

107072

12 JUN



PATENTE DE INVENCION

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE <u>B.01</u>
SUBCLASE <u>f</u>

Ref: ICI Case P.21632 - SPAIN.

375 250

# Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en la construcción de aparatos mezcladores.

=====

*Solicitante:* IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, entidad británica, residente en Imperial Chemical House, Millbank, Londres S.W.1., Inglaterra.

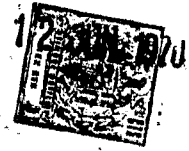
=====

El presente invento se relaciona con un aparato mezclador para llevar a cabo procesos continuos y en lotes.

5. Algunos procesos continuos se efectúan en vasos alargados en los cuales el medio es admitido con

375250

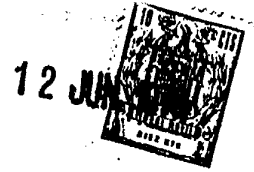
- 2 -



- tínuamente y desde los cuales el producto o productos obtenidos después del proceso, durante el cual el medio es revuelto, es o son continuamente removidos. Por "continuamente" queremos significar, no sólo por un flujo constante, sino también continuamente por un flujo intermitente. Los procesos de polimerización efectuados de esta manera pueden emplear grandes vasos cilíndricos, por ejemplo: de 12 pies de largo, a través de los cuales se extienden mezcladores rotativos. Los mezcladores generalmente rotan alrededor de un eje coincidente con el eje del vaso cilíndrico y pueden ser de tamaño considerable. Generalmente tales mezcladores se fabrican de metal y por lo tanto tienen un peso considerable. Consiguientemente, los mezcladores pueden ejercer grandes pesos (cargas) sobre los cojinetes sobre los que están montados con el resultado de que los cojinetes deben necesariamente tener una compleja construcción para soportar las cargas y exigen una inspección y mantenimiento regular. La potencia requerida para hacer rotar tal mezclador es también grande.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.

- Los aparatos empleados para procesos en lotes, tales como los procesos de polimerización, pueden consistir en un vaso que tiene un mezclador tipo remo que protubera dentro del vaso. El mezclador frecuentemente es de peso considerable y tiene que ser sostenido sobre un cojinete extremo que por lo tanto estará sujeto a grandes cargas. El cojinete extremo debe, por lo tanto, ser capaz de soportar estas cargas. Hemos hallado ahora que las cargas ejercidas sobre los cojinetes del mezclador se reducen significativamente si el mezclador se construye de manera
- 25.
  - 30.

375250-3



que se conserve a flote en el medio que será revuelto y procesado en el vaso.

5. Por lo tanto, de acuerdo a la actual invención, un aparato mezclador que comprende un vaso hueco y un mezclador rotativo dentro de un vaso hueco, teniendo dicho mezclador una densidad relativa, según se definirá mas adelante, dentro del rango de 90 a 110 %.

10. Preferentemente, el mezclador estará colocado de manera de rotar substancialmente centrado con respecto a la superficie interna del vaso.

15. Los mezcladores empleados en el aparato de la invención pueden tener una construcción compleja, tanto en la configuración como en la variedad de materiales utilizados. Por ejemplo, varias partes del mezclador podrán formarse de distintos materiales, por ejemplo, la superficie del mezclador podrá fabricarse de un material que sea resistente a la abrasión por parte del medio y que sea químicamente inerte al medio, mientras las demás partes del mezclador que no estén en contacto con el medio
20. pueden fabricarse de otros materiales. Frecuentemente, también es aconsejable proveer intercambio de calor desde el medio revuelto sujeto a un proceso. Por lo tanto, la superficie del mezclador podrá fabricarse de un material con buena conductividad térmica de manera que el intercambio de calor pueda efectuarse a través del mezclador.
25. El intercambio de calor podrá lograrse mediante la provisión de conductos dentro del mezclador, a través de los cuales puede hacerse pasar un medio de transferencia, tal como aire o agua o el material que será procesado. Es
30. tos conductos pueden producirse por un miembro manga in-

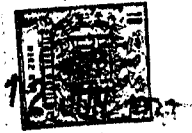
375250 - 4 -



- terno espaciado de la superficie interna del mezclador o por canales formados, por ejemplo, por miembros tubulares colocados en contacto térmico en la superficie interna del mezclador, o por canales realmente pasantes a través del material del cual está hecho el mezclador. La flotación puede asegurarse mediante la provisión de una o más cámaras huecas de flotación en el mezclador, que pueden contener un material flotante conveniente, tal como un gas o el aire.
- 5.
10. Debido a la complejidad de construcción y a la variedad de los materiales empleados para construir los mezcladores de la invención, el término "densidad relativa" se utiliza para definir la flotabilidad del mezclador. Este término especifica la densidad del flotador expresando su peso instantaneo total, incluyendo todos los componentes que lo componen y su contenido total de medio de intercambio de calor y material flotante como un porcentaje del peso del medio de reacción que desplaza. Así, un mezclador con una densidad relativa igual a 100 %, tendría una "flotabilidad neutral". Si su densidad relativa es inferior al 100 %, el mezclador tiende a flotar, si fuera mas de 100 % tiende a hundirse.
- 15.
- 20.

25. Se verá que la flotabilidad de un mezclador construido con una densidad relativa dentro del rango especificado sirve para relevar a los cojinetes del mezclador de las cargas, que de otra forma serían ejercidas sobre ellos por un mezclador no flotante de construcción relativamente pesada.

30. La desviación de la densidad relativa dentro del rango especificado alejándose del estado de flotabilidad



- neutra ocasiona un aumento en las cargas de los cojinetes aunque el valor absoluto de estas cargas no es tan grande como en el caso del flotador no Flotante. Asi, para obtener un efecto óptimo, es deseable que la densidad relativa sea lo más cercana a 100 % que fuera posible. Preferentemente, el mezclador será de flotabilidad neutral, es decir, tiene una densidad relativa del 100 % dado que esto provee las cargas mínimas sobre los cojinetes.
- 5.
10. Algunos procesos o reacciones llevados a cabo en el aparato pueden involucrar un cambio de densidad del medio al efectuarse el proceso o reacción. La elección de la densidad relativa del mezclador en tal caso, sólo puede ser una transacción con respecto a las densidades del medio en las distintas etapas del proceso o reacción
15. de manera que sea de flotabilidad neutra, o casi neutra durante la mayor parte del proceso o reacción, por ejemplo: un promedio de la densidad del medio al comienzo y al final del proceso o reacción.
20. En medios acuosos, el mezclador sería de flotabilidad neutra si tuviera una densidad total, es decir, si su peso total dividido por su volumen total de desplazamiento, fuera substancialmente igual a 1,0 gm/ml. Generalmente un mezclador deberá tener una densidad total en medio acuoso elegida en la región desde 0,9 gm/ml a 1,1 gm/ml. Estas cifras, por supuesto, se basan en solución a dilución infinita; en la práctica la solución tendrá una influencia sobre la densidad del medio y la densidad total del mezclador deberá variarse en concordancia dentro
25. de los límites de la invención.
- 30.

