

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 173**

51 Int. Cl.:

B01D 33/23 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2008 E 08780209 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **24.03.2010 EP 2164947**

54 Título: **Dispositivo de ventilación para un filtro de disco**

30 Prioridad:

18.07.2007 US 950484 P

18.07.2007 US 950476 P

15.07.2008 US 173559

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.02.2013

73 Titular/es:

SIEMENS INDUSTRY, INC. (100.0%)

3333 Old Milton Parkway

Alpharetta, GA 30005-4437, US

72 Inventor/es:

DAVIS, WILLIAM E. y

PETIT, PETER J.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 395 173 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

Dispositivo de ventilación para un filtro de disco

5 Campo de la invención

La invención se relaciona con un filtro de disco utilizado en una planta de tratamiento de agua de desecho y más particularmente, con un filtro de disco que tiene una configuración de soporte de filtro que posibilita la ventilación de dicho filtro de disco.

10

Antecedentes de la invención

Los grandes sistemas de filtración de agua incluyen frecuentemente una o más etapas de filtración que limpian el entrante (típicamente agua) a un nivel suficiente para permitir la descarga del entrante en un cuerpo natural de agua tal como un lago o río. En regiones donde el agua es escasa, puede ser deseable además filtrar el agua para permitir la "reutilización" del agua.

15

Muchas plantas de tratamiento de aguas de desecho utilizan un sistema de filtro de disco para filtrar el agua. Tales sistemas típicamente incluyen una pluralidad de discos que incluye cada una, una pluralidad de segmentos de filtro. Cada segmento de filtro incluye un par de paneles de filtro que están separados y dispuestos en una superficie externa de un tambor. Una tapa se une a la parte superior de cada par de paneles de filtro y así forma una cavidad para recibir el agua. Cada panel de filtro incluye medios de filtro, tal como una malla finamente tejida para filtrar el agua.

20

LA WO 2004/076026 A1 describe un sistema de filtro de disco en el cual la comunicación de fluidos es provista entre cavidades de segmentos de filtro adyacentes.

25

En operación, se hace rotar el tambor y el agua que va a ser filtrada se introduce en el tambor. El agua sale luego a través de los ductos en el tambor y fluye hacia una o más cavidades de segmento de filtro. El agua en las cavidades del segmento de filtro es luego filtrada a través del medio de los paneles de filtro para suministrar agua filtrada. El agua filtrada es luego recolectada en una cámara y sale del filtro de disco a través de un tubo de efluente. Las partículas que se filtran por los paneles de filtro permanecen dentro de los segmentos de filtro en la superficie interna del medio de filtro de los paneles de filtro. Un dispositivo de rociado se utiliza para rociar los paneles con agua para sacar las partículas y limpiar el medio de filtro. Las partículas son entonces recolectadas sobre un colector y removidas del sistema de filtro de disco.

30

35

Cada panel de filtro se une al tambor mediante una disposición de soporte de filtro. Cada soporte de filtro mantiene al menos una porción lateral de un panel de filtro asociado. El soporte de filtro no tiene aberturas y así no permite la comunicación fluida entre segmentos de filtro adyacente. Además, las características del medio de filtro en los paneles de filtro es tal que el aire no puede pasar fácilmente a través del medio de filtro cuando el medio de filtro está húmedo. Por lo tanto, el aire no se puede ventilar fácilmente desde la cavidad de filtro durante el proceso de filtrado. Como resultado, se forma un vacío en la medida en que cada segmento de filtro hace transición desde ser sumergido en agua a ser ubicado fuera del agua. En la medida en que el tambor continua rotando, el aire proveniente del espacio superior pasa a todo correr hacia el segmento de filtro y crea turbulencia que lava las partículas capturadas por el medio de filtro. Las partículas son indeseablemente regresadas hacia el tambor, dando como resultado el agua más sucia. Por lo tanto, subsiste la necesidad de aliviar el vacío que se forma en el segmento de filtro durante el proceso de filtrado.

40

45

Resumen de la invención

Se describe un dispositivo de filtro que tiene un dispositivo de ventilación para inhibir la formación de vacío en el dispositivo de filtro. El dispositivo de filtro incluye un tambor para recibir el líquido en donde el tambor incluye un espacio superior del tambor. El dispositivo de filtro también incluye juegos de filtro para filtrar el líquido. El tambor se rota para posibilitar la limpieza de los medios de filtro. El dispositivo de filtro también incluye un armazón que tiene soportes separados para soportar cada uno de los juegos de filtro. Un pasaje de fluido se extiende entre los soportes, en donde el pasaje de fluido suministra comunicación fluida entre el espacio superior del tanque y el juego de filtro para ventilar un juego de filtro.

50

55

Breve descripción de los dibujos

FIG. 1 es una vista lateral parcialmente desprendida de un filtro de disco que incluye una pluralidad de paneles de filtro;

60

FIG. 2 es una vista lateral desprendida del filtro de disco de la FIG. 1;

65

FIG. 3 es una vista lateral de un tambor del filtro de disco de la FIG. 1;

- FIG. 4 es una vista desprendida de una porción del disco del filtro de disco de la FIG. 1;
- 5 FIG. 5 es una vista esquemática frontal de una porción del filtro de disco de la FIG. 1;
- FIG. 6 es una vista esquemática lateral de una porción del filtro de disco de la FIG. 1;
- FIG. 7 es una vista frontal esquemática de un disco del filtro de disco de la FIG. 1;
- 10 FIG. 8 es una vista en perspectiva de un disco del filtro de disco de la FIG. 1;
- FIG. 9 es una vista frontal del panel de filtro en un armazón de soporte unido al tambor del filtro del disco de la FIG. 1;
- 15 FIG. 10 es una vista en perspectiva del panel de filtro de la FIG. 9;
- FIG. 11 es una vista frontal del panel de filtro de la FIG. 9;
- 20 FIG. 12 es una ilustración esquemática de un armazón ensamblado y un larguero ensamblado que sostienen el medio de filtro plegado;
- FIG. 13 es una vista esquemática de una disposición de boquilla de retrolavado dispuesta entre dos discos adyacentes del filtro de disco de la FIG. 1;
- 25 FIG. 14 es una vista esquemática lateral de la disposición de barra de rociado de retrolavado de la FIG. 13;
- FIG. 15 es una vista en perspectiva de un molde configurado para formar un panel de filtro;
- FIG. 16 es una vista de extremo del tambor de la FIG. 3;
- 30 FIG. 17 es otra vista de extremo del tambor de la FIG. 3;
- FIG. 18 es una vista en perspectiva del tambor de la FIG. 3;
- 35 FIG. 19 es una vista en sección de una porción del panel de filtro de la FIG. 11 tomada a lo largo de la línea 19-19 de la FIG. 11;
- FIG. 20 es una vista en sección de una porción del panel de filtro de la FIG. 11 tomada a lo largo de la línea 20-20 de la FIG. 11;
- 40 FIG. 21 es una vista en sección de una porción del panel de filtro de la FIG. 11 tomada a lo largo de la línea 21-21 de la FIG. 11;
- FIG. 22 es una vista en sección de una porción del panel de filtro de la FIG. 11 tomada a lo largo de la línea 22-22 de la FIG. 11;
- 45 FIG. 23 es una grafica que ilustra la turbidez reducida del fluido que pasa a través del filtro como se ilustra aquí;
- FIG. 24 es una vista en perspectiva de los componentes que forman un armazón de soporte de filtro;
- 50 FIG. 25 es una vista lateral de un armazón de soporte de filtro durante la instalación de un elemento de filtro con empaquetadura;
- FIG. 26 es una vista lateral agrandada de una porción del soporte de filtro que recibe el elemento de filtro con empaquetadura;
- 55 FIG. 27 es una vista en perspectiva de una característica de retención;
- FIG. 28 es una vista en perspectiva de un soporte de filtro;
- 60 FIG. 29A es una vista en perspectiva del soporte de filtro mostrado en la FIG. 28 unido a un tambor.
- FIG. 29B es una vista de extremo del soporte de filtro de la FIG. 28 unida a un tambor;
- 65 FIG. 30 es una vista lateral de un disco que incluye varios paneles de filtro y soportes de filtro;

FIG. 31 es una vista de extremo de otro soporte de filtro unido a un tambor;

FIG. 32 es una vista de extremo de varios soportes de filtro unidos uno al otro;

5 FIG. 33 es una vista en perspectiva de un disco que incluye un número de paneles de filtro;

FIG. 34 es una ilustración esquemática en perspectiva de una disposición alternativa en donde los paneles de filtro de un disco están descentrados con respecto uno al otro; y

10 FIG. 35 es una ilustración esquemática frontal de la disposición alternativa de la FIG. 34.

Fig. 36 es una vista de una realización alternativa del soporte de filtro de acuerdo con la presente invención.

Fig. 37 es otra vista de la realización mostrada en la Fig. 36 con varios paneles de filtro removidos por claridad.

15

Figs. 38A-38B describen una porción superior de un puntal radial mostrado en la Fig. 36.

Fig. 39 describe un extremo del pasaje de fluido mostrado en la Fig. 36 en prominencia de la abertura del tambor.

20

Fig. 40 es una vista lateral de un disco de acuerdo con la realización mostrada en la Fig. 36 con las tapas y los paneles de filtro removidos por claridad.

Fig. 41A-41D representan una secuencia de rotación para la realización mostrada en la Fig. 36.

25 Descripción detallada de la invención

Antes de que cualquiera de las realizaciones de la invención sea explicada en detalle, se debe entender que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y la disposición de los componentes establecidos en la siguiente descripción ilustrados en los siguientes dibujos. La invención es capaz de otras realizaciones y se practica o es llevada a cabo de varias maneras. Por ejemplo, las enseñanzas de esta invención aplican no solamente a los filtros de disco, sino también se pueden adaptar al tipo de tambor y a otros tipos de filtro que son utilizados para filtrar fluidos con alto contenido en volumen y alto contenido de sólidos. Las enseñanzas aplican no solamente para filtros del tipo "interior-exterior" que utilizan la diferencia de cabeza de líquido como una fuerza que impulsa la filtración, sino también aplican a filtros del tipo vacío, que incluyen filtros del tipo "fuera-adentro" y filtros que operan en un recipiente incluido bajo presión. Tales tipos de filtro se ejemplifican y describen con más detalle en el plegable titulado REX MICROSCREENS publicado por Envirex y "fechado 08/89, REX Rotary Drum Vacuum Filters publicado por Envirex y REX MICROSCREENS Solids Removal For Lagoon Upgrading, Effluent Polishing, Combined Sewer Overflows, Water Treatment, Industrial Wastewater Treatment and Product Recovery publicado por Envirex en 1989 que se incorpora aquí como referencia en su totalidad. También, se debe entender que la fraseología y terminología utilizada aquí es con el propósito de descripción y no se debe considerar limitante. El uso de "que incluye" "que comprende" ó "que tiene" y variaciones de estas aquí pretenden comprender los ítems listados posteriormente y equivalentes de estos así como también términos adicionales. A menos que se especifique o limite de otra manera, los términos "montado", "conectado", "soportado" y "acoplado" y variaciones de estos se utilizan ampliamente y comprenden montajes, conexiones, soportes y acoplamientos directos e indirectos. Además, "conectado" y "acoplado" no están restringidos a las conexiones o acoplamientos físicos o mecánicos.

30

35

40

45

Aunque la invención ilustrada aquí se describe como empleada en un fijación de tratamiento de agua de desperdicio y particularmente como un sistema de tratamiento terciario, son posibles otros usos y disposiciones. Otras aplicaciones de tratamiento de agua de desperdicio incluyen el uso de un planificador primario o secundario en una planta de tratamiento de agua de desperdicio municipal así como también lodo "detrashing".

50

Además de los usos de tratamiento de aguas de desperdicio, la presente invención se puede utilizar en aplicaciones de pulpa y papel. Por ejemplo, la invención se puede utilizar para filtración de agua blanca, que mejora la calidad del agua después de los filtros de ahorro total, recuperación de fibra, selección de agua natural en la producción de agua de proceso mecánicamente purificada, prefiltración en conjunto con un filtro de arena en la producción de agua químicamente purificada, tratamiento de agua de mar para bombas, recirculamiento de agua en espacios para madera, pulpa de espesamiento y almacenamiento de papel, y/o filtros de vacíos de reemplazo, tal como aquellos usados comúnmente en la industria de pulpa y papel (de flujo de fuera-adentro).

55

60

Aun otras aplicaciones incluyen pero no están limitadas a, carbón de desaguado, procesamiento de taconita, tratamiento de agua de servicio, tratamiento de agua de enfriamiento, tratamiento de agua de desperdicio proveniente de procesos de galvanización, separación de partículas de tabaco proveniente de agua de desperdicio, y/o filtración de agua de desperdicio en la industria de alimentos.

65

La FIG. 1 ilustra una posible configuración del sistema de filtro de disco 10 que emplea un medio de filtro de plegado 15. El medio 15 puede ser tejido o no tejido. Además, la malla de pila, el filtro de aguja, la microfiltración,

nanofiltración, ósmosis inversa, u otras membranas se pueden emplear como construcciones de medio. Los materiales preferidos para uso en la elaboración del medio de filtro incluyen pero no están limitados a poliéster, poliéster recubierto con metal, poliéster recubierto antimicrobial, polipropileno, nailon, alambre de acero inoxidable, fibra de vidrio, fibra de alúmina, polipropileno relleno con vidrio (17% preferido), acetal relleno con vidrio, y/o nailon relleno con vidrio.

Se debe notar que le término "medio de filtro" se debe interpretar ampliamente para cubrir cualquier componente que filtre un fluido. Otros términos incluidos dentro de la definición de medio de filtro incluyen membrana, elemento, dispositivo de filtro y similar. Como tal, el término "medio de filtro" no se debe interpretar de manera estrecha para excluir cualquier componente que filtre fluido.

En relación a las FIGS. 1 y 2, el filtro de disco 10 incluye una carcasa 20, tal como un tanque de metal que posteriormente incluye un tambor 25, una pluralidad de discos 30, un sistema de manejo 35 y un sistema de flujo 40. Se debe apreciar que variaciones sobre este diseño, que incluyen aquellas que emplean un armazón destinadas a facilitar el montaje de la unidad en un tanque de concreto, también son comúnmente utilizadas. El sistema de manejo 35 incluye al menos dos bujes que soportan el tambor 25 para rotación. Un piñón de impulsión 50 se acopla a tambor 25 y un piñón de impulsión 45 se acopla a un motor 55 o a otra máquina motriz. En la construcción ilustrada, la correa acopla el piñón de impulsión 45 y el piñón de impulsión 50 de tal manera que la dotación del motor 55 produce una rotación correspondiente del tambor 25. En construcciones preferidas, los piñones 45, 50 son de un tamaño para producir una reducción de velocidad significativa. Sin embargo, algunas construcciones pueden emplear una impulsión de baja velocidad sin reducción de velocidad si se desea. Aunque la construcción ilustrada emplea una impulsión de correa, otras construcciones pueden emplear engranajes, ejes, cadenas, impulsión directa, u otros medios para transferir la rotación del motor 55 al tambor 25.

El sistema de flujo 40, mejor ilustrado en la FIG. 2 incluye un tubo entrante 60 que dirige el entrante hacia un interior 65 (ver FIG. 9) del tambor 25, un tubo de efluente 70 que dirige el fluido filtrado desde una cámara 75 definida desde la carcasa 20 hacia afuera del filtro 10. Un tubo de agua de rociado 80 suministra agua a alta presión a un sistema de rociado 85 (mostrado en las FIGS. 5 y 13) que se utiliza periódicamente para limpiar el medio de filtro 15. Un tubo de retrolavado 90 transporta el agua de rociado después de uso y la dirige hacia afuera del filtro de disco 10.

El filtro de disco 10 de las FIGS. 1 y 2 emplea una pluralidad de discos 30 para incrementar el área de filtro total. El número y tamaño de los discos 30 puede variar dependiendo de los requisitos de flujo del sistema. Por ejemplo, los discos adicionales 30 se pueden unir al tambor 25 para incrementar la capacidad del sistema de filtro 10 sin tener que pasar flujo adicional a través de cualquiera de los discos ya existentes 30.

FIGS. 3 y 16-18 ilustran una posible configuración de tambor 25 que es adecuada para uso con la invención. El tambor ilustrado 25 incluye una superficie externa 95 y dos superficies de extremo 100 que cooperan para definir el espacio interior 65. Un extremo se abre para permitir el flujo y el otro extremo se sella contra el flujo. Varias aberturas de tambor 105 están dispuestas en una serie de hileras axiales incluyendo cada hilera un número de aberturas de tambor 195 que se extienden circunferencialmente alrededor de una porción de la superficie externa 95. Las aberturas del tambor 105 son rectangulares aunque se entiende que otras formas pueden ser adecuadas. Las aberturas de unión 110 se ubican sobre cualquier lado de cada abertura del tambor 105. Cada abertura del tambor 105 se asocia con un conjunto de aberturas de unión 110.

Como se ilustra en las FIGS. 3 y 16-18, la superficie externa 95 del tambor 25 incluye un número de superficies planas 115 que entran en contacto una con la otra para definir una sección transversal poligonal. Una sección transversal circular o una forma cilíndrica u otra se puede emplear en la invención si se desea.

En relación a la FIG. 5, se muestra una vista de uno de los discos 30 de las FIGS. 1 y 2. Cada disco 30 incluye una pluralidad de juegos de panel de filtro 300. Cada juego de panel de filtro 300 incluye 2 paneles de filtro asociados 125. En la FIG. 5, se muestra uno de los paneles de filtro 125 de cada uno de los juegos de panel 300. El disco 300 en la FIG. 5 describe doce paneles de filtro 125 y así el disco 30 incluye un total de veinticuatro paneles de filtro 125. Sin embargo, otras construcciones pueden emplear más o menos paneles de filtro 125 según se desee. Por ejemplo, las FIGS. 7 y 8 ilustran otra disposición en la cual se utilizan veintiocho paneles de filtro 125 (es decir 14 juegos de panel de filtro).

En relación a la FIG. 4, se describe uno de los juegos de panel de filtro 300. La FIG. 4 es una vista lateral de la FIG. 9 con una porción derecha de una estructura de soporte 150 (ver FIG. 9) removida. Los paneles de filtro 125 se montan en la estructura de soporte 150 de tal manera que los paneles de filtro se separan uno del otro. Una placa de unión 155 que tiene una abertura 145 acopla las aberturas de unión 110 alrededor de una abertura de tambor 105 para unir la estructura de soporte 150 al tambor 25. Una tapa 175 se localiza sobre la porción superior de los paneles de filtro 125. Los paneles de filtro 125, la estructura de soporte 150 en la cual ellos están montados, la tapa 175 y la placa de unión 155 definen un espacio parcialmente incluido 180. El espacio parcialmente incluido 180 se extiende circunferencialmente alrededor del tambor 25 a través del juego de panel de filtro 300 sobre el disco 30. El fluido puede pasar desde dentro del tambor 25, a través de la abertura del tambor 105 y la abertura 145 en la placa

de unión 155 y hacia el espacio incluido 180 para posibilitarle al fluido fluir circunferencialmente dentro de cada juego de papel de filtro en el disco 30, como se discutirá adelante. Un sello perimetral 165 se localiza sobre un perímetro 170 de cada panel de filtro 125 (ver FIGS. 10 y 11) y sirve para inhibir el escape de agua proveniente de alrededor del panel de filtro 125.

5 En relación a la FIG. 2 en conjunto con la FIG. 5 y 6, el tubo de agua de rociado 80 se extiende en la longitud completa del filtro de disco 10 y define un múltiple de distribución 185. Una barra de rociado 190 se ubica entre los discos adyacentes 30 (ver FIG. 14) y en cada extremo del filtro de disco 10. Un tubo de distribución 195 se extiende entre el múltiple 185 y la barra de rociado 190 para suministrar la comunicación fluida del agua a alta presión de la barra de rociado 190. La barra de rociado 190 incluye boquillas 200 que rocían el agua sobre los paneles de filtro 125 para limpiar periódicamente los paneles de filtro 125 como se describirá con mayor detalle con referencia a las FIGS. 13 y 14.

10 Un colector 205 se ubica inmediatamente por debajo de la barra de rociado 190 entre los discos adyacentes 30 para agarrar el agua de rociado o retrolavado, incluyendo cualquier materia en partícula removida de los paneles de filtro 125. El retrolavado y las partículas son entonces removidas del sistema 10 por vía del tubo de retrolavado 90.

15 Las FIGS. 9 y 10 ilustran posibles disposiciones de los paneles de filtro 125. La FIG. 9 ilustra el panel 125 montado en la estructura de soporte 150 (ver también FIG. 4). La FIG. 10 ilustra un panel plegado. Los paneles de filtro 125 incluyen un medio de filtro plegado 15, un armazón de perímetro 210 y varias cuñas o largueros de soporte 215. En la mayoría de las construcciones, los largueros 215 se moldean como una parte integral del armazón 210 con otros medios de unión que también son adecuados para uso. En construcciones preferidas, el medio de filtro plegado 15 se forma de una pieza única de material que tiene un tamaño y forma para ajustar dentro del armazón de perímetro 210. En las construcciones ilustradas, los pliegues se extienden en una dirección sustancialmente radial con otras orientaciones también siendo posibles. En una construcción, la pantalla de acero inoxidable se emplea como el medio de filtro 15. Otras construcciones pueden emplear poliéster tejido, malla, u otros materiales. Los materiales utilizados y el tamaño de las aberturas se seleccionan con base en la probabilidad de contaminar el efluente, la tasa de flujo del efluente, así como también otros factores. En construcciones preferidas, las aberturas están entre 10 y 20 micrómetros siendo también posibles aberturas menores y mayores.

20 La tapa 175 se forma preferiblemente de aluminio extrudido con otros materiales (por ejemplo clástico, acero inoxidable, etc.) y siendo también posibles otros métodos de construcción (por ejemplo moldeo por inyección, forja, fundido, etc.). En la construcción ilustrada, las porciones extrudidas rectas son soldadas para definir la tapa 175.

25 Las FIGS. 11 y 19-22 ilustran otra disposición de un panel de filtro 125 que incluye un medio de filtro plegado de una pieza dispuesto dentro de un armazón 210. La construcción de las FIGS. 11 y 19-22 es similar a la construcción de las FIGS. 9 y 10 pero también incluye arriostra de cruce reforzado 220 y miembros de enriquecimiento de pico o barras con estría 225. En general, las barras con estría 225 y los largueros 215 cooperan para subdividir el medio de filtro en una pluralidad de celdas más pequeñas. Las celdas son preferiblemente de un tamaño como se discutirá adelante.

30 Antes de proceder, se debe notar que los largueros 215, el arriostra de cruce 220 y las barras de estría 225 son miembros de refuerzo que ayudan a mantener la forma plegada y el medio de filtro plegado. Se entiende que también se utilizan otros medios o disposiciones de refuerzo de los miembros de refuerzo descritos aquí que son adecuados para mantener la forma plegada del medio de filtro.

35 Como se ilustra en la FIG. 19 una construcción del armazón 210 se forma con una sección de cruce de un miembro angulado que incluye una pata paralela al flujo 230 y una pata transversal al flujo 235 (ver también FIG. 10). La pata transversal al flujo 325 recibe el respectivo sello de diámetro interno 165 y suministra rigidez adicional a las patas paralelas al flujo 230. Las patas paralelas al flujo 230 son de un tamaño para que casen sustancialmente con la altura pico a pico del medio de filtro plegado 15. En relación de nuevo a la FIG. 10, el armazón 210 también incluye dos lados sustancialmente paralelos 236 y dos lados no paralelos 237 que están dispuestos de tal manera que ellos son sustancialmente radiales con respecto al tambor 25.

40 Para rigidizar adicionalmente el medio de filtro 15, una serie de largueros 215 se extienden a través de la abertura en el armazón. Los largueros 215 incluyen cortes de dientes de sierra 238, ilustrados en al FIG. 21 que ajustan dentro de los pliegues que ayudan a sostener el medio de filtro plegado 15 en la forma deseada. La construcción de las FIGS. 9, 10 y 11 incluyen cuatro largueros 215 aunque se entiende que los tres largueros 215 y otras construcciones se pueden utilizar. En la mayoría de las construcciones, los largueros 215 se moldean como una parte integral del armazón 210 aunque también se pueden utilizar otros métodos de unión.

45 Como se ilustró en la FIG. 21, los largueros 215 se localizan generalmente a ambos lados del medio de filtro plegado 15 de tal manera que el medio 15 es puesto en sándwich entre los largueros opuestos 215. Esta disposición ayuda a sostener el medio de filtro plegado 15 en su lugar durante la operación de filtrado normal así como también durante el retrolavado.

- 5 Como se describió previamente, la construcción de la FIG. 11 incluye miembros de rigidización de pico adicional o barras de estría 225 que se acoplan a los picos y/o los valles de los pliegues. Como se ilustró en la FIG. 20, se puede moldear plástico en los picos y en los valles para definir barras de estría 225 y además rigidizar el medio 15. Alternativamente, los alambres o las barras de metal, plástico reforzado con fibra de vidrio, u otro material de suficiente rigidez se puede ubicar para mantener la forma de los picos y de los valles.
- 10 En otras construcciones, el arriostro de cruce reforzado 220, tal como el ilustrado en la FIG. 22 se puede emplear para rigidizar adicionalmente el medio del filtro plegado 15. De nuevo, se puede emplear plástico moldeado como arriostro de cruce 220. Adicionalmente, alambres o barras de metal se pueden soldar, o unido de otra forma al medio de filtro plegado 15 como un arriostro de cruce 220.
- 15 En aun otras construcciones, dos piezas de medios de filtro plegados 15 se ubican en una relación espalda con espalda de tal manera que ellos se suministran soporte uno al otro.
- 20 En relación a la FIG. 15, se muestra otra construcción. En esta construcción, los paneles de filtro 125 se moldean utilizando un material plástico en conjunto con un medio de filtro 15 u otro miembro de filtro. En esta construcción, una lámina sustancialmente plana del medio de filtro 15 se coloca en un molde 335. El molde 335 incluye una primera mitad 340 y una segunda mitad 310 que cierra sobre el medio de filtro 15 y crea los pliegues en el medio 15. Un material de plástico es luego inyectado hacia el molde 335 para formar el armazón de perímetro 210, los largueros 215 y las barras de estría 225. Así, el armazón de perímetro 210, los largueros 215 y las barras de estría 225 se conforman integralmente como una pieza o componente único alrededor del medio de filtro 15. Los bordes del medio de filtro 15 están incrustados en el armazón de perímetro 210, las barras de estría 225 están adyacentes a o moldeadas alrededor de los picos y valles de los pliegues y los largueros 215 se forman con dientes de sierra que acoplan los pliegues. Los pliegues del medio de filtro 15 están en sándwich entre los dientes de sierra de los largueros 215.
- 25 En relación a la FIG. 12, el ensamblado 240 también se puede emplear en algunas o todas las interfaces para reducir la fatiga y mejorar la vida total del medio de filtro plegado 15. La FIG. 12 ilustra un armazón ensamblado 210a y un larguero ensamblado 215a adyacente al armazón 210a. El ensamblado 