiores a 762 metros por minuto, ya que, al revés de lo que sucede en la experiencia anterior a este invento, el medio de molturación, en estas condiciones, disminuye efectivamente de tamaño con el uso. Parte por desgaste y parte debido a la elevada energía transmitida al medio de molturación, un tamiz usual se taponará o cegará rápidamente en estas condiciones de uso. Ahora bien, si se emplean tamices del tipo de plancha perforada dotados de ranuras que van en el mismo sentido que los impulsores, con una longitud de ranuras al menos de unas diez veces su anchura, y el diámetro del medio de molturación es de al menos 0,35 mm, y preferiblemente de 0,40 a 0,70 mm más grande que el ancho de ranura, la obstrucción del tamiz se elimina prácticamente. De modo sorprendente, el tamiz ranurado tiene de un 15 a un 30% de área de abertura, y, sin embargo, el área total de tamiz de separación en el molino puede reducirse desde un arco de 360°, esto es, completamente circundante del molino, hasta tan solo, por ejemplo, 15°, según el diámetro del molino, sin que por ello se reduzca materialmente el rendimiento de salida del molino. Así, mientras en los procedimientos anteriores a este invento se utilizaban tamices de un arco de 200° a 360°, para compensar el rápido taponamiento y asegurar unas velocidades de producción prácticas, se ha visto que, reduciendo las aberturas del tamiz hasta en un 35% y el área del tamiz separador hasta en un 97%, el rendimiento de producción puede en realidad aumentarse, no solo inicialmente sino durante extensos períodos de trabajo. Si bien no es absolutamente esencial, se prefiere utilizar tamices cuyas ranuras sean ligeramente más pequeñas por un lado del tamiz que por el otro, tal como en la actualidad se obtienen por medios electrolíticos. Alternativamen-

254747 26 FEB



te, se han obtenido tamices a base de alambres de sección
recta triangular en general, soldados entre sí formando ran-
nuras casi infinitamente largas con anchuras del orden de
0,35 mm, y encorvando el conjunto unitario de tamiz ensam-
5 blado y soldado para adaptarlo al arco de la caja en que va
ya a usarse.

De la descripción que precede se desprende clara-
mente que se ha habilitado un molino continuo de bolas, nue-
vo en su género, dotado de una caja cilíndrica cuyo volumen
10 interior puede someterse a control de temperaturas y a vio-
lento bombardeo. El tamiz separador que retiene el medio de
molturación en el molino y permite separar del producto el
medio de molturación no necesita ser extenso para obtener
un rendimiento de paso satisfactorio; y con este descubri-
15 miento resulta posible tener áreas de tamizado fácilmente
accesibles en la base del aparato. Mediante la perforación
de los impulsores, con menor número se obtienen mayores ren-
dimientos de salida, y se eliminan asimismo limitaciones
que antes exigían que el líquido fuera de naturaleza for-
20 mante de película. Mediante cambios generales en la natu-
raleza del tamiz separador y en la naturaleza del medio de
molturación, y aumentando a nuevos niveles la energía trans-
mitida al medio de molturación, se han superado antiguos
problemas de velocidad de producción, mantenimiento y sus-
25 titución de tamices. Se ha logrado una mayor duración de
tamiz efectuando cambios en los impulsores, en relación con
el diámetro de la caja. Se ha hecho posible un nuevo méto-
do de tratamiento de lechadas de pigmento en líquido para
obtener finas dispersiones, independientemente de la natu-
30 raleza del líquido en el cual se ha de dispersar el pigmen-

254747



to. Se han hecho posible aumentos adicionales de la velocidad de producción efectuando en los ejes geométricos de las perforaciones de los impulsores cambios de orden secundario pero de importancia práctica.

5 Si bien no deseamos quedar limitados por la teoría, se cree que el medio de molturación de mayor tamaño, con un diámetro de partículas de al menos 0,85 mm y una mayor energía cinética (procedente de impulsores que se mueven a una velocidad periférica superior a los 762 metros por minuto) tiende a ser barrido de las ranuras más grandes, mientras que con aberturas de tamiz más o menos uniformes (en longitud y anchura) las partículas individuales tienden a asentarse lo mismo que una piedra preciosa que se engasta en su montura, en lugar de entrar y salir rodando. Que este rápido barrido del tamiz con un impulsor próximo al tamiz es esencial para la producción puede demostrarse quitando el impulsor de tamiz, con lo cual las velocidades de producción decaen rapidísimamente.