375250 - 6 -



En medios de hidrocarburos de densidad de 0,8 gm/ml por ejemplo, el mezclador sería de flotabilidad neutral si tuviera una densidad total de 0,8 gm/ml. Generalmente un mezclador deberá tener una densidad total en tal medio de hidrocarburos dentro del rango desde 0,72 gm/ml a 0,88 gm/ml. Las variaciones en la densidad total del mezclador deberán hacerse de acuerdo al medio de hidrocarburos empleado.

- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.
- En muchos procesos o reacciones, la superficie externa del mezclador está sometida a presiones que exceden la presión atmosférica. Se emplean altas presiones en algunos procesos y reacciones, por ejemplo, la polimerización de monómeros sin saturar etilénicamente. Si el proceso o reacción es llevado a cabo en una fase líquida en la que se hallara sumergido el mezclador, la superficie externa del mezclador estará sometida a la presión hidroestática ejercida por la altura del medio en el vaso. La presión también se ejerce en la superficie externa del mezclador, especialmente en medios líquidos altamente viscosos, como resultado de la rotación del mezclador en el medio. Por lo tanto, la pared del mezclador deberá ser lo suficientemente fuerte de manera que su superficie externa esté substancialmente sin deflexionar por las presiones ejercidas sobre ella por el medio. Esto puede lograrse haciendo que la pared del mezclador en sí y cualquier soporte y/o refuerzo que pudiera tener, sean lo suficientemente fuertes para resistir la deformación. No obstante, este expediente puede requerir el uso de materiales de alto calibre en la construcción del mezclador produciendo posiblemente por lo tanto un mezclador pesado

147972

12



375250<sup>-7-</sup>

que puede no tener el grado óptimo de flotabilidad. Por lo tanto, como alternativa, la pared del mezclador puede tener un grosor inferior al normalmente requerido para hacerla inherentemente resistente a la deformación, si está sostenida hacia adentro por presión de fluido substancialmente igual a la presión ejercida en su superficie externa por el medio.

5.

Si el mezclador está sellado, el resultado deseado puede obtenerse inflando el mezclador, por ejemplo,

10.

con aire a la presión requerida. Alternativamente una circulación de un gas, tal como el aire, puede bombearse a través del mezclador, con una presión suficiente para dar el soporte deseado a la pared del mezclador. El flujo de gas puede hacerse circular como un pasaje único o

15.

recircularse por una multiplicidad de pasajes en un sistema de circulación sellado.

El pasaje de un gas a través del interior del mezclador también puede emplearse para el fin de obtener el intercambio de calor si la pared del mezclador es inherentemente resistente a la deformación o si confía en la presión del flujo de gas para sostenerla contra la presión ejercida por el medio. El flujo de gas a través de la parte interior del mezclador puede combinarse, según se ha establecido antes, en conductos, tales como los provistos por un miembro de manga interno en el mezclador.

20.

Para los procesos y reacciones en los cuales el medio incluye un componente hidrocarburo, tales como los procesos para la polimerización de un monómero no saturado etilénicamente, el mezclador preferentemente no debe estar formado como un miembro sellado lleno de aire, dado

25.

30.

375250<sup>8</sup> -



que las pérdidas del componente hidrocarburo dentro del mezclador pueden producir una explosión. Por lo tanto, es preferible, si el medio contiene un elemento hidrocarburo, pasar un flujo de un gas, tal como el aire, a través del mezclador para purgar todas las pérdidas del componente hidrocarburo. El flujo de aire también puede servir como medio de intercambio de calor.

5. Una forma del aparato, de acuerdo con la invención, puede comprender un vaso cilíndrico o en forma de plato montado con su eje vertical y un mezclador flotante de la densidad relativa especificada que se extienda en el vaso y que rote alrededor del eje del vaso. El aparato puede ajustarse para efectuar procesos o reacciones en lotes.
10. Además, mientras cada aparato funciona en lote, puede formar parte de un sistema de aparatos alimentados en secuencia entre sí, efectuando así un proceso o reacción continuos en una pluralidad de pasos. El mezclador puede tener la forma de un mezclador en forma de paleta hueca que rote en la proximidad de la base del vaso, estando cada uno de los remos formado como un cuerpo flotante hueco.
15. Para obtener un efecto mezclador eficiente, las paletas huecas del mezclador pueden extenderse hacia arriba a través del vaso y concertarse de manera de seguir substancialmente el contorno de la pared interna del vaso y pueden estar ubicados cerca de dicha pared. Un mezclador de paletas de esta configuración es por lo tanto capaz de imponer su efecto mezclador sobre toda la masa del medio en forma mucho más satisfactoria que si estuviera confinado a las regiones inferiores del vaso. El intercambio de calor puede efectuarse en tal mezclador de paletas proyec
- 20.
- 25.
- 30.

147972  
375250-9-

12



- tando o vaporizando medio de intercambio de calor, tal como el agua desde toberas o chorros en el extremo de los conductos que se extienden a través del interior hueco de las paletas. El medio es proyectado o vaporizado
5. al chocar en la superficie interna de la paleta y subsiguientemente se escurra por la superficie hacia abajo por efecto de la gravedad. Convenientemente la alimentación de entrada y la salida del medio de intercambio de calor pueden efectuarse a través del eje sobre el cual
10. rota el mezclador.
- Como una alternativa al uso de un mezclador de paletas flotante en el aparato que precede, el mezclador puede ser construido como un cuerpo flotante uniforme, que se conforme estrechamente al perfil de la pared interna del vaso y ubicado cerca de dicha pared. Por ejemplo,
15. si el vaso fuera cilíndrico, el mezclador podrá formarse como un cuerpo flotante cilíndrico. De manera de evitar fuerzas desparejadas transversalmente al eje del mezclador se prefiere montar tal mezclador para montar alrededor de
20. su eje cilíndrico que está substancialmente alineado con el eje vertical del vaso. El efecto mezclador óptimo se obtiene si el cuerpo flotante se extiende a través de substancialmente la totalidad del volumen del vaso lleno con medio de manera de someter substancialmente todo el medio
25. a la influencia mezcladora del mezclador. Como en el caso del mezclador con remos, el medio de intercambio de calor puede proyectarse o vaporizarse en la superficie interna del cuerpo cilíndrico flotante y permitirse que se escurra por la superficie hacia abajo por gravedad.
30. Otra forma del aparato de acuerdo con la invención

