



346763



15      pacio esencialmente anular, con un dispositivo raspador  
e impulsor dentro del tubo y un segundo dispositivo raspador  
dentro del espacio anular, accionados ambos sobre el mismo  
árbol - se encuentran algunos problemas que no han sido re-  
sue<sup>l</sup>tos hasta aquí. Cuando se hace funcionar aparatos de es-  
te tipo de un diámetro considerable para realizar la trans-  
misión térmica y la mezcla de materiales altamente viscosos,  
se precisan cantidades exorbitantes de energía para hacer  
20      girar los raspadores en el espacio anular con una velocidad  
de rotación del impulsor y raspador axial suficiente para rea-  
lizar una mezcla adecuada de los materiales líquidos conteni-  
dos en el aparato.

25      La presente invención concierne a un perfecciona-  
miento de la estructura de un tal dispositivo de tratamien-  
to o reactor con agitador, raspador de superficie y camisa  
que elimina el problema anterior.

30      En un amplio aspecto, la invención comprende una  
envoltura cilíndrica con camisa provista de cierres superior  
e inferior, de medios de entrada y de salida para los flúí-  
dos y de medios para hacer circular el flúido de intercambio  
térnico por la camisa de la envoltura; un tubo cilíndrico  
fijo y con camisa dentro de la envoltura cilíndrica, concén-  
trico de la misma y que forma con ella un considerable espa-  
cio anular, siendo dicho tubo más corto que la envoltura y  
35      estando separado de los cierres superior e inferior para  
crear espacios a cada extremo para una libre comunicación  
entre dicho tubo y dicho espacio anular; medios para hacer  
circular el flúido de intercambio por la camisa del tubo;  
medios raspadores que pueden girar concéntricamente dentro  
40      del espacio anular para raspar la pared interior de la en-  
voltura y la pared exterior del tubo, y medios de rotación  
para los mismos; y medios impulsores provistos de medios

346763



45 raspadores para la pared interior de dicho tubo dispuestos  
concentricamente con el mismo y giratorios independientemente  
de los medios raspadores de dicho espacio anular.

50 Al tratar flúidos viscosos sometiénolos a inter-  
cambio térmico, es esencial, para la eficiencia del inter-  
cambio térmico, raspar las paredes del tubo central de in-  
tercambio térmico y la pared interior de la envoltura. Al  
55 utilizarse el aparato para la polimerización de olefinas y  
otros materiales polimerizables por polimerización en solu-  
ción en presencia de un catalizador en partículas, es desea-  
ble accionar el impulsor axial a una velocidad suficiente pa-  
ra obtener una buena mezcla y circulación por el tubo y  
60 el espacio anular. Las velocidades del impulsor, relativa-  
mente elevadas, se traducen en velocidades lineales incluso  
superiores del raspador del anillo. En efecto, en un reac-  
tor del tipo descrito en la Patente estadounidense 3.206.287,  
que es de considerable diámetro, por ejemplo de cuando menos  
65 1,2 m., los medios raspadores del espacio anular funcionan a  
velocidades considerablemente superiores a las requeridas pa-  
ra un eficiente intercambio térmico cuando se hace funcionar  
el impulsor axial a la velocidad requerida para una buena  
mezcla de catalizador y de monómero en todo el tubo y el es-  
70 pacio anular. Los requisitos de energía para hacer funcionar  
el raspador del espacio anular en estas circunstancias son  
excesivos y desproporcionados a todo beneficio ganado así en  
forma de eficiencia de enfriamiento. Cuando se hacen funcio-  
nar el impulsor y el raspador del espacio anular sobre árbo-  
les distintos, e independientemente uno de otro, la veloci-  
dad del impulsor puede ser mantenida relativamente elevada  
y el raspador del espacio anular puede ser hecho funcionar  
a una velocidad inferior y más deseable desde el punto de  
vista del consumo de energía, consiguiendo así una importan-

346763



16 NOV 1953

75 te economía de funcionamiento.