10

15

Si bien se prefiere construir los molinos de bolas de esta invención para funcionar con el árbol de impulsores en posición vertical y colgante para superar muchos problemas mecánicos y de desgaste, es obvio que puede hacerse que el molino de bolas funcione teniendo su caja y el árbol de impulsores en posición horizontal, y ateniéndose a los problemas de apoyo y cierre hermético consiguientes.

20

25

Esta solicitud corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 14 de enero de 1.959, bajo el número 786.783 y se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



26

254747

N O T A

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:

- 5 1º.- Un molino de bolas continuo, caracterizado por una caja cilíndrica cerrada por un extremo, medios para introducir un sólido pigmentario y un vehículo líquido por el extremo opuesto de dicha caja, una salida junto al extremo cerrado de dicha caja y que cubre menos de un arco de 180º
- 10 de la pared de la caja, un tamiz ranurado que cubre dicha salida y que puede separarse de ella, una cámara de control del flujo dispuesta exteriormente a la caja en torno de dicha salida y que termina en una salida exterior, un árbol montado a rotación dentro de dicha caja, una pluralidad de
- 15 impulsores de disco perforados similares coaxialmente unidos a dicho árbol, un impulsor adicional unido coaxialmente al árbol citado frente a dicho tamiz, medios impulsores de árbol destinados a cerrar el extremo opuesto de dicha caja y a comunicar una velocidad periférica a dichos impulsores de
- 20 disco de al menos unos 750 metros por minuto y un volumen de medio triturador en partículas en dicha caja, siendo la anchura de las ranuras de dicho tamiz menores que el diámetro medio de las partículas del medio triturador.

254747

26 FEB



2º.- Un molino según el punto 1º, caracterizado por que las ranuras de dicho tamiz están dispuestas en planos paralelos a los impulsores de disco.

5 3º.- Un molino según los puntos 1º ó 2º, caracterizado porque el tamiz tiene entre 15 y 30% de superficie abierta, siendo la longitud de cada ranura al menos de 10 veces su anchura.

10 4º.- Un molino según cualquiera de los puntos 1º a 3º, caracterizado porque la caja está dispuesta verticalmente y está cerrada en su parte inferior.

5º.- Un molino según cualquiera de los puntos 1º a 4º, caracterizado porque los impulsores de disco están perforados circularmente.

15 6º.- Un molino según el punto 5º, caracterizado por que las perforaciones de cada disco impulsor equidistan de su centro, siendo el eje de cada perforación normal a ambas caras del impulsor.

20 7º.- Un molino según los puntos 4º y 5º, caracterizado porque las perforaciones de cada impulsor de disco equidistan de su centro y se inclinan hacia abajo y hacia afuera desde la cara superior del impulsor.

25 8º.- Un molino según cualquiera de los puntos 1º a 7º, caracterizado porque el impulsor adicional es también un impulsor de disco pero es de menor diámetro que los otros impulsores de disco.

9º.- Un molino según cualquiera de los puntos 1º a 8º, caracterizado porque las partículas de medio triturador tienen un diámetro medio de más de 0,85 mms. aproximadamente pero de menos de 1,8 mms. aproximadamente.

30 10º.- Un molino según el punto 9º, caracterizado

254747

26 FEB 6



porque el medio triturador es de naturaleza vitrea y llena de 40 a 65% del volumen activo de la caja.

11º.- Un molino según el punto 10º, caracterizado porque el medio triturador vitreo está compuesto por vidrio.

5 12º.- Un molino según el punto 9º, caracterizado porque el medio triturador es de naturaleza cerámica y llena de 40 a 60% del volumen activo de la caja.

10 13º.- Un molino según el punto 12º, caracterizado porque el medio triturador cerámico está compuesto por alúmina fundida con un peso específico de 3,6 a 3,8.

14º.- Un molino según el punto 9º, caracterizado porque el medio triturador es una aleación metálica en forma de perdigones y llena menos del 40% del volumen activo de la caja.

15 15º.- Un molino según el punto 14º, caracterizado porque la aleación metálica en forma de perdigones es un acero con un peso específico superior a 7.

16º.- Un molino según cualquiera de los puntos 1º a 15º, caracterizado por medios para enfriar la caja.