375250-10-

12



- puede concertarse para efectuar procesos y reacciones en forma continua, sometiéndose al medio progresivamente al proceso o reacción al pasar éste a través del aparato. Convenientemente, el medio es introducido en un extremo del vaso y expelido por el otro, efectuando el proceso o reacción al pasar el medio entre ambos extremos. Con este fin las puertas de entrada y salida preferentemente están espaciadas en el vaso y pueden estar ubicadas en los extremos del mismo. El aparato puede consistir de un
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- vaso cilíndrico tubular que puede tener su eje inclinado en cualquier ángulo adecuado según la naturaleza del proceso. La inclinación puede, por ejemplo, ser horizontal o vertical. El mezclador, preferentemente, se extiende substancialmente a través de la longitud total del vaso de manera que substancialmente la totalidad del volumen del medio esté sujeta a su acción mezcladora, y preferentemente tiene su eje de rotación coincidente con el eje del vaso cilíndrico. Puede obtenerse una mezcla satisfactoria si el mezclador tiene una forma tal que describa el lugar geométrico de un cilindro durante la rotación. Puede darse forma al cilindro convenientemente.

- En el aparato mezclador tubular conocido, utilizado para algunos procesos continuos, la acción del mezclador normalmente causa una cierta cantidad de mezcla del medio en un extremo del vaso con el medio en el otro extremo del vaso. Esto, frecuentemente se denomina mezcla "EXTREMO-A-EXTREMO", y puede ser ocasionada por la formación de corrientes remolino o a la acción de "hélice" del mezclador. Así el medio que acaba de ingresar al vaso se mezcla con el medio que debe ya regresar del vaso. El
- 25.
- 30.

375250<sup>11</sup> -

- tiempo que transcurre para que una partícula entre y de-  
je el vaso se denomina frecuéntemente tiempo de "Residen-  
cia". Para algunos procesos y reacciones, la extensión  
del tiempo de residencia y el procesamiento o reacción  
de distintas partes del medio durante distintos interva-  
los de tiempo es perfectámente aceptable. No obstante,  
en otros procesos es importante que las distintas partes  
del medio sean sometidas a procesamiento o reacción duran-  
te el mismo intervalo de tiempo y por lo tanto la exten-  
sión del tiempo de residencia deberá minimizarse. Esto  
es importante, por ejemplo, en la polimerización de mate-  
riales monoméricos donde el grado de polimerización y el  
peso molecular del polímero resultante dependen de la du-  
ración de la reacción de polimerización. Así, si las par-  
tículas individuales del monómero sufren reacción durante  
distintos intervalos de tiempo, el polímero resultante  
contendrá moléculas que tendrán una amplia gama de pesos  
moleculares. Frecuéntemente es aconsejable mantener la  
gama de pesos moleculares lo más pequeña que fuera posible  
y por lo tanto la extensión del tiempo de residencia debe-  
rá mantenerse reducida. Los procesos o reacciones conti-  
nuas de esta naturaleza, por lo tanto, deberán efectuarse  
en aparatos donde el mezclador no provoque la mezcla "ex-  
tremo-a-extremo".
25. Por lo tanto, en otra forma de aparato de acuerdo  
con la invención, diseñado para llevar a cabo procesos  
o reacciones contínuos, que tiene un mezclador con la for-  
ma requerida para describir la forma geométrica de un ci-  
lindro durante la rotación y que puede tener la forma ci-  
lindrica, una o más de las superficies del aparato, prin-
- 30.

375250<sup>12</sup> -



5. cipalmente la pared interna del vaso o la superficie externa del mezclador, pueden tener contornos para aumentar y confinar las corrientes remolino en el medio orientadas substancialmente paralelas al eje de rotación. Mediante la producción de tales corrientes remolino el nivel deseado de turbulencia para la mezcla transversal satisfactoria se produce sin provocar mezcla apreciable extremo-a-extremo. Una forma de obtener este efecto es proveer a una o mas de las superficies con pliegues longitudinales que se extiendan en la longitud de la superficie. Los pliegues pueden tener la forma, en sección transversal, de una pluralidad de dientes dispuestos alrededor de la superficie curva y tienen la función de encerrar tal remolino en un bolsillo longitudinal entre dientes adyacentes. Solo una de las superficies, de las dos superficies enfrentadas, precisa ser provista de pliegues o dientes, por ejemplo, la superficie externa del mezclador que se enfrenta a la pared del vaso puede tener pliegues o dientes, mientras que la pared del vaso es lisa.
- 10.
- 15.
- 20.

Para minimizar la mezcla "extremo-a-extremo" preferimos que substancialmente ninguna de las superficies del mezclador ni la superficie interna del vaso, al rotar el mezclador, imparta al medio un componente de fuerza en la dirección del eje longitudinal del vaso o mezclador.

25.

Frecuentemente es deseable introducir y retirar el medio del aparato en el cual se efectúan procesos y reacciones continuos bajo condiciones de mezcla "extremo-a-extremo" bajas, de manera que el flujo del medio no promueva la mezcla "extremo-a-extremo". El extremo de la puerta de

30.

375250<sup>-13-</sup>



- entrada por lo tanto preferentemente deberá introducir el medio con flujo difuso distribuido en forma pareja en toda su sección transversal, de manera que solo se produzca un disturbio mínimo por los efectos del chorro en el medio.
5. Convenientemente, el medio se introduce con un flujo uniforme a través de un cielo raso poroso que forma una pared extrema del vaso. El cielo raso poroso puede hacerse de bronce sintetizado poroso.
10. La velocidad con la que se hace rotar el mezclador en las distintas formas de aparatos dependerá de los siguientes factores:
- (a) la naturaleza de los procesos que se estén realizando;
  - (b) la naturaleza, en especial, la viscosidad, del medio que está siendo sometido a procesamiento;
  - (c) la cantidad de fuerza cortante a la que se someterá el medio;
  - (d) el diseño del mezclador y de la superficie interna del vaso; y
  - (e) el nivel requerido de intercambio de calor entre el mezclador y/o la pared del vaso.
15. En general, no obstante, el mezclador deberá rotarse a tal velocidad que el medio sometido al proceso esté sujeto a una mezcla adecuada, y en los casos en que la mezcla extremo-a-extremo deberá conservarse en un mínimo, deberá obtenerse una mezcla transversal satisfactoria sin mezclado extremo-a-extremo. La simple experimentación permitirá que se determine la velocidad óptima para cualquier proceso en especial. Las velocidades dentro del rango desde 5 a 500 r.p.m. se elegirán generalmente para
- 20.
- 25.
- 30.