Desde el punto de vista del procedimiento, un aspecto amplio de la invención comprende el hacerse funcionar el impulsor y el raspador axiales en un intercambiador térmico con raspador de superficie de la clase descrita a una velocidad de rotación considerablemente superior a la velocidad de rotación del raspador del espacio anular. El impulsor y raspador del tubo axial es accionado a una velocidad de rotación comprendida entre 2 y 100 veces la velocidad de rotación del raspador del espacio anular, según el diámetro del intercambiador térmico y los diámetros relativos del tubo y del espacio anular, así como el tipo de la reacción de polimerización u otra operación de intercambio térmico. El impulsor-raspador central o axial es hecho funcionar, generalmente, a una velocidad de rotación comprendida entre aproximadamente 25 y 250 r.p.m., según el diámetro del tubo axial, la capacidad del reactor o intercambiador de calor y el tipo de proceso que se realiza en el mismo.

El aparato y el procedimiento son particularmente adecuados para la polimerización de olefinas, y particularmente de 1-olefinas, utilizando un catalizador en estado de fina subdivisión, constituido esencialmente por óxido de cromo (del cual una parte cuando menos se encuentra en forma hexavalente) aplicado sobre un soporte poroso elegido en el grupo de la sílice, la alúmina, la circonia, la toria y combinaciones de los mismos, empleando un diluyente o disolvente a una presión esencialmente superatmosférica para mantener una proporción considerable del monómero en solución y obtener un polímero de olefina normalmente sólido que quede en solución o suspensión en el disolvente o diluyente dentro del reactor. El proceso general de polimerización está descrito en la Patente estadounidense núm. 2.825.721 de Hogan y

346763



NOV. 1953

110 Banks. El aparato es particularmente adecuado para realizar el proceso de polimerización llamado de "alta cantidad de sólidos", en el cual la concentración de polímero en el reactor es mantenida entre aproximadamente un 10 y un 50% en peso de la solución de polímero, y preferiblemente entre un 20 y un 40% en peso.

115 Se emplean las condiciones de polimerización clásicas de la especialidad, que por tanto no forman parte de la presente invención. Sin embargo, para ilustrar la invención, se dirá que se alimenta etileno a un reactor de 7.600 litros, construido según la invención, a una velocidad de aproximadamente 657 Kgs. por hora y a una temperatura de aproximadamente 38° C. Se mezcla con n-hexano (alimentado como disolvente) catalizador activado, constituido esencialmente por óxido de cromo (una parte del cual es hexavalente), depositado sobre sílice-alúmina porosa (2% de alúmina y concentración de óxido de cromo de aproximadamente el 2% en peso), en forma finamente dividida, siendo inferior a las 10 micras el tamaño del 58%, y el barro de catalizador resultante es alimentado al reactor a una velocidad de 115 gramos de catalizador y 876 kgs. de n-hexano por hora. Haciendo circular agua de enfriamiento por ambas camisas del reactor, se mantiene la temperatura sobre aproximadamente 171° C. y la presión del reactor es mantenida sobre aproximadamente 31,6 atmósferas absolutas. El efluente de la reacción consiste en 625 kgs. por hora de polietileno disuelto en 876 kgs. de disolvente n-hexano y 31 kgs. de etileno sin reaccionar. El reactor, construido con raspador e impulsor que pueden girar independientemente en el tubo y con raspador en el espacio anular, tiene un diámetro interior de la envoltura de 1,5 m., un diámetro exterior del tubo axial de 1,02 m., un diámetro interior del tubo axial de 89 cm. y una

120

125

130

135

346763



140 longitud del tubo de 4,21 m. Las velocidades de rotación del raspador del espacio anular y del raspador del impulsor axial son respectivamente de aproximadamente 30 y 100 r.p.m.

145 La solución de efluente del polímero, que contiene aproximadamente un 40% en peso de polietileno, es alimentada a medios clásicos de evaporación que eliminan esencialmente todo el disolvente, dejando el catalizador en una concentración inferior al 0,02% en peso en el producto polímero.