20 17º.- Un procedimiento para la dispersión de un sólido pigmentario en un vehículo líquido dentro de un sistema cerrado, caracterizado por someter de modo continuo una corriente principal de una papilla previamente mezclada del sólido pigmentario en el vehículo líquido a bombardeo, sustancialmente en ángulo recto con el flujo de dicha corriente principal, con un medio triturador en partículas, transferir continuamente energía a dicho medio triturador desde las caras en rotación de una pluralidad de impulsores de disco perforados a una velocidad periférica de por lo menos unos 750 metros por minuto, y aguas abajo de tal bombardeo, efectuar

25

30



continuamente por vía centrífuga la separación de la dispersión resultante a una velocidad de flujo controlada desde el medio triturador en una pluralidad de corrientes individuales de sección rectangular, retiradas en ángulo recto al flujo de la corriente principal, siendo la altura de sección de cada corriente menor que el diámetro medio de las partículas del medio triturador.

18º.- Un procedimiento según el punto 17º, caracterizado porque la anchura de la sección transversal de cada corriente es al menos de 10 veces su altura.

19º.- Un procedimiento según los puntos 17º ó 18º, caracterizado porque las partículas del medio triturador son mayores de 0,85 mms. aproximadamente pero menores de 1,8 mms aproximadamente de diámetro medio.

20º.- Un procedimiento según cualquiera de los puntos 17º a 19º, caracterizado porque la corriente principal fluye en dirección descendente.

21º.- Un molino de bolas continuo.

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.

Esta Memoria consta de 29 hojas escritas por una sola de sus caras.

Madrid, 26 FEB. 1960

P.A.
Alberto de Elzaburu
Dir. Fedat.