375250

12 JUN



la polimerización en fase líquida según la viscosidad del medio de reacción y la naturaleza de la reacción; las velocidades más altas, por ejemplo, de 500 a 5.000 r.p.m. pueden utilizarse para las reacciones y procesos de fase gaseosa.

5.

Los aparatos de la presente invención para efectuar procesos continuos son especialmente adecuados para la digestión, extracción y emulsión de procesos de polimerización granulares, por ejemplo, para procesos que no involucran un cambio substancial en la viscosidad del medio. Además, los procesos de emulsión y polimerización granular deberán efectuarse en aparatos contruidos para mantener

10.

la mezcla "extremo-a-extremo" en un mínimo. Cuando la viscosidad del medio en cualquiera de los procesos o reacciones efectuados en el aparato cambia durante su pasaje a través del vaso, frecuentemente es necesario cambiar la naturaleza del mezclador y/o las distancias libres a lo largo de la longitud del vaso. Alternativamente, cuando hay cambios substanciales en la viscosidad durante un proceso,

15.

distintas etapas del proceso pueden efectuarse en distintos vasos interconectados que tengan mezcladores de forma y con una rotación adecuada para conformarse a los requerimientos del proceso.

20.

También se apreciará que en los procesos que involucren el pasaje de materiales granulares, por ejemplo: lechadas de catalización o suspensión de gránulos polímeros, pueden hacerse necesarias válvulas adecuadas, por ejemplo, válvulas rotativas, en las puertas de entrada y salida del vaso.

25.

30.

En circunstancias en que el medio ha de someterse

147972

- 15  
375250



a un largo proceso de mezclado puede que sea impracticable emplear un solo vaso de la longitud requerida. Para sobreponerse a este inconveniente puede emplearse más de un vaso conectados entre sí en serie.

5. En un sistema en que hubiera una fase de gas o vapor y una fase líquida, será deseable que el mezclador sea horizontal, así el mezclador ejercerá un efecto de "salpicadura" asegurando un buen contacto gas/líquido. Sorprendentemente, la mezcla "extremo-a-extremo" en tal sistema es muy pequeña, de manera que el aparato de esta construcción puede utilizarse para efectuar procesos continuos y reacciones continuas donde deberá evitarse el mezclado extremo-a-extremo.
10. El aparato de la presente invención es adecuado para llevar a cabo reacciones químicas revueltas y en especial procesos para la polimerización de monómeros no saturados etilénicamente. Ejemplos típicos de estos procesos son los procesos a granel para la polimerización de por ejemplo, estireno, procesos de polimerización de emulsión como los que se utilizan para la polimerización de haluros de vinilo, por ejemplo, cloruro de vinilo; fluoruro de vinilo, haluros de vinilideno, por ejemplo, cloruro de vinilideno y fluoruro de vinilideno, ésteres de vinilo, por ejemplo, acetato de vinilo, propionato y versatato de vinilo, éteres de vinilo, por ejemplo éter vinil cetil, ésteres de ácidos no saturados, por ejemplo, acrilato de etilo y metacrilato de metilo, nitrilos no saturados, por ejemplo, cianuro vinilidene y acrilonitrilo, amidas no saturadas, por ejemplo, acrilamida, cíclicos sin saturar, por ejemplo, estireno, piridina vinilo, ciclopentano vini-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



375250

12 JUN 1970

lo y otros monómeros tal como el tetrafluoretileno, etileno trifluorocloro, etileno y butadieno; procesos de polimerización granular como los utilizados para la polimerización del metacrilato metilo, cloruro vinilo y cloruro vinilideno, fluorocarbonos, tales como el tetrafluoretileno y etileno.

Los aparatos también pueden utilizarse para polimerizar más de uno de los polímeros que anteceden en combinación cuando eso fuera posible.

El aparato también puede utilizarse para procesos de digestión y extracción y reacciones de esterificación, tales como los utilizados en la producción del acetato etilo.

Para que el invento pueda comprenderse más fácilmente, las formas de realización preferidas que siguen se describen a continuación a manera de ejemplo y con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una sección transversal longitudinal de un aparato que tiene un mezclador cilíndrico de flotación neutral.

La Figura 2 es una sección transversal longitudinal de una forma alternativa del aparato.

La Figura 3 es una sección transversal tomada sobre la línea III-III de la Figura 2.

Las Figuras 4 a 8 son secciones transversales del aparato de acuerdo con la invención, que muestran formas alternativas de mezcladores que pueden utilizarse en el aparato mostrado en las Figuras 1 ó 2.

La Figura 9 es una sección transversal parcial tomada a través de la porción inferior de un vaso que tiene



375250

un mezclador de paletas, y

La Figura 10 muestra una sección transversal parcial similar a la mostrada en la Figura 9, pero con una forma alternativa de mezclador.

5. La Figura 1 muestra, un aparato que tiene un vaso cilíndrico hueco 1, de aproximadamente 1,80 m de diámetro interno y 18 metros de longitud, cerrado en sus extremos por dos placas extremas, 2 y 3. Las puertas de entrada y salida 4 y 5 respectivamente, están formadas en las
10. placas extremas 2 y 3 respectivamente, el medio se introduce a través de la puerta de entrada 4, siendo pasado longitudinalmente a lo largo del aparato para ser retirado a través de la puerta de salida 5. Un mezclador cilíndrico hueco cerrado 7, que tiene un grosor de pared de 22
15. mm, está montado en los ejes 8 y 9 para rotar dentro de los cojinetes 10 y 11 respectivamente en las placas extremas 2 y 3. El mezclador 7 tiene flotabilidad neutral dado que es un conjunto totalmente sellado lleno de aire y está construido con una densidad relativa igual al 100 %,
20. dentro de las limitaciones prácticas, al ser sumergido en el medio alimentado al aparato. La flotabilidad del mezclador sirve para aligerar las cargas ejercidas por los ejes 8 y 9 en los cojinetes 10 y 11. El aparato puede ser montado con su eje vertical u horizontal, así aligerando
25. las cargas radiales o el empuje axial en los cojinetes y puede utilizarse para un proceso en lotes, donde el medio del proceso sea introducido a través de la puerta de entrada 4 y donde se mantenga cerrada la puerta de salida 5 durante el proceso, que sólo se abrirá para retirar el
30. medio en el final del proceso; o para, procesos continuos,



- 18 -  
375250

donde ámbas puertas de entrada y salida 4 y 5 estén abiertas durante el proceso para permitir que el medio fluya a través del aparato. El aparato puede modificarse para intercambio de calor proveyendo una camisa de intercambio de calor en la pared del vaso 1 y/o disponiendo el pasaje de aire como medio de intercambio a través de la parte interna del mezclador 7, convenientemente introducido y retirado a través de los ejes 8 y 9.

- 5.
- El aparato mostrado en la Figura 2 tiene un vaso cilíndrico hueco 15, de 1,80 metros de diámetro interno y 18 metros de longitud, cerrado en sus extremos por placas extremas 16 y 17. Las puertas de entrada y salida 19 y 20 respectivamente están provistas en las placas extremas 16 y 17 para la entrada y salida del medio del proceso, que es transferido entre las dos puertas a lo largo de la longitud del vaso 15. Un mezclador cilíndrico hueco 22 está montado en ejes 23 y 24 para la rotación en los cojinetes 25 y 26 respectivamente en las placas extremas 16 y 17 respectivamente. El mezclador 22, como se muestra en la sección transversal del aparato en la Figura 3, tiene una pared de metal cilíndrica delgada de 22 mm a la cual una pluralidad de mallas 28, cada una de 18 mm de grosor, se han soldado. Estas mallas 28 se extienden longitudinalmente a lo largo de la superficie curva del mezclador 22 y también hacia afuera en dirección radial. Dentro de los límites prácticos, el mezclador 22, está construido para tener una densidad relativa de 100 %, cuando se sumerge en el medio del proceso y por lo tanto actúa como un cuerpo de flotabilidad neutra, así aligerando las cargas ejercidas por los ejes 23 y 24 en sus cojinetes 25 y 26
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- respectivamente. Los pasajes 30 y 31 en los ejes 23 y 24 respectivamente permiten la entrada y la salida de una corriente de aire que sirve como medio de intercambio de calor en el medio de proceso. El aparato puede montarse en forma similar a la mostrada en la Figura 1 con su eje horizontal o vertical de manera que las cargas radiales o los empujes axiales sobre los cojinetes sean aligerados por la flotabilidad del mezclador. El aparato puede utilizarse para un proceso de lotes en el cual la puerta de salida 20 permanezca cerrada durante el proceso y solo se abra para la remoción del medio procesado al final del proceso o para un proceso continuo en el cual tanto la puerta de entrada como la de salida 19 y 20 respectivamente estén abiertas durante todo el proceso para permitir el pasaje continuo del medio de proceso a través del vaso. No obstante, el aparato fué diseñado primariamente para procesos continuos donde la mezcla "extremo-a-extremo" no fuera deseable, dado que se promueve una corriente de remolino alargada con mezcla extremo-a-extremo mínima y eficiente mezcla transversal en cada uno de los espacios longitudinales entre mallas adyacentes.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.

En una modificación de este modo de realización puede proveerse una camisa de intercambio de calor en la pared del vaso 15 para suplementar el efecto del pasaje de aire a través de la parte interna del mezclador. Además, el mezclador 22 puede modificarse de manera de tener una camisa de intercambio de calor unida como por el miembro 44 en la Figura 5.

- 25.

Las Figuras 4 a 8 se dan para ilustrar las distintas formas de mezclador que pueden utilizarse en el aparato

- 30.

375250



to de la invención. Estos mezcladores tienen todos flotabilidad neutra en el medio en el cual serán sumergidos y pueden emplearse en el aparato mostrado en las Figuras 1 ó 2, por lo tanto minimizando las cargas ejercidas en los cojinetes del mezclador. Por lo que no se hará más descripción del vaso.

5. El mezclador mostrado en la Figura 4 tiene un miembro de base cilíndrica metálico 35, con un grosor de pared de 22 mm al cual se suelda una pluralidad de pliegues 36 formados de hoja de metal de grosor de pared de 20 mm que se extienden longitudinalmente a lo largo del mezclador. Estos pliegues tienen una superficie principal 37 formada en el plano radical, siendo el mezclador rotable en la dirección de la flecha A. Las superficies secundarias 38 están inclinadas en dirección radial. Los pliegues 36 están formados individualmente de hoja de metal y luego sellados al miembro base 35. Cuando se usa el mezclador para procesos continuos se forman corrientes remolino alargadas en los espacios entre pliegues adyacentes. La mezcla transversal adecuada tiene lugar en estas corrientes remolino con mezcla "extremo-a-extremo" mínimas.

10. En una modificación de esta forma de ejecución, una camisa de intercambio de calor, tal como se muestra en la Figura 5, puede asociarse con el mezclador.

15. La Figura 5 muestra a un mezclador 40 con una pluralidad de mallas protuberantes 41. Este mezclador está hecho de una pluralidad de secciones de caño metálico, cada uno de 18 mm de grosor, soldadas entre sí en 42 en la región de las extremidades de las mallas 41. Se producen corrientes remolino alargadas y se confinan en el espacio

20.

25.

30.



- entre mallas adyacentes y sirven en los procesos continuos para proveer una mezcla transversal satisfactoria del medio del proceso sin mezcla "extremo-a-extremo. Una camisa de intercambio de calor 43, formada hacia adentro de la estructura del mezclador, está unida por una manga interna cilíndrica 44 concéntrica con el eje del mezclador. El medio de intercambio de calor, tal como el aire, puede hacerse pasar a través de la camisa para refrigerar o calentar el medio del proceso.
- 5.
10. El mezclador mostrado en la Figura 6 es similar en la configuración externa al de la Figura 4. Se arma de una pluralidad de miembros de metal 46 en la forma de secciones en ángulo con un grosor de pared de 20 mm. Estos miembros están soldados entre sí en las extremidades 47 en los pliegues 48. El mezclador es rotable en la dirección de la flecha B de manera que las superficies principales de los pliegues 48 se forman en planos radiales y las superficies secundarias están inclinadas a los planos radiales del mezclador. La dimensión de cada superficie principal medida radialmente desde la esquina 49 a la extremidad 47 es de 45 cm y la dimensión correspondiente de cada superficie secundaria es de 75 cm. Se forman corrientes remolino alargadas en los espacios entre pliegues adyacentes 48 haciendo que el mezclador sea adecuado para utilizarse en procesos continuos donde la mezcla extremo-a-extremo debe mantenerse a un mínimo.
- 15.
- 20.
- 25.
30. Una modificación del modo de ejecución mostrado en la Figura 6 tiene una camisa de intercambio de calor dentro del mezclador formada por un miembro cilíndrico tal como el miembro 44 mostrado en la Figura 5.



375250

- La Figura 7 muestra un mezclador que tiene tres pliegues 50 que están agrandados en sus extremidades convirtiéndose en los rebordes 51 que se extienden en toda la longitud del mezclador. La estructura principal del mezclador está formada de tres secciones de caño de metal 52, de grosor de pared de 13 mm que están soldadas entre sí en 53. Las superficies que miran hacia afuera de los rebordes 51 están formadas de otras tres secciones de caño de metal, también de 13 mm de grosor de pared, soldadas a la estructura principal en 55. El aire puede bombearse a través de los pasajes 56 en los rebordes 51 y el pasaje central 57 para fines de intercambio de calor. Las corrientes remolino alargadas se forman en los espacios entre pliegues adyacentes 50 al rotarse el mezclador, haciendo que el mezclador sea adecuado para los procesos continuos donde la mezcla transversal eficiente es deseable con una mezcla extremo-a-extremo mínima.

- La Figura 8 muestra un mezclador 60, que tiene una cámara de flotación central sellada 61, llena de aire. El mezclador 60 tiene tres pliegues longitudinales 62 separados por estrías longitudinales 63 cada una de ellas definidas por una superficie curva 64. Cuando el mezclador 60 es rotado se produce una sola corriente remolino alargada en cada estría 63. La mezcla transversal en los remolinos sirve para proveer suficiente mezcla del medio que pasa a través del aparato, mientras que la turbulencia longitudinal mínima reduce el grado de mezcla "extremo-a-extremo". Cada uno de los pliegues 62 tiene dos interiores 65 para el pasaje de un medio de intercambio de calor, tal como el aire, con el fin de calentar o refrig



rar el medio que se está mezclando.

- El aparato de la forma de ejecución descrito anteriormente puede adaptarse para procesos continuos, tales como los mencionados anteriormente, el monómero se introduce a través de la puerta de entrada en forma a granel o en emulsión o suspensión respectivamente, es decir, procesos en que la mezcla "extremo-a-extremo" deberá minimizarse. Otros procesos para los cuales puede utilizarse las formas de ejecución antes descritas incluyen la esterificación, tal como la fabricación de acetato etilo por la esterificación del etanol con ácido acético.
- 5.
  - 10.

- La Figura 9 muestra una sección transversal tomada en un plano en un vaso que pasa a través del eje del mezclador de paletas ubicado en la parte inferior del vaso. Tal aparato se monta con el eje del remo vertical, estando el mezclador de paletas suspendido en cojinetes del cielo raso del vaso. Los ingredientes de reacción pueden alimentarse en el aparato a través de la parte superior del vaso en la forma convencional. Por lo que no se muestran en la Figura 9, los detalles de la parte superior del vaso. El vaso tiene una pared substancialmente cilíndrica 68, una base 69 y un mezclador de paletas 70 rotatable substancialmente alrededor del eje del vaso. El mezclador 70 tiene dos remos 73 unidos al eje 71 que se extienden radialmente hacia afuera del eje 71. Cada uno de los remos 73 tiene una cámara sellada hueca 74 llena de aire. Las cámaras 74 son tales como para hacer que el mezclador 70 sea substancialmente de flotación neutral en el medio, así aligerando el empuje axial que deben sopor-
- 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

12 JUN 1952



- 24 -

375250

tar los cojinetes 72 y que sería ejercido por un mezclador no flotante. Una salida 75 controlada por una válvula se provee en la base 69 para el retiró del medio.

5. Un aparato puede constituir un vaso o una pluralidad de vasos de la construcción mostrada en la Figura 9, cada uno de los cuales puede realizar un paso de un proceso y alimentar en secuencia de un caso al próximo de manera de llevar a cabo el proceso en forma continua por medio de una pluralidad de pasos.

10. La Figura 10 muestra una sección transversal tomada a través de un aparato en un plano vertical que pase a través del eje de un mezclador, el aparato estando montado verticalmente.

15. Como en el caso de la Figura 9, los ingredientes para la polimerización se alimentan en el aparato a través de la parte superior del vaso en forma convencional y por lo tanto este aspecto del aparato no se describe. El aparato consiste de un vaso substancialmente cilíndrico 80 montado con su eje vertical y cerrado por una base 81. Un mezclador rotativo 82 formado como un cuerpo cilíndrico hueco substancialmente cerrado está suspendido en cojinetes del cielo raso del vaso. El eje del mezclador cilíndrico 82 es substancialmente coincidente con el eje del vaso 80. El mezclador está construido de manera de ser de flotación neutral en el medio de polimerización, aliviando así al cojinete extremo 84 del empuje axial. Una salida 86 controlada por una válvula conduce desde la base 81 para facilitar la salida del medio. Tal aparato puede utilizarse para efectuar un paso de una pluralidad de pasos en una reacción continua, substancialmente según lo

375250



especificado en relación con la Figura 9.

- En una modificación del aparato mostrado en la Figura 10, los mezcladores substancialmente de la construcción mostrada en cualquiera de las Figuras 3 a 8, pueden
5. sustituirse por el mezclador 82.

- N O T A -

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente in-
10. dicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente, presentada en Inglaterra, con fecha 8 de enero de 1969, bajo el número 1226/69, acogiéndose por lo tanto
15. a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE APARATOS MEZCLADORES; caracterizándose
20. por lo siguiente:

- 1ª.- Perfeccionamientos en la construcción de aparatos mezcladores, caracterizados porque comprende un vaso hueco y un mezclador rotable dentro de éste, teniendo tal mezclador una densidad relativa, es decir la densidad
25. del flotador expresando su peso instantaneo total, incluyendo todos los componentes que lo componen y su contenido total de medio de intercambio de calor y material flotante como un porcentaje del peso del medio de reacción que desplaza, dentro del rango de 90 a 110 %.

30. 2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1,

375250



caracterizados porque comprende un vaso hueco y un mezclador rotable dentro de éste, centrado con respecto a la superficie interna del vaso, teniendo dicho mezclador una densidad relativa dentro del rango de 90 - 110 %.

5. 3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 y 2, caracterizados porque, la superficie del mezclador está formada de un material con una conducción térmica para el intercambio de calor.

10. 4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque, al menos se provee en el mezclador un conducto de intercambio de calor.

15. 5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque, el conducto está producido por una manga interna espaciada de la superficie interna del mezclador.

20. 6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque, el conducto se constituye de miembros tubulares unidos en contacto térmico a la superficie interna del mezclador o de canales que pasen a través del material del cual está hecho el mezclador.

7ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque, el mezclador tiene una densidad relativa del 100 %.

25. 8ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque, la pared del mezclador tiene un grosor inferior al normalmente requerido para hacerlo inherentemente resistente a la deformación por la presión aplicada a la parte exterior del mezclador, estando la pared del mezclador sostenida por presión de fluido interna contra las deformaciones producidas por la presión

30.



**375250**

externa.

9ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque, el mezclador es un mezclador de paletas.

5. 10ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 8, caracterizados porque, el vaso es tubular y está dispuesto para el pasaje del medio, circulando de un extremo al otro por donde es retirado.

10. 11ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque, el mezclador tiene un contorno para aumentar y confinar las corrientes remolino orientadas substancialmente paralelas al eje de rotación.

15. 12ª.- Perfeccionamientos en la construcción de aparatos mezcladores, tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de 27 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid **12 JUN. 1970**

20. **IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED**

**J. GÓMEZ AÑIBO Y MODET**  
p. p. Firmador: **A. GARCÍA BRAYO**



J. GOMEZ ACIBO Y MODER  
p. p. Firmador A. AREVA BRAVO

12 JUN 1970

FIG. 2

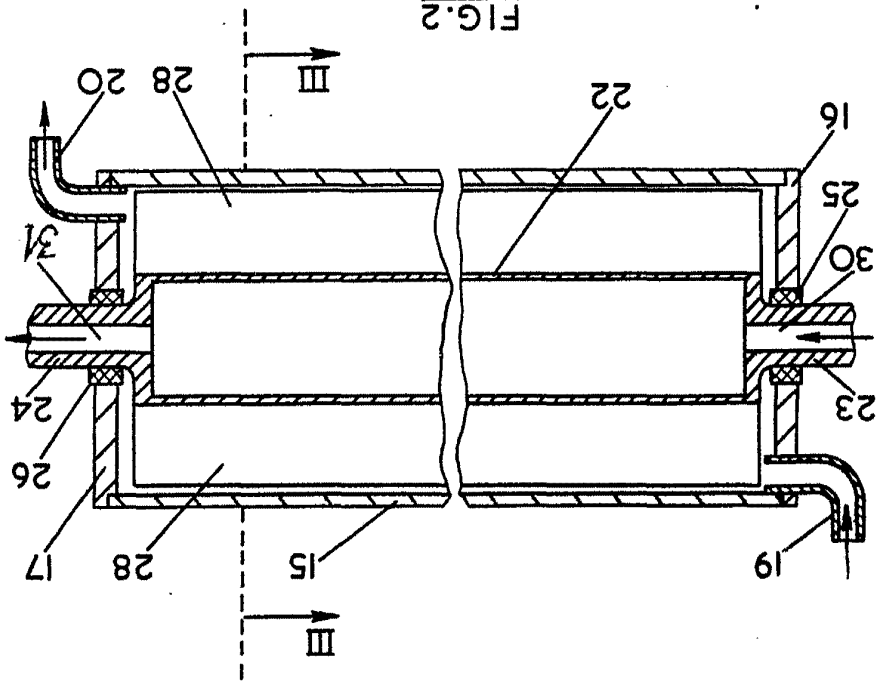
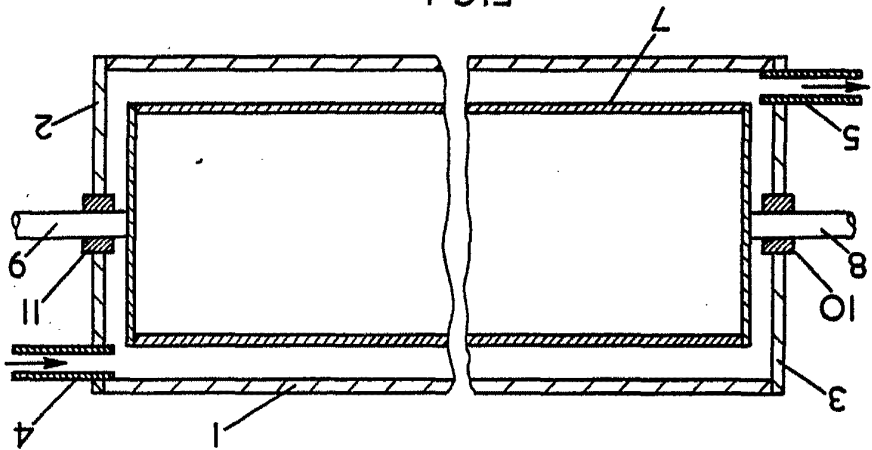


FIG. 1



ESCALA  
VARIANTE

250

12 JUN 1970

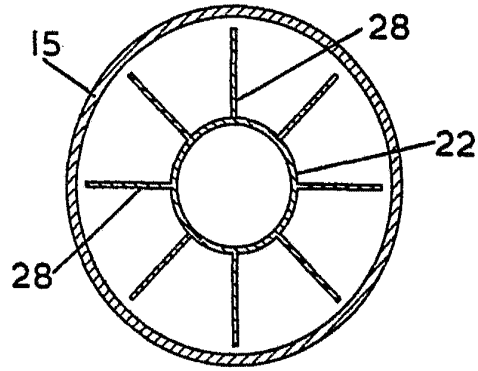


FIG. 3

ESCALA VARIABLE

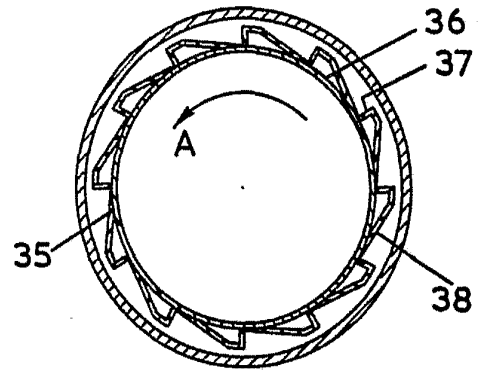


FIG. 4

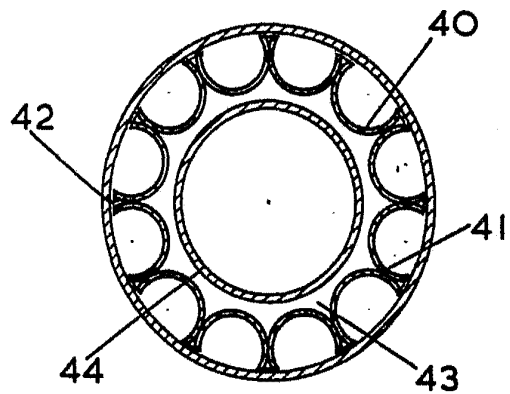


FIG. 5

12 JUN 1970

W. H. H. H.  
I. C. I. LTD.  
G. P. S. MADE: LONDON

375250

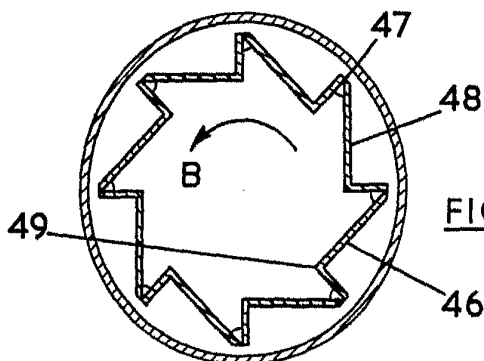
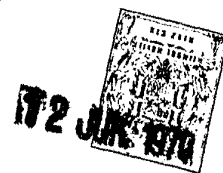


FIG. 6

VARIABLE

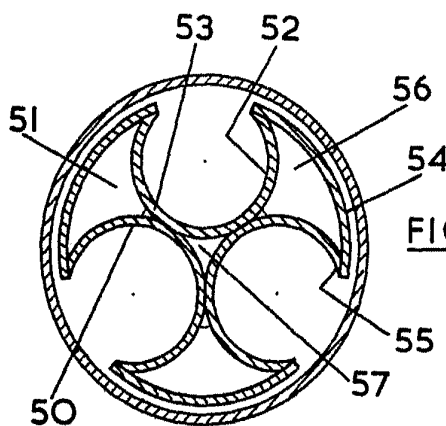


FIG. 7

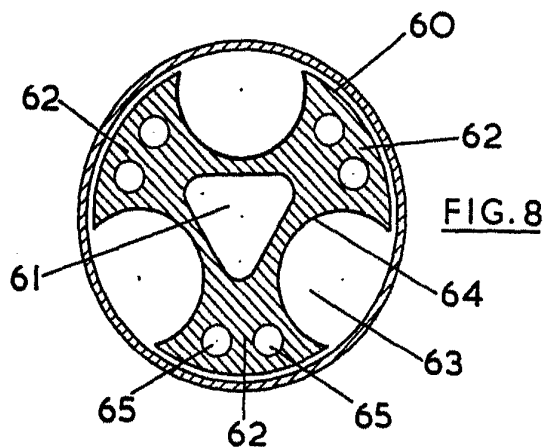


FIG. 8

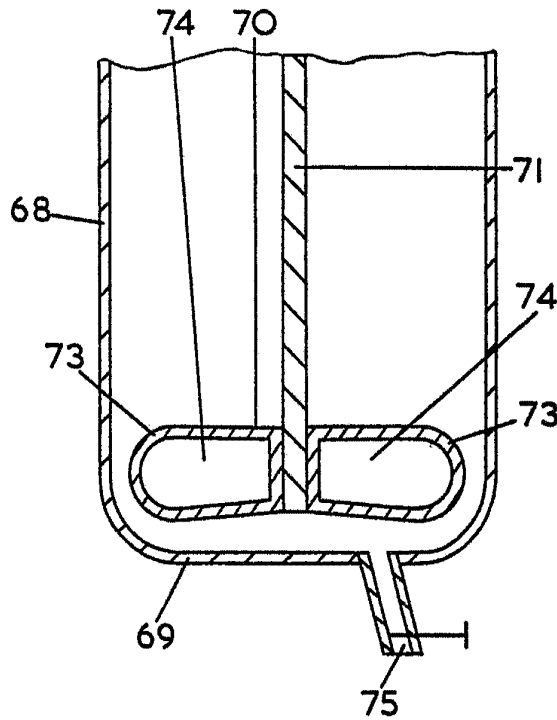
12 JUN 1970

Mexico

I. GOMEZ ACEDO Y MODER  
Firmador A. GARCIA BRAVO

375250

12 JUN 1970



ESCALA VARIABLE

FIG.9

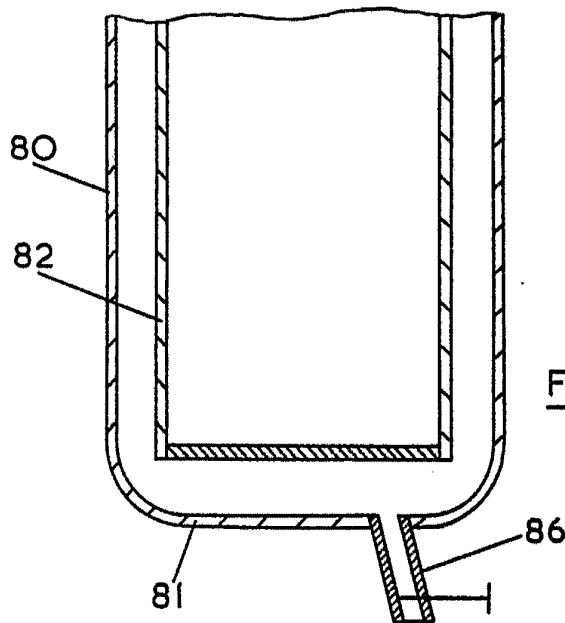


FIG.10

REVISTE

12 JUN 1970

J. GOMEZ ACERO Y MODER  
p. p. Firmado: A. CARLAA BRAVO