150 La invención puede ser aplicada a procesos, distintos de la polimerización, en los que se requieran un rápido intercambio térmico y la mezcla de materiales viscosos. Ejemplos de tales operaciones son los citados en la Patente estadounidense 3.206.287 anteriormente mencionado, y comprenden la fabricación de jabón, la fabricación de grasa, la polimerización en masa y en solución de materiales monómeros polimerizables o de mezclas de tales materiales distintos de las 1-olefinas (por ejemplo, estireno, isopreno, butadieno, cloruro de vinilo, etc.), para aumentar la viscosidad de aceites naturales, como por ejemplo aceite de tung, aceite de linaza, etc., y similares.

160 Se comprenderá mejor la invención refiriéndose al dibujo esquemático adjunto, en el cual

La figura 1ª, es un alzado en sección parcial de una forma de realización de la invención.

La figura 2ª, es una sección transversal del aparato de la figura 1ª por la línea II-II, y

165 La figura 3ª, es una vista similar a la figura 1ª, que ilustra otra forma de realización de la invención.

170 Con referencia a la figura 1ª, se ve una envoltura cilíndrica (10) con camisa, provista de una tapa superior (12) unida a ella, en una brida (14) mediante pernos (no representados), y un fondo (16) soldado a la envoltura o unido

346763



análogamente a la tapa (12), si así se desea.

175 La tapa superior (12) está provista de una entrada (18) para una determinada alimentación y de una salida (20) para la extracción del material tratado. La entrada para el refrigerante en la camisa (22) es posible por la entrada (24) y la salida (26) constituye el medio de extracción del refrigerante. También es posible introducir el refrigerante por la tubuladura (26) y extraerlo por la tubuladura (24). Dentro de la envoltura (10) está sujeto un tubo axial (28), provisto de camisa y sostenido por los conductos de entrada y de salida o las tubuladuras (30 y 32) para refrigerante que atraviesan el cierre de fondo y están sujetas al mismo. Otras varillas o tubos de soporte, sujetos al cierre de fondo y que descansan sobre el mismo y sujetos al borde de fondo del tubo (28), pueden ser utilizados para sostener el tubo axial. El diámetro del tubo (28) es elegido, con relación a la envoltura (10), de modo que crea un considerable espacio anular (34) entre la pared interior de la envoltura y la pared exterior del tubo provisto de camisa.

180

185

190 El tubo (28) está provisto de un agitador y raspador axial (36) que comprende un agitador en forma de cinta helicoidal, como se representa, o constituido por un tornillo axial. En ambos casos, el tornillo helicoidal (36) está provisto de un raspador (38) sostenido por una varilla o tubo (40) que se extiende verticalmente a través de los elementos helicoidales, cerca de la periferia de los mismos, y sujeto a las espas (38) del raspador mediante varillas o tubos horizontales u otros medios de soporte (42). Las cintas helicoidales (36) terminan superiormente en un anillo horizontal periférico (44) y, en su extremo inferior, en un anillo análogo (46), al cual están soldados o sujetos firmemente de otro modo. Una placa superior (48), dispuesta en posición

195

200

346763



205 diametral, está soldada al anillo (44). Análogamente, una placa (50), en posición diametral, establece la unión con el anillo (46).

210 El raspador anular comprende una pluralidad de tubos verticales (52) suspendidos de brazos de suspensión (54) en posición diametral, soldados sobre un elemento (56) de soporte axil que, a su vez, está rígidamente unido a un árbol rotatorio (58). Las aspas (60 y 62) están sostenidas por los tubos (52) mediante varillas u otros medios (64) de soporte. El árbol (58) atraviesa el elemento de cojinete (66) y la caja prensaestopas (68) hasta medios de soporte no representados, pero ilustrados con relación a la figura 3ª.

215 Así, el árbol (58) y el raspador rígidamente sujeto al mismo pueden girar de manera independiente y estar sostenidos por el elemento superior de cierre (12).

220 El agitador axil (36) está sostenido desde debajo del fondo (16) mediante un árbol (70) que atraviesa el cojinete (72) y la caja de prensaestopas (74) hasta una caja de engranajes (76) que contiene el engranaje (78) -sobre el árbol (70)- y el engranaje (80) montado sobre un árbol (82) acoplado con un motor u otro dispositivo de accionamiento (84). El árbol (70) atraviesa el engranaje (78) en contacto

225 con un cojinete de soporte (86). La caja de engranajes (76) está rígidamente sostenida y fijada con respecto a la envoltura (10). El agitador de tornillo helicoidal está provisto en el extremo superior de un medio de centraje que comprende una espiga (88) que entra en un hueco de la placa (90),

230 soldada o sujeta de otro modo al elemento (56). El hueco y la espiga (88) están dispuestos axialmente con respecto al árbol (58) y la espiga (88) se ajusta exactamente al hueco de la placa (90), pero puede girar libre e independientemente de dicha placa.



235 Con respecto a la figura 2ª, pueden verse en el  
espacio anular (34) los raspadores (60 y 62) sujetos a bra-  
zos verticales (52). Los raspadores (62) tocan la pared ex-  
terior del tubo (28), mientras que los raspadores (60) tocan  
la pared interior de la envoltura (10). Están previstos dos  
240 brazos transversales (54) que sostienen un tubo vertical  
(52) a cada extremo, creando así cuatro grupos raspadores  
en el medio raspador anular, fijos uno con respecto a otro  
y giratorios sobre el eje (58) independientemente del medio  
raspador axial. Los tubos (40) sostienen raspadores (38) en  
245 contacto con la pared interior del tubo axial (28) y atravie-  
san la cinta helicoidal (36) a la cual están sujetos. La  
previsión de cuatro brazos raspadores anulares y aspas ras-  
padoras para cada uno reduce el número de revoluciones re-  
querido para obtener el raspado y la eficiencia deseados del  
intercambio térmico en las paredes de cada camisa. Sin embar-  
250 go, la invención no se limita a este número de aspas separa-  
das o brazos de raspador, necesitándose cuando menos dos y  
pudiéndose utilizar más de cuatro, especialmente en los reac-  
tores o intercambiadores térmicos de gran diámetro.

255 Con referencia a la figura 3ª, la estructura del  
impulsor y raspador axial y la del raspador anular son esen-  
cialmente idénticas a las representadas en las figuras 1ª y  
2ª. La diferencia se encuentra principalmente en el soporte  
y en la suspensión colgante de los raspadores axial y anular,  
260 separados e independientes, desde encima de la tapa superior  
(12).

El grupo de impulsor y de raspador axial está sos-  
tenido parcialmente por el cojinete (72), soldado al fondo  
(16) de la envoltura y provisto de una tapa (73). El medio  
265 de rotación del impulsor-raspador axial está constituido por  
el árbol (92) sujeto por su extremo inferior a la placa

346763



transversal (48) mediante la placa de refuerzo (94) en engranaje (96), montado sobre el árbol (92), engranado con un engranaje de accionamiento (98), montado sobre un árbol motor (100) que acciona el grupo de impulsor-agitador axial. El árbol (92) atraviesa el cojinete (102) del árbol tubular (104) y el cojinete de soporte (106) sujeto al árbol (92) y descansa sobre el medio de soporte (108), sostenido desde el cierre superior (12) mediante un soporte de brazos o araña (110) y un segundo soporte de brazos (112). Una caja prensaestopas (114) entre los árboles (92) y (104) establece un cierre hermético que impide la salida de flúidos desde el aparato, que funciona a presión. Cualquier otro tipo de cierre hermético, como por ejemplo un cierre hermético mecánico, puede ser utilizado. Como en la figura 1ª, la caja de prensaestopas (68) establece un cierre hermético entre el árbol tubular exterior (104) y el cojinete (66), con el mismo fin.