SVA

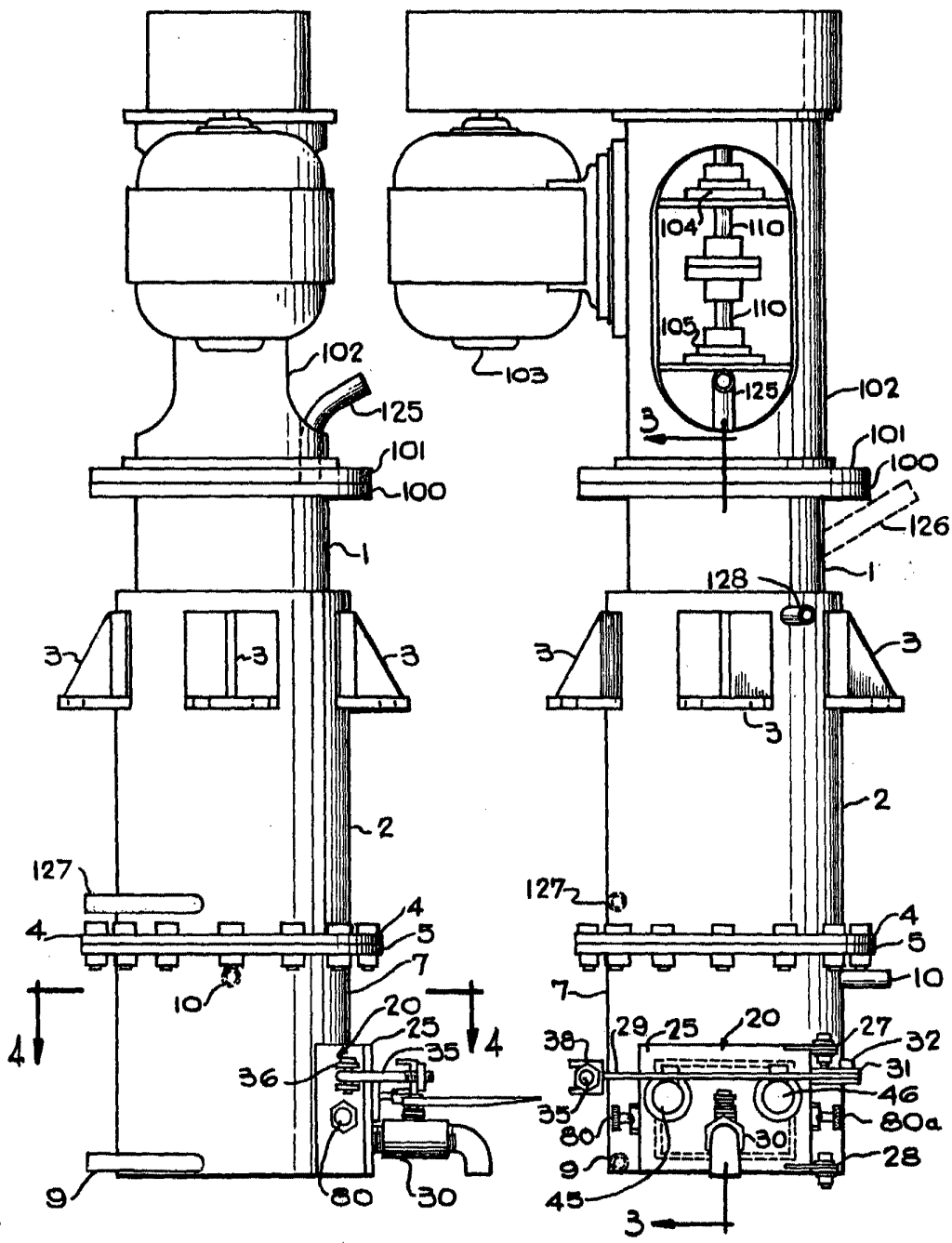


FIG. 2

FIG. 1

Alfonso de ...
Pat. No. ...

254747

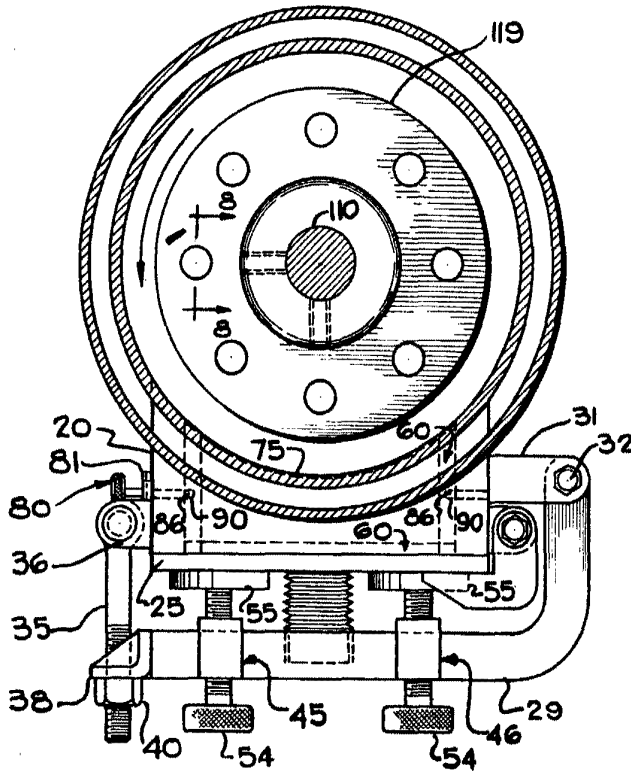


FIG. 4

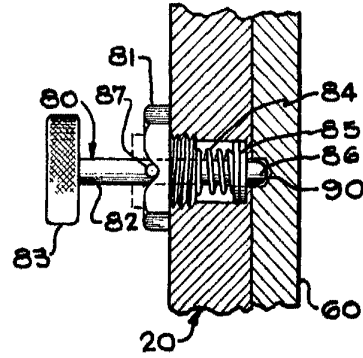


FIG. 5

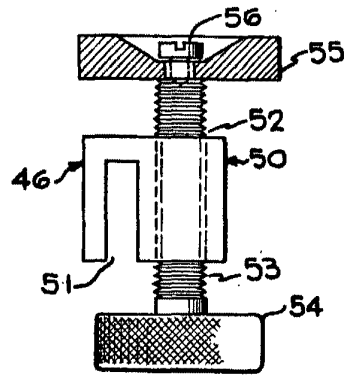


FIG. 6

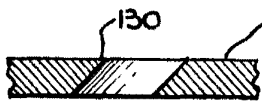


FIG. 8

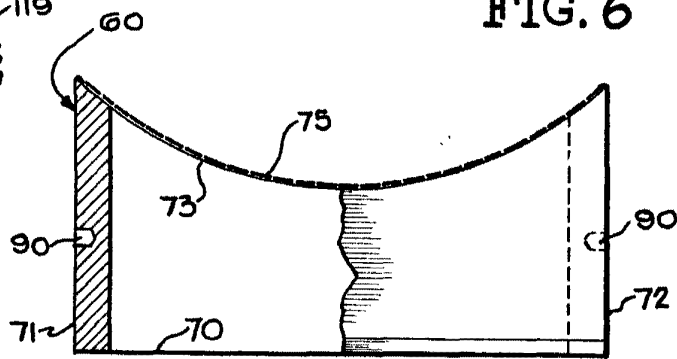


FIG. 7

Handwritten signature or mark.