

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 716**

51 Int. Cl.:

B04C 5/24 (2006.01)

B04C 5/28 (2006.01)

B04C 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08762944 .0**

96 Fecha de presentación: **20.06.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2170522**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.04.2010**

54 Título: **FILTRO DE SEDIMENTOS MULTICICLÓNICO.**

30 Prioridad:
20.06.2007 US 945185 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.01.2012

73 Titular/es:
WATERCO LIMITED
P.O. BOX 230, RYDALMERE BC, NSW 1701 36
SOUTH STREET
RYDALMERE, NSW 2166, AU

72 Inventor/es:
TANDON, Pradeep, Kumar

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 372 716 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Filtro de sedimentos multiciclónico.

5 Antecedentes de la invención

Campo técnico

10 La presente invención se refiere en general a los separadores ciclónicos, más particularmente a un separador multiciclónico y filtro de sedimentos para fluidos, que utilizan una pluralidad de aparatos de ciclones dispuestos en un patrón radial para eliminar residuos de partículas del fluido.

Técnica anterior

15 Los separadores ciclónicos se utilizan para separar residuos no deseados de fluidos mediante el uso de la fuerza centrífuga. El fluido se inyecta típicamente en forma oblicua en los elementos separadores ciclónicos de tal manera que se establece un flujo circular. Las fuerzas centrífugas actúan en los residuos, que son más densos que el fluido en el que se suspende, forzando al material más denso hacia el exterior y hacia el perímetro de la cámara de separación. La forma cónica de los elementos de separación no permite que el material más denso salga a la parte superior del cono invertido. En cambio, el fluido sustancialmente libre de residuos que rodea el centro del vórtice se extrae y se pone de nuevo en circulación, mientras que el residuo se recoge y se desecha.

20 Algunos filtros ciclónicos se utilizan en un sistema de componentes, en combinación con una carcasa del filtro separada y una carcasa del receptor de lodo separada. Estos sistemas de componentes requieren regulares limpiezas y varios cambios de cubiertas y varias bolsas de filtro. Esto aumenta el tiempo de inactividad del aparato y la cantidad de inventario necesario para mantener el sistema en funcionamiento.

30 La separación ciclónica se utiliza normalmente en limpiadores de vacío para eliminar residuos finos y gruesos de una corriente de aire creada por el vacío. El aire se inyecta tangencialmente en la cámara ciclónica y el vórtice resultante hace girar y fuerza a los residuos hacia las paredes de la cámara ciclónica, mientras que el aire limpio sale de la parte superior del vórtice.

35 La tecnología ciclónica se utiliza también en el tratamiento de agua en la producción de aceite. El equipamiento estándar para yacimientos petrolíferos de producción de agua incluye, a modo de ejemplo, tanques de lavado, recipientes interceptores de placas corrugadas, unidades Wemco, centrífugas e hidrociclones. Se ha reconocido que todos estos elementos son sensibles a los cambios en los parámetros de funcionamiento. Las unidades están diseñadas para un determinado caudal, presión de operación, carga de sólidos, y carga de aceite. Bajo los parámetros predefinidos es capaz de tratar las aguas producidas con eficacia. Típicamente, sin embargo, los parámetros no permanecen constantes. CETCO offshore ha diseñado la unidad CRUDESEP® para la extracción de aceite, gas y sólidos ya sea, por ejemplo, aguas arriba o aguas debajo de un separador trifásico. El principio de la CRUDESEP® es un recipiente vertical que opera a la presión atmosférica cercana. [CRUDESEP es una marca registrada de AMCOL International Corporation de Arlington Heights, Illinois. La separación de aceite por gravedad se ve reforzada por flotación inducida por gas y el flujo de remolino, en el que las burbujas de gas se inyectan a mitad de camino del recipiente utilizando eductores. El agua producida se retira del sistema en la mitad inferior de la unidad y se utiliza para conducir los eductores, tomándose el gas de la parte superior del recipiente. Esto tiene por objeto eliminar las difíciles partes móviles con el flujo de remolino conseguido mediante una serie de boquillas de alimentación tangenciales en la pared.

50 Otros sistemas de interés anteriores están documentados en varias patentes, incluida la patente de Estados Unidos N° 4.726.902 DE Hubbard, que enseña a un desarenador ciclónico que recibe el flujo de entrada de agua y dirige el agua a través de unidades ciclónicas, con un flujo bajo dirigido a un crisol de arena y un flujo en exceso de agua sustancialmente purificada.

55 La Patente de Estados Unidos N° 7.306.730 de Tashiro, et al, describe un separador tipo ciclónico para separar las partículas sólidas del líquido. El aparato consta de un cuerpo cilíndrico hueco con accesos de entrada y de descarga. El cuerpo principal hace que el líquido cree remolinos o torbellinos en el cuerpo principal, y la materia extraña contenida en el líquido se separa por la fuerza centrífuga, a medida que el líquido crea remolinos. La materia extraña cae a lo largo de una superficie interior del cuerpo principal y se descarga a través del acceso de descarga. El líquido limpio se descarga desde el acceso de descarga. Tashiro, et al, muestran la introducción de fluido en el lado de un solo ciclón.

60 La Patente de Estados Unidos N° 4.793.925 de Duval, et al, muestra un solo separador de elementos que incluye un cuerpo con una entrada y una salida que induce a un fluido en un vórtice conduciéndolo en una cámara cónica invertida. Los materiales de partículas sólidos caen de un acceso en la parte inferior del cono. En muchos aspectos, esto es difícil de distinguir con respecto a Tashiro et al.

La Solicitud de Patente de Estados Unidos con N° de serie 2004/0149667 de Meyer muestra otra versión del tipo de aparato impartido por Tashiro et al y Duval et al.

La Solicitud de Patente de Estados Unidos con N° de serie 2006/0283788 de Schreppel, Jr., enseña un separador trifásico en el que las cámaras de turbulencia y aireación producen la formación de burbujas y el colapso que genera una alta presión localizada. En una primera etapa, el líquido pasa a través de una cámara de turbulencia y se dispersa el flujo giratorio para oxidarlo y mezclarlo. La cámara de turbulencia incluye un pasaje en espiral para el flujo centrífugo del material de afluente que se tiene que dispersar hacia el exterior de la cámara. La cámara de turbulencia incluye por lo general una cubierta superior y una cubierta inferior que cierra sustancialmente el cilindro a excepción de una abertura central en la cubierta superior para la liberación de materiales más ligeros y una abertura central en la cubierta inferior para los contaminantes pesados.

Otras patentes de interés incluyen la Patente de estados Unidos N° 4.823.731 de Howeth, que describe un sistema de pulverización de revestimiento de polvo seco electrostático tiene un sistema de recuperación de revestimiento de polvo multicolor que comprende una pluralidad de barriles de filtros ciclónicos que se extienden verticalmente espaciados lateralmente alrededor de un eje vertical central y que tienen extremos superiores alineados verticalmente. Un solo aparato de limpieza de filtros, que incluye un sistema de retrolavados de filtro, se adapta para descansar sobre y acoplar operativamente cualquiera de los seleccionados de estos extremos de barriles superiores, y se puede hacer funcionar para retrolavar el filtro dentro del barril en el que se apoya. El polvo pulverizado en exceso del sistema de pulverización se reivindica dibujándolo a través del barril de filtro "activo" al que se conecta el aparato de limpieza del filtro.

La Patente de los Estados Unidos N° 5.879.545, de Antoun, describe un montaje compacto de filtro ciclónico utilizado para la separación de residuos no deseados de un fluido. El conjunto de filtro ciclónico utiliza las fuerzas centrífugas para separar grandes piezas de residuos del líquido y un filtro para separar los residuos no deseados restantes del líquido. La invención se puede contener en una sola carcasa compacta que se puede desmontar para facilitar la limpieza y sustitución de piezas. El conjunto del filtro ciclónico tiene un tubo cilíndrico orientado verticalmente que recibe una inyección tangencial del fluido cargado con residuos. La inyección tangencial hace que el fluido circule en torno a un buscador de vórtice cilíndrico que se encuentra en el interior de y es coaxial con el tubo. Las fuerzas centrífugas que actúan sobre los residuos hacen que los residuos se muevan hacia afuera del centro lejos del vórtice. El buscador del vórtice tiene una abertura que arrastra en el fluido relativamente limpio, cerca del centro del vórtice, mientras que el líquido cargado con residuos se asienta en una cámara de recolección por debajo del tubo cilíndrico. La invención tiene una cámara de filtración que aloja un elemento filtrante que se utiliza para extraer los residuos no deseados restantes del fluido antes de que salga del conjunto del filtro ciclónico.

La Patente de Estados Unidos N° 6.485.536, de Masters describe un separador de partículas, que separa las partículas atrapadas de un fluido. El separador de partículas utiliza una barrena encerrada dentro de un cilindro para formar una cámara ciclónica, a través de la que se impulsa el aire. El movimiento centrífugo de las partículas dentro del aire hace que las partículas salgan de la cámara ciclónica a través de los conductos, y las partículas se separan en las cámaras de recolección.

La Patente de Estados Unidos N° 2.671.560 se refiere a hidrociclones tales como los utilizados para tratar sólidos en una suspensión líquida con el propósito de aumentar el espesor o clasificar los sólidos suspendidos en fracciones predeterminadas. Se describe un bloque de cuerpo cilíndrico o múltiples hidrociclones que comprenden un orificio de alimentación cilíndrico central que se extiende desde un extremo hasta otro extremo de modo que el bloque tiene una forma anular. Los tres orificios o conductos radiales conectan el orificio central con la periferia del bloque. El bloque está provisto de una serie de perforaciones o hidrociclones cuyos ejes se disponen en dos cilindros coaxiales con el bloque cilíndrico. Las perforaciones tienen un diámetro cada vez más pequeño y que se extiende desde un extremo hasta el otro extremo del bloque, apuntando los extremos estrechos de las perforaciones en la misma dirección.

La Patente de Estados Unidos N° 2.734.630 se refiere a hidrociclones. Más particularmente, se refiere a una unidad estructural que comprende una pluralidad de hidrociclones, unidad que se califica normalmente como múltiples hidrociclones. Se describe un bloque cilíndrico construido de un material de caucho elástico que contiene tres o más filas concéntricas de espacios del vórtice, cuyos ejes longitudinales están alineados en paralelo entre sí y con el eje cilíndrico del bloque. Cada uno de los espacios del vórtice comprende una sección cilíndrica delimitada por una sección cónica. La sección cilíndrica se abre directamente en un extremo de alimentación, mientras que en el ápice de la sección cónica existe un pasaje alineado axialmente referido como la salida de descarga del ápice o la abertura de salida de descarga del flujo bajo en un extremo de flujo bajo. En el extremo de alimentación del bloque cada espacio del vórtice se tapa con un miembro de cubierta construido del mismo modo a partir de un material de caucho elástico y que se adapta especialmente para proporcionar, cuando está en posición, un conducto de suspensión de alimentación que se extiende tangencialmente desde el lado del miembro de cubierta hasta el espacio del vórtice.

La Patente de Gran Bretaña N° 1.090.978 se refiere a hidrociclones a los que se suministra, por ejemplo, una mezcla de sólidos en suspensión bajo presión para realizar la separación de los mismos en fracciones, en concreto un flujo

en exceso y un flujo bajo, o como otro ejemplo, al que se suministra un líquido que contiene sólidos en suspensión no deseados bajo presión para purificar el líquido. Se describe una unidad hidrociclónica múltiple que comprende un bloque ciclónico formado con una cámara central que recibe la alimentación que tiene un extremo abierto en una cara extrema del bloque y que tiene un extremo cerrado distanciado del otro extremo del bloque, y están el bloque además provisto de una pluralidad de perforaciones ciclónicas distanciadas alrededor de dicha cámara central de recepción y que se extiende de dicha cara extrema hasta estar al menos adyacente al otro extremo del bloque, teniendo las perforaciones porciones extremas de entrada de alimentación relativamente anchas ubicadas adyacente al extremo abierto de la cámara de recepción con canales que proporcionan comunicación de alimentación entre las porciones extremas anchas y la cámara de recepción, teniendo también las perforaciones porciones extremas de descargas de flujo bajo relativamente estrechas que proporcionan aberturas de descarga de flujo bajo ubicadas adyacente al extremo cerrado de la cámara de recepción.

En la actualidad, existe la necesidad de un conjunto de separación ciclónico compacto para el tratamiento del agua de piscinas, aguas residuales, y aceite. El sistema deseado debe emplear la fuerza centrífuga para separar los residuos de un fluido cargado con residuos. Es importante destacar que el conjunto del filtro debe ser capaz de desmontarse fácilmente para su limpieza y sustitución de piezas, haciendo que el conjunto separador sea barato de mantener. También debe ser capaz de manejar las grandes caudales de fluidos y rápidos procesamiento de fluidos y debe proporcionar una importante pre-filtración antes de fluir a través de dichos elementos filtrantes de arena, eliminando así la necesidad de retrolavar frecuentemente los filtros de arena y de ahorrar de miles de galones de agua.

Los documentos anteriores de la técnica anterior reflejan el estado de la técnica, de los cuales el presente inventor es consciente. En referencia a, y con la descripción de, estas patentes se tiene por objeto ayudar a mostrar el cumplimiento del deber de sinceridad del solicitante en la divulgación de información que pueda ser pertinente para examinar las reclamaciones de la presente invención. Sin embargo, se presenta respetuosamente que ninguna de las patentes indicadas anteriormente divulgan, enseñan, sugieren, muestran, o hacen por el contrario evidente, ya sea individualmente o cuando se consideran en combinación, la invención descrita y reivindicada en la presente memoria descriptiva.

Divulgación de la invención

La presente invención es un filtro de sedimentos multiciclónico que incluye un cuenco de sedimentos con una parte inferior hemisférica y un sumidero en su interior para recoger sedimentos, una carcasa ciclónica cilíndrica dispuesta por encima y conectada herméticamente al cuenco de sedimentos, un cartucho ciclónico extraíble y reemplazable insertado en la carcasa ciclónica, una placa difusora conectada herméticamente al cartucho ciclónico y a la carcasa ciclónica, una entrada de fluidos para la introducción de fluido en la carcasa ciclónica, y una salida de fluido para la descarga de fluido de la carcasa ciclónica. El cartucho ciclónico insertado en la carcasa ciclónica incluye una pluralidad de ciclones de fluidos en forma de conos invertidos dispuestos verticalmente, teniendo cada uno una pequeña abertura en un extremo inferior y una mayor apertura en un extremo superior. El cartucho tiene una pluralidad de trayectorias de flujos que dirigen el fluido a los ciclones, en los que se induce un vórtice en el fluido en movimiento. A medida que se elimina el sedimento del fluido en cada uno de los ciclones, se separa y se entrega hacia abajo en el sumidero del cuenco de sedimentos, mientras que el fluido se dirige hacia arriba y hacia fuera de la salida de fluidos.

Un objeto de la presente invención proporciona un nuevo y mejorado filtro de sedimentos multiciclónico que proporciona un filtrado efectivo para pequeñas o grandes aplicaciones para filtrar agua de piscinas, aguas residuales, y aceite.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un nuevo y mejorado filtro de sedimentos que es fácil de reparar, mantener, limpiar y hacerle servicio.

Un objeto o característica adicional de la presente invención es un nuevo y mejorado aparato filtrante bien adaptado para el pre-filtrado para filtros de arena en posición.

Otro objeto adicional de la presente invención es proporcionar un nuevo filtro de sedimentos multiciclónico que incluye una pluralidad de conos ciclónicos dispuestos radialmente que permitan grandes flujos de fluidos y rápido procesamiento de fluidos.

Además, otro objeto de la presente invención es proporcionar un separador multiciclónico que elimina la necesidad de retrolavar frecuentemente filtros de arena para agua de piscinas, ahorrando de esta manera miles de galones de agua.

Otros elementos novedosos que son característicos de la invención, en cuanto a organización y entendimiento de la siguiente descripción considerados en conexión con los dibujos adjuntos, en los que las realizaciones preferidas de la invención se ilustran a modo de ejemplo. Sin embargo debe entenderse expresamente que el dibujo es sólo para ilustrar y describir y no está concebido como una definición de los límites de la invención. Las diversas

características de novedad que caracterizan la invención se señalan con particularidad en las reivindicaciones adjuntas y que forman parte de esta descripción. La invención no se encuentra comprendida en una cualquiera de estas funciones tomadas individualmente, sino en la particular combinación de todas sus estructuras para las funciones especificadas.

5 **Breve descripción de los dibujos**

La invención se comprenderá mejor y los objetos que no sean los mencionados anteriormente se harán evidentes cuando se tiene en cuenta la siguiente descripción detallada de los mismos. Tal descripción hace referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista en perspectiva del separador multiciclónico ensamblado;

La Figura 2A es una vista en perspectiva en despiece de la parte superior del separador multiciclónico;

La Figura 2A es una vista en perspectiva en despiece que muestra la parte inferior del aparato; y

La Figura 3 es una vista en perspectiva en sección transversal del separador multiciclónico inventivo que muestra las trayectorias de flujo de fluidos.

Números de referencia de los dibujos

100 filtro de sedimentos multiciclónico inventivo (en general)

110 cuenco de sedimentos

120 porción inferior del cuenco de sedimentos

130 entrada de fluidos

A eje central

140 extremo macho con rosca del tubo de entrada de fluidos

150 tubos de fuente de fluido

160 collar de bloqueo

170 tubo de drenaje del cuenco de sedimentos

180 extremo macho con rosca del tubo de drenaje del cuenco de sedimentos

190 tubería de salida de drenaje

200 collar de bloqueo

210 válvula de purga

220 lecho de partículas

230 orificios en el lecho de partículas

240 aisladores

250 brida

260 carcasa ciclónica

270 roscas macho

280 cubierta

290 orificios de sedimentos

300 conducto de fluidos

ES 2 372 716 T3

	310	lado inferior de la cubierta
	320	lado superior de la cubierta
5	330	anillo de cierre
	340	brida
	350	surco anular
10	360	junta tórica
	365	collar de bloqueo
15	370	cartucho ciclónico
	380	ciclones de fluidos
	390	tubo de entrada del cartucho ciclónico
20	400	extremo superior acampanado del tubo de entrada del cartucho ciclónico
	410	aberturas del vórtice
25	420	canales del vórtice
	430	accesos del vórtice
	440	junta tórica
30	450	surco anular
	460	brida
35	470	junta tórica
	480	surco anular
	490	surco anular
40	500	junta tórica
	510	placa difusora (colector)
45	520	tubos del vórtice (difusor)
	530	orificios pasantes
	540	espacio por encima de placa difusora
50	550	orificio central
	560	cono de desviación
55	570	porción externa (brida)
	580	surco anular
	590	junta tórica
60	600	tapa
	610	cuello de la tapa
65	620	extremo macho con roscas del cuello

630 tubería de salida de fluidos

640 anillo de bloqueo

5 650 brida

660 tornillos

Mejor forma para implementar la invención

10 Con referencia a las Figuras 1 a 3, en las que los mismos números de referencia se refieren a los mismos componentes en las diversas vistas, se ilustran en las mismas un nuevo y mejorado separador o filtro de sedimentos multiciclónico, generalmente denominado con el número 100 en este documento. En conjunto, estas vistas muestran
15 que el aparato de la invención comprende un cuenco de sedimentos inferior 110 que tiene una parte inferior semiesférica, o sumidero, 120, con una entrada de fluidos 130, preferiblemente un tubo dispuesto axialmente en el eje central A a través de la parte inferior. La entrada de fluidos incluye un extremo macho con roscas 140 que está conectado a una fuente de fluido a presión a través de un tubo de fuente de fluido 150 a través de un collar de bloqueo 160 que tiene roscas hembra complementarias para el extremo macho del tubo de entrada del fluido.

20 Extendiéndose radialmente desde la parte inferior del cuenco de sedimentos existe un tubo de drenaje del cuenco de sedimentos 170 que tiene un extremo macho con roscas 180 para la conexión a una tubería de salida de drenaje 190 a través de un collar de bloqueo 200. El tubo de salida de drenaje incluye preferiblemente una válvula de purga 210 para drenar selectivamente el cuenco de sedimentos.

25 Un lecho de partículas generalmente plano y anular 220 se coloca en la parte inferior del cuenco de sedimentos, e incluye una pluralidad de orificios 230 que permiten que el sedimento más fino se asiente en el fondo del cuenco de sedimentos al tiempo que restringen el paso del material con partículas más grandes. El lecho de partículas es estabiliza por uno o más aisladores 240 dispuestos en el lado inferior del lecho de partículas.

30 El borde superior del cuenco de sedimentos incluye una brida o reborde que se extiende hacia el exterior 250.

El segundo elemento importante en el aparato de la invención es una carcasa ciclónica cilíndrica 260 que tiene roscas machos 270 en su extremo inferior externo 270, teniendo el suelo o la cubierta 280 una pluralidad de orificios de sedimentos 290, extendiéndose un conducto de fluidos 300 formado integralmente hacia abajo desde el lado inferior 310 de la cubierta y hacia arriba desde el lado superior 320 de la cubierta, un anillo de cierre 330 solidario
35 con el lado inferior de la cubierta y dimensionado con un diámetro circunferencial externo para encajar perfectamente en contra el lado interior de la parte superior del cuenco de sedimentos, y una brida 340 que se extiende hacia fuera desde su borde superior. El anillo de cierre incluye un surco anular externo 350 en el que se dispone una junta tórica 360.

40 El cuenco de sedimentos y la carcasa ciclónica se conectan insertando el anillo de cierre 330 en la parte superior del cuenco de sedimentos, de modo que la parte más externa del lado inferior de la cubierta 310 se asienta en la brida o reborde 250 del cuenco de sedimentos. Un collar de bloqueo con roscas 365 se atornilla después en las roscas machos expuestas de la carcasa ciclónica. Cuando se hace esto, el conducto de fluidos 300 se pone en comunicación fluida con, y en acoplamiento hermético con la entrada de fluidos 130.
45

El separador multiciclónico incluye después un cartucho o revista ciclónico 370, un elemento complejo que comprende una pluralidad de ciclones de fluidos cónicos invertidos dispuestos verticalmente 380 que tienen extremos superior e inferior abiertos, teniendo los últimos las aberturas más pequeñas. La parte central del cartucho
50 ciclónico incluye un tubo de entrada del cartucho ciclónico 390 puesto en alineación axial con el conducto de fluido 300 en el aparato ensamblado. El tubo de entrada del cartucho ciclónico 390 incluye un extremo superior acampanado 400 que hace que el agua bajo presión y a gran velocidad se mueva a una pluralidad de aberturas del vórtice 410 y a través de los canales del vórtice 420 que se extienden hasta los accesos del vórtice circulares 430 en comunicación fluida con los extremos superiores abiertos de los ciclones de fluidos cónicos invertidos 380. Una junta tórica 440 se dispone en un surco anular 450 en el extremo superior del conducto de fluido para completar la junta hermética con el tubo de entrada del cartucho ciclónico.
55

El borde superior del cartucho ciclónico incluye una brida que se extiende hacia el exterior 460 que se asienta en la brida 340 de la carcasa ciclónica 260, y se forma un sello por una junta tórica 470 dispuesta en un surco anular 480
60 en la superficie superior de la brida 340. La brida 460 del cartucho ciclónico incluye también un surco anular 490 en el que se coloca una junta tórica 500.

El filtro de sedimentos y el separador multiciclónico de la presente invención incluyen también una placa difusora generalmente plana, o la placa del colector 510, que tiene una pluralidad de tubos difusores (tubos del vórtice) 520
65 que se extienden hacia abajo desde su lado inferior, estando cada tubo insertado en la parte superior de los ciclones cónicos, teniendo los tubos difusores un diámetro externo menor que el del diámetro superior del extremo superior

abierto de los ciclones. Orificios pasantes 530 que penetran la placa difusora ponen a los tubos difusores y a los ciclones en comunicación fluida con el espacio 540 por encima de la placa difusora. Un orificio central 550 en la placa difusora acomoda a un cono de desviación 560 que dirige el fluido que fluye sobre el mismo hacia arriba y lejos de la placa difusora. Cuando la placa difusora se coloca sobre el cartucho ciclónico, se crea un techo sobre el

La porción externa (brida) 570 de la placa difusora tiene una circunferencia sustancialmente igual que la de la brida de la carcasa ciclónica 340 y que la de la brida del cartucho ciclónico 460, de tal manera que en el montaje se asienta encima de la brida del cartucho ciclónico. Esta incluye, también, un surco anular 580 para una junta tórica 590.

A continuación, dispuesta encima de la placa difusora existe una tapa en forma de cúpula 600 que tiene un cuello dispuesto axialmente 610 que se extiende hasta un extremo macho con roscas 620 adaptado para la conexión a una tubería de salida de fluidos 630 a través de un anillo de bloqueo 640. Al igual que con los elementos dispuestos por debajo de la tapa, la tapa incluye una porción de brida o anillo circunferencial 650 que se dimensiona sustancialmente idéntico a las porciones de brida inferiores. Por lo tanto, y como se apreciará inmediatamente con referencia a los dibujos, la carcasa multiciclónica, el cartucho ciclónico, la placa difusora 510, y la tapa 600 se aseguran entre sí mediante tornillos 660 que pasan a través de las aberturas alineadas en cada una de las porciones de brida de los elementos, en una forma bien conocida en la técnica. Además, es la tapa en forma de cúpula 600 la que crea el espacio abierto 540 a través del cual fluye el fluido después de salir de los ciclones de fluidos en el cartucho ciclónico y antes de salir del filtro a través de la salida de fluido 630.

Ahora con referencia a la Figura 3, las flechas muestran la trayectoria de flujo del fluido hacia, a través y fuera del separador multiciclónico de la presente invención. El fluido se introduce a través del tubo de entrada de fluidos 130 desde una fuente a presión, tal como una bomba. El agua continúa hasta el conducto de fluido 300 y después entra en y a través del tubo de entrada del cartucho ciclónico 400. A medida que alcanza la parte superior acampanada del tubo de entrada del cartucho ciclónico, el fluido fluye hacia el exterior, donde se vuelve a desviar mediante el acoplamiento con los elementos estructurales del cartucho ciclónico 370, lo que genera trayectorias de flujo restringidas que envían al fluido a través de las entradas del vórtice 410, los canales del vórtice 420, y los accesos del vórtice 430, donde el fluido se vuelve a dirigir después hacia los lados de los extremos superiores abiertos de los ciclones 380 y alrededor de los tubos del vórtice 520 que se extienden parcialmente en los ciclones. Con esta trayectoria del fluido, el fluido bajo una presión constante y un flujo continuo induce un vórtice de fluido en los ciclones. El vórtice hace girar las partículas de sedimentos pesadas hacia el exterior mediante la fuerza centrífuga, que caen después hacia la parte inferior bajo la influencia de la gravedad en la parte inferior del ciclón y a través de las aberturas inferiores en los ciclones. La diferencia de tamaño entre las salidas disponibles en los ciclones crea un diferencial de presión de arriba a abajo, y en contraste con las partículas pesadas, el fluido avanza hacia arriba a través de los orificios de la placa difusora 530 y finalmente fuera de la salida de fluidos 630. El sedimento sigue cayendo y se acumula eventualmente en el sumidero en la parte inferior del cuenco de sedimentos.

La presente invención reduce el retrolavado, extiende la vida del cartucho del filtro, evita la necesidad de limpiar o reemplazar los medios filtrantes, y es extremadamente fácil de limpiar. La presente invención requiere poco o ningún mantenimiento, ya que no hay partes móviles que puedan fallar o desgastarse, o medios filtrantes para limpiar o reemplazar. La acumulación de sedimento se puede controlar visiblemente a través de un sumidero de sedimentos transparente. El sedimento se descarga simplemente mediante la apertura de la válvula de purga. Sólo una pequeña cantidad de agua se descarga para purgar el filtro de sedimentos. Por lo tanto, el multiciclón está perfectamente adaptado para que la pre-filtración se extienda al ciclo de filtración de un filtro existente. En los ensayos, se demostró que el multiciclón filtrará aproximadamente el 75% de los sedimentos entrantes de una típica piscina residencial.

Lo más importante, el aparato de la invención proporciona una forma rápida para el reemplazo de piezas y el mantenimiento, especialmente en relación con el cartucho ciclónico o revista 370, el elemento de señal en el sistema. Esto se logra mediante la desconexión de la salida de fluidos y retirando después los tornillos 650 que aseguran los elementos filtrantes en una configuración intercalada apilada. El cartucho ciclónico puede simplemente elevarse de la carcasa ciclónica 260 y reemplazarse por una nueva revista de ciclón, mientras que el cartucho retirado se puede limpiar, reciclar o simplemente desechar.

Sin embargo, en su aspecto más esencial, el filtro de sedimentos multiciclónico de la invención comprende un cuenco de sedimentos para la recogida de sedimentos, una carcasa ciclónica dispuesta por encima y conectada herméticamente al cuenco de sedimentos; un cartucho ciclónico extraíble dispuesto en la carcasa ciclónica, que incluye una pluralidad de ciclones de fluido en forma cónica, teniendo cada uno una pequeña abertura en un extremo inferior y una abertura más grande en un extremo superior, y además incluye una pluralidad de trayectorias de flujo del fluido a través del cartucho ciclónico para los ciclones. Una entrada de fluidos en comunicación fluida con

la carcasa ciclónica introduce el fluido a presión en la carcasa ciclónica para pasar a través de las trayectorias de flujo en el cartucho ciclónico y a los ciclones de fluidos. Finalmente, una salida de fluido en comunicación fluida con la carcasa ciclónica permite que los fluidos filtrados se descarguen del cartucho ciclónico, mientras que los sedimentos retirados caen en el cuenco de sedimentos.

5 La descripción anterior es suficiente para que los expertos en la materia pertinente pongan en práctica la invención sin experimentación indebida. La descripción proporciona además la mejor manera para poner en práctica la invención contemplada ahora por el inventor.

10 Aunque el aparato de filtración de fluidos particular que se muestra y describe en detalle es completamente capaz de alcanzar los objetivos y de proporcionar las ventajas estipuladas en la presente memoria descriptiva, se debe entender que no es más que una forma para ilustrar la realización actualmente preferida de la invención y que no existen limitaciones en cuanto a los detalles de construcción o diseño de este documento que muestren otros distintos a los definidos en las reivindicaciones adjuntas. Se puede apreciar, por ejemplo, no se necesita que la

15 trayectoria de entrada del fluido venga directamente desde la parte de abajo del cuenco de sedimentos. De hecho, cualquiera de una serie de trayectorias de entrada de fluidos se podría emplear, siempre y cuando el fluido se suministre en la carcasa ciclónica y en el cartucho ciclónico de tal forma que se garantice la distribución a través del cartucho en múltiples ciclones. Por lo tanto, el tubo de entrada del fluido se podría disponer a través del lado del cuenco de sedimentos, o incluso a través del lado de la carcasa ciclónica, aunque esta última trayectoria pondría un

20 poco en peligro la simetría del cartucho ciclónico.

Además, se apreciará que los medios de fijación alternativos se podrían emplear para proteger los elementos estructurales en la configuración apilada descrita e ilustrada. Por ejemplo, en lugar de utilizar una pluralidad de tornillos que pasan a través de bridas de tamaño similar, collares de bloqueo con roscas adicionales se podrían

25 emplear. Aunque esta no sería la disposición más elegante de las estructuras en un pequeño filtro adaptado para su uso en el filtrado de piscinas, los filtros más grandes podrían ventajosamente emplear tales medios.

Por consiguiente, el alcance apropiado de la presente invención se debe determinar únicamente por la interpretación más amplia de las reivindicaciones adjuntas con el fin de abarcar todas las modificaciones, así como todas las

30 relaciones equivalentes a las que se ilustran en los dibujos y que se han descrito en la memoria descriptiva.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de filtro de sedimentos multiciclónico (100) para filtrar agua y aceite, que comprende

5 un cuenco de sedimentos (110) para recoger sedimentos;
una carcasa ciclónica (260) dispuesta por encima y conectada herméticamente a dicho cuenco de
sedimentos (110);
un cartucho ciclónico (370) dispuesto en dicha carcasa ciclónica (260), incluyendo dicho cartucho ciclónico
(370) una pluralidad de ciclones de fluido en forma cónica (380), teniendo cada uno una pequeña abertura
10 en un extremo inferior y una abertura más grande en un extremo superior, e incluyendo además una
pluralidad de trayectorias de flujo del fluido a través de dicho cartucho ciclónico (370) para dicha pluralidad
de ciclones de fluidos (380);
una entrada de fluidos (130) en comunicación fluida con dicha carcasa ciclónica (260) para introducir agua
o aceite en dicha carcasa ciclónica (260) y para pasar a través de dicho cartucho ciclónico (370); y
15 una salida de fluido (630) en comunicación fluida con dicha carcasa ciclónica (260) para descargar agua o
aceite de dicho cartucho ciclónico (370), **caracterizado por que** dicho filtro de sedimentos multiciclónico
(100) incluye además placas difusoras (510) conectadas herméticamente a dicho cartucho ciclónico (370) y
a dicha carcasa ciclónica (260), teniendo dichas placas difusoras:

20 una pluralidad de tubos difusores (520), cada uno de los que se extiende hacia abajo en una parte
superior abierta de uno de dichos ciclones de fluidos (380) en dicha pluralidad de ciclones de
fluidos (380); y
un orificio central (550) que acomoda un cono de desviación (560) para dirigir el agua o aceite que
fluye sobre dicho cono de desviación (560) y lejos de dicha placa difusora.

25 2. El aparato (100) de la reivindicación 1, en el que dicho cuenco de sedimentos (110) incluye un sumidero (120)
para la recogida de sedimentos separados del agua o aceite que pasan a través de dicho aparato (100).

30 3. El aparato (100) de la reivindicación 1, en el que dicho cuenco de sedimentos (110) incluye una porción inferior
(120) y dicha entrada de fluidos (130) es un tubo dispuesto a través de la parte inferior de dicho cuenco de
sedimentos (110) y que se conecta a una fuente de agua o aceite bajo presión.

35 4. El aparato (100) de la reivindicación 1, que incluye además un drenaje del cuenco de sedimentos (170, 190) que
tiene una válvula (210) para drenar selectivamente dicho cuenco de sedimentos (110).

40 5. El aparato (100) de la reivindicación 1, que incluye además un conducto de fluido (300) en comunicación fluida
con dicha entrada de fluidos (130), y en el que dicho cartucho ciclónico (370) comprende una pluralidad de ciclones
de fluidos cónicos invertidos dispuestos verticalmente (380), teniendo una porción central que tiene un tubo de
entrada del cartucho ciclónico (390) en alineación axial con dicho conducto de fluidos (300), y en el que cada una de
dichas trayectorias de flujo de fluidos en dicha pluralidad de trayectorias de flujo en dicho cartucho ciclónico (370)
incluye una abertura del vórtice (410), un canal del vórtice (420), y un acceso del vórtice (430), cada uno en
comunicación fluida con los extremos superiores abiertos de uno de dichos ciclones de fluidos (380) en dicha
pluralidad de ciclones de fluidos (380).

45 6. El aparato (100) de la reivindicación 1, en el que dichos tubos difusores (520) tienen un diámetro externo menor
que el diámetro superior de dichos ciclones de fluidos (380).

50 7. El aparato (100) de la reivindicación 6, en el que cada uno de dichos tubos difusores (520) incluye un orificio
pasante (530) que penetra dicha placa difusora y que pone a dichos ciclones de fluidos (380) en comunicación fluida
con un espacio (540) por encima de dicha placa difusora.

8. El aparato (100) de la reivindicación 7, en el que dicha placa difusora es sustancialmente circular y plana, y en el
que dicho cono de desviación (560) se dispone en el centro de dicha placa difusora.

55 9. El aparato (100) de la reivindicación 1, que incluye además una tapa (600) conectada herméticamente a dicha
placa difusora y que crea un espacio entre dicha tapa y dicha placa difusora.

60 10. El aparato (100) de la reivindicación 9, en el que dicha salida de fluidos (630) está en comunicación fluida con el
espacio entre dicha tapa (600) y dicha placa difusora.

11. Un método para filtrar agua o aceite utilizando el aparato de filtro de sedimentos multiciclónico (100) de
cualquiera de las reivindicaciones 5-10, en el que, durante el funcionamiento, se introduce agua o aceite a través de
dicho tubo de entrada de fluidos (390) desde una fuente a presión, continua en dicho cartucho ciclónico (370), a
través de dichas aberturas del vórtice (430), y alrededor de dichos tubos difusores (520) en los lados de dichos
65 extremos superiores abiertos de dichos ciclones de fluidos (380), por lo que el agua o aceite bajo presión constante
y flujo continuo induce un vórtice de fluido en dichos ciclones de fluidos (380), gira las partículas de sedimentos

pesadas hacia el exterior mediante la fuerza centrífuga, que caen después hacia la parte inferior y fuera de dichas partes inferiores abiertas de dichos ciclones de fluidos (380) y dentro de dicho cuenco de sedimentos (110), y por tanto el agua o aceite filtrado, respectivamente, pasa después hacia arriba a través de dichos tubos difusores (520) y dicha placa difusora hasta y a través de dicha salida de fluidos (630).

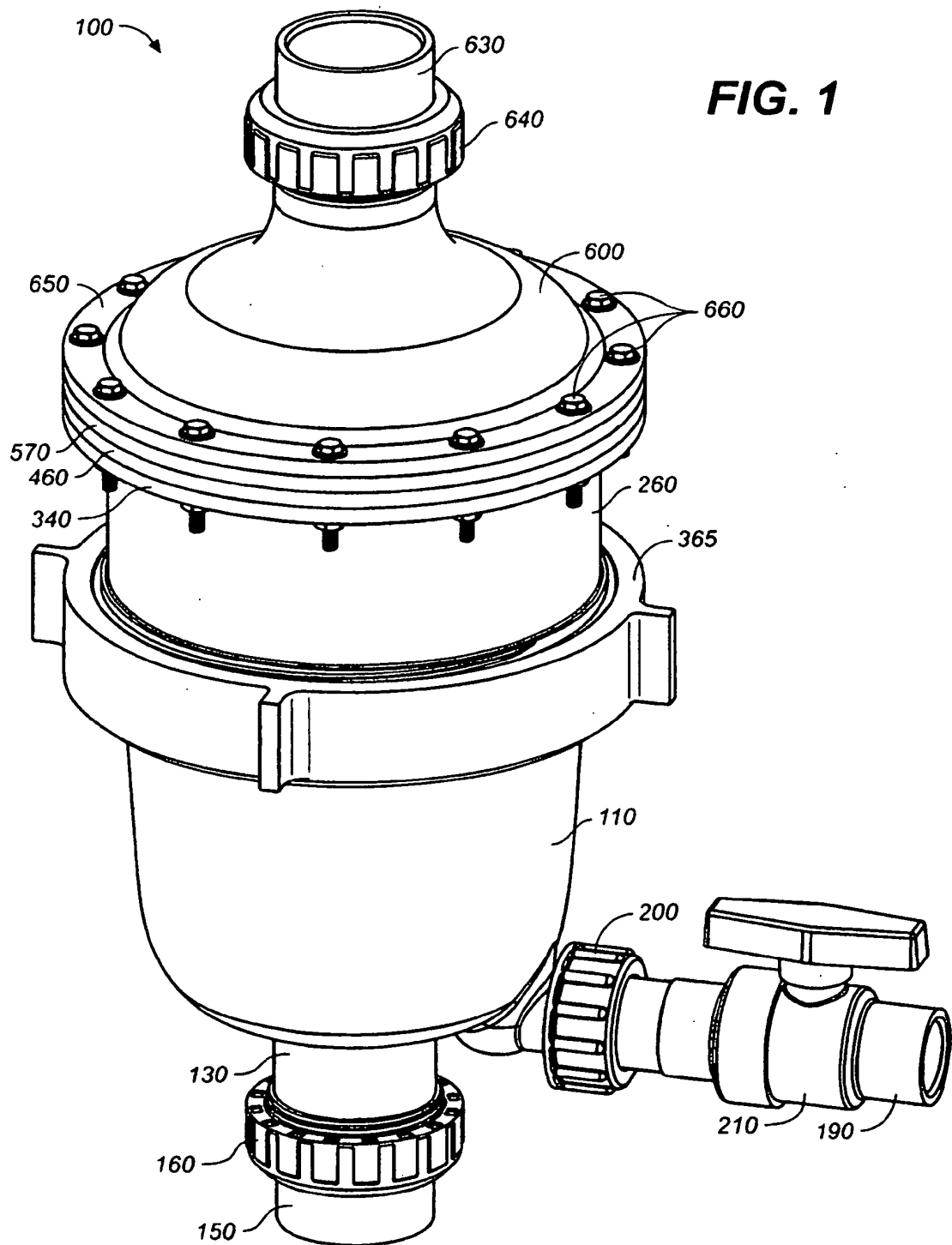
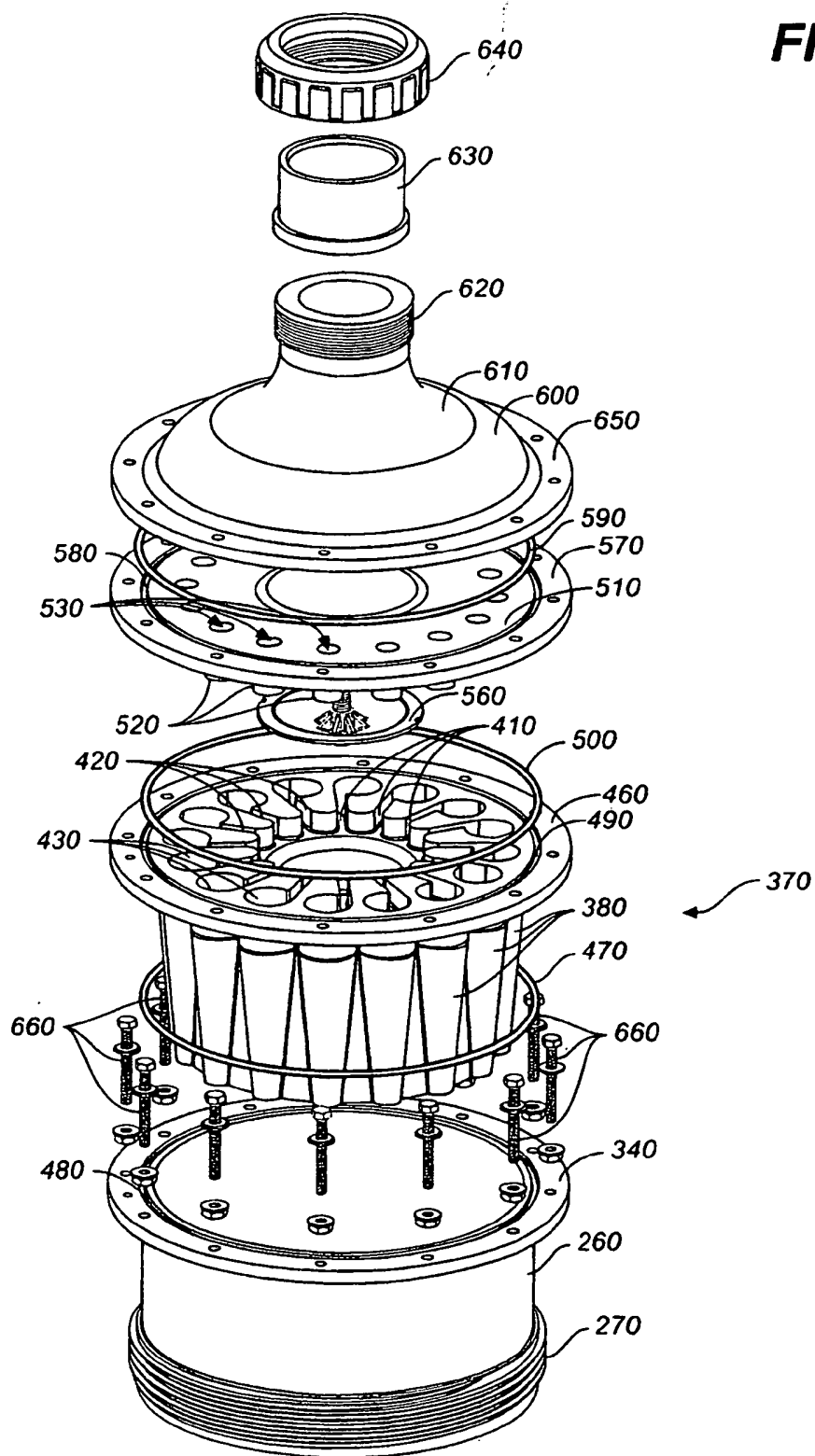


FIG. 2A



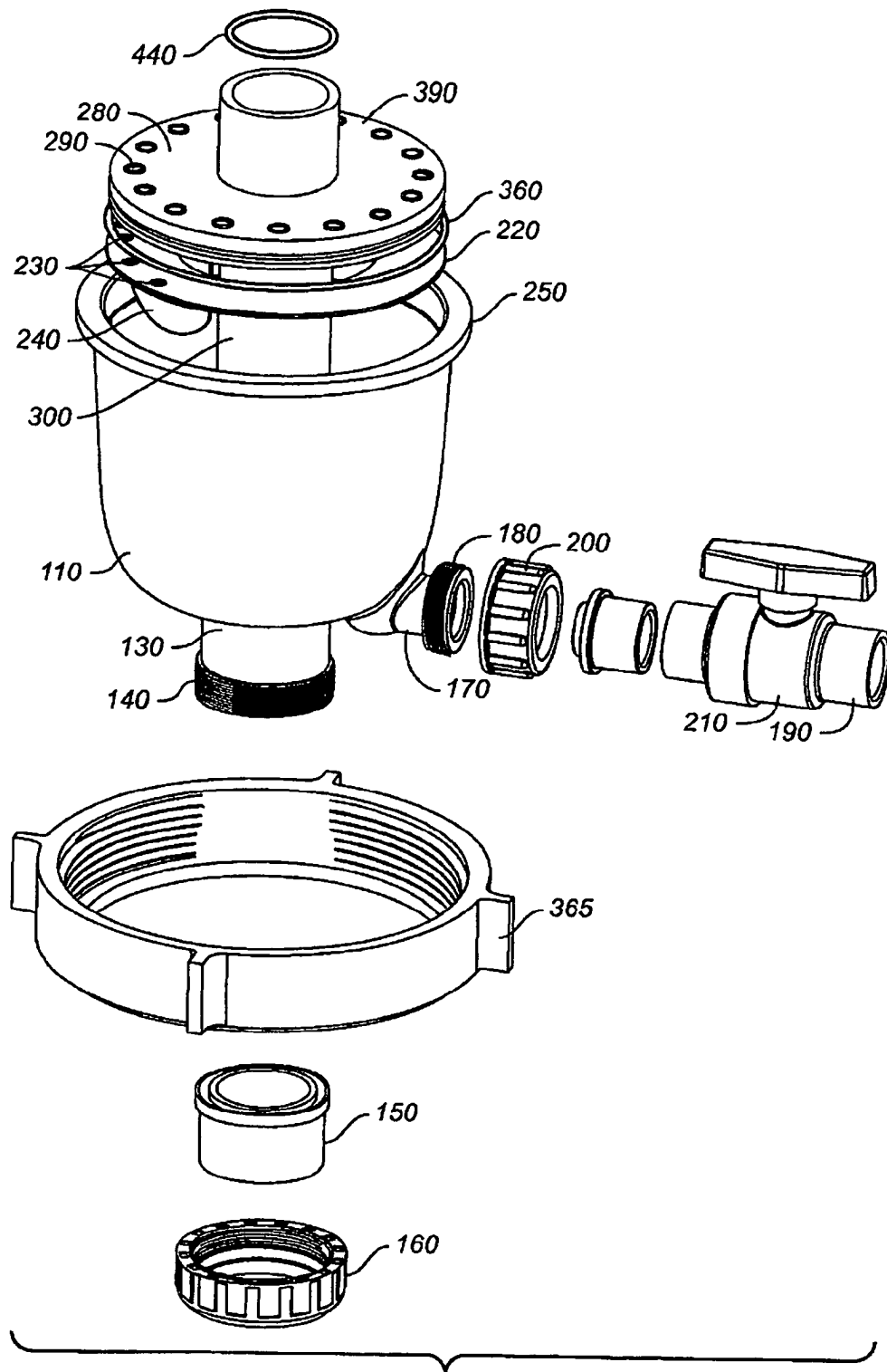


FIG. 2B