Los medios para la rotación del raspador anular comprenden un engranaje (116), sujeto a un árbol tubular (104), que engrana con un engranaje (118) sobre un árbol motor (120). Los dos grupos raspadores están sostenidos y pueden girar independientemente en el aparato. Es posible hacer descansar completamente sobre el cojinete (72) el grupo impulsor-raspador axial, de modo que el cojinete (106) actúe como mero cojinete de empuje. Sin embargo, como se representa, el elemento (106) está sujeto al árbol (92) y puede girar con el mismo sobre el grupo de cojinete sostenido por el elemento de cierre superior.

Algunas modificaciones de la invención resultarán evidentes para las personas expertas en la materia y los detalles ilustrativos no deben ser interpretados como una imposición de innecesarias limitaciones de la invención.

346763



300 La entidad solicitante, se reserva el derecho de obtención de los oportunos Certificados de Adición complementarios por aquellas mejoras o perfeccionamientos que en lo sucesivo la práctica aconsejen.

N O T A :

305 Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la presente invención, así como la forma en que la misma puede ser llevada a la práctica, se reivindican a título privativo las siguientes particularidades características, sobre las cuales ha de recaer la concesión del privilegio de PATENTE DE INVENCION que se solicita.

310 1). Procedimiento para tratar materiales viscosos por una cámara de forma general cilíndrica y una cámara de forma general anular que rodea dicha cámara de forma general cilíndrica, con transmisión de calor hacia o desde dicho fluido por cuando menos una pared de dichas cámaras y raspado de la superficie de las paredes de dichas cámaras, c a r a c t e r i z a d o por rasparse la superficie de la 315 pared de dicha cámara cilíndrica independientemente a la del raspado de la superficie de pared de dicha cámara anular, y a una velocidad de rotación superior.

320 2). Procedimiento según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de que la superficie de la pared de dicha cámara cilíndrica es raspada a una velocidad de rotación que es de 2 a 100 veces la velocidad a la cual es raspada la superficie de pared de dicha cámara anular.

3). Procedimiento según las reivindicaciones 1) o 2), caracterizado por el hecho de que la velocidad de rota-

346763



325 ción del rapado de la superficie de pared de dicha cámara cilíndrica está comprendida entre 25 y 250 r.p.m.

4). Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1) a 3), caracterizado por el hecho de que dicho material viscoso comprende un polímero hidrocarbonado.

330 5). Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1) a 4), caracterizado por el hecho de que dicho material viscoso comprende un polímero de una l-olefina en solución en un disolvente hidrocarbonoso.

335 6). Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1) a 5), caracterizado por el hecho de que, en una cuando menos de dichas cámaras, se polimeriza una l-olefina.

340 7). Aparato para la aplicación del procedimiento de las reivindicaciones 1) a 6), que comprende una envoltura cerrada, de forma general cilíndrica, con una entrada y una salida, una camisa de transmisión térmica que rodea dicha envoltura, medios para hacer circular fluido transmisor de calor por dicha camisa, un tubo provisto de una pared hueca y dispuesto coaxialmente dentro de dicha envoltura, separado de las paredes de extremo y de la pared lateral del mismo formando una cámara anular que comunica libremente con el interior de dicho tubo, un impulsor adecuado para hacer circular fluido por dicho tubo y dicha cámara anular, y medios rotatorios para raspar la pared interior de dicho tubo y cuando menos una pared de dicha cámara anular, caracterizado por medios de accionamiento que hacen girar, independientemente entre sí, los medios rotatorios para raspar la pared interior de dicho tubo y los medios rotatorios para raspar cuando menos una pared de dicha cámara anular.

350 8). Aparato según la reivindicación 7), caracterizado por el hecho de que el medio rotatorio para raspar la

346763



6 NOV

360

pared interior de dicho tubo está montado sobre un árbol rotatorio que atraviesa el extremo de fondo de dicha envoltura, y de que el medio rotatorio para raspar cuando menos una pared de dicha cámara anular está montado sobre un árbol rotatorio que atraviesa una pared de extremo superior de dicha envoltura.

365

9). Aparato según la reivindicación 7), caracterizado por el hecho de que cada uno de dichos medios rotatorios de raspado está montado independientemente sobre un árbol rotatorio que atraviesa una pared de extremo superior de dicha envoltura, siendo coaxiales entre sí y pudiendo girar independientemente uno de otro dichos árboles.

370

10). "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA TRATAR MATERIALES VISCOSOS". Con prioridad de la Patente norteamericana núm. 604.286 de fecha 23 de Diciembre de 1.966.

Todo según queda expuesto en la presente Memoria, que consta de trece hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara, y dibujos que con la misma se acompañan.

MADRID, 27 NOV. 1967

P. A.

*Modesto Polo*

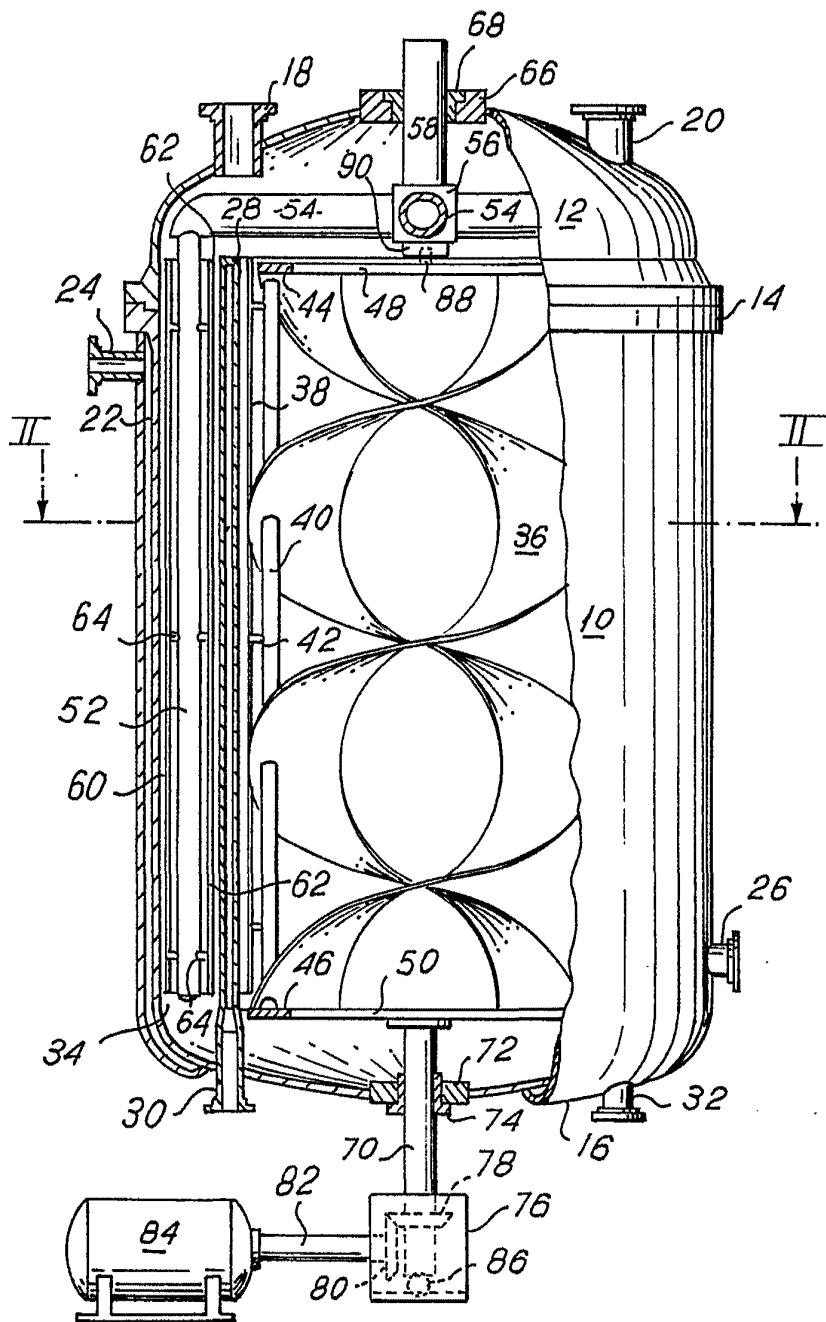
P. P.



NOV. 1967

FIG. 1.

346763



Madrid. 27 NOV 1967

*Alcázar Polo*  
C.P.N.

ESCALA VARIABLE.

FIG. 3.

346763

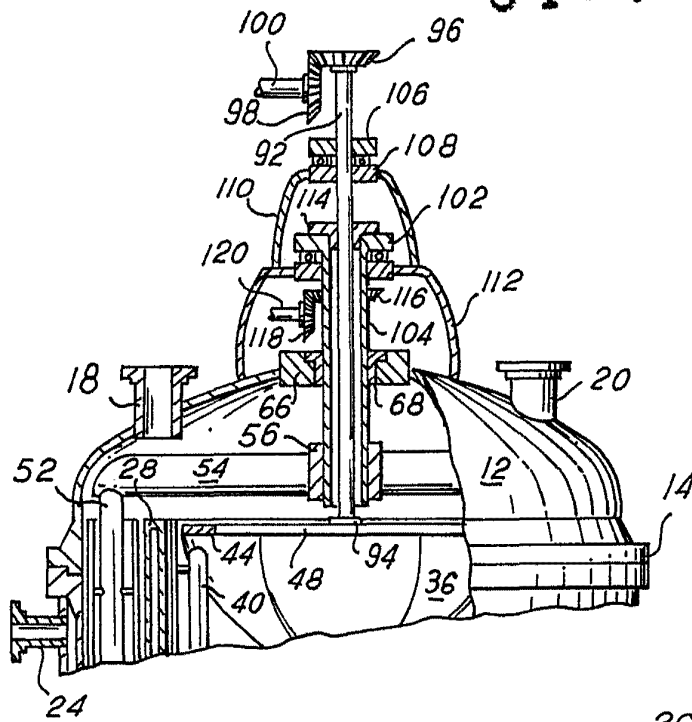
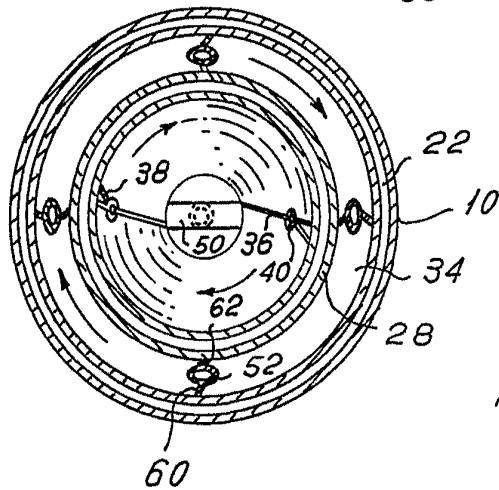
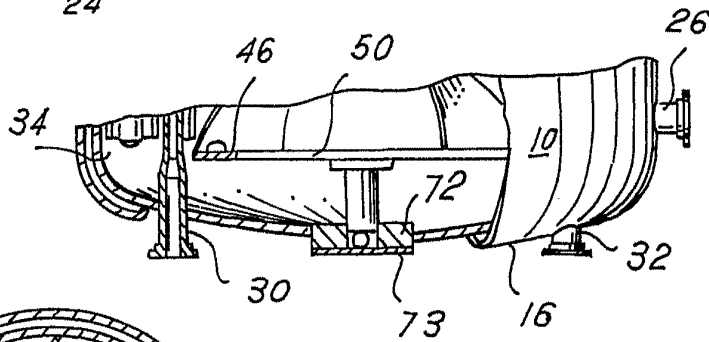


FIG. 2.



Madrid. 27 NOV 1967

*Madroño, Polo*

ESCALA VARIABLE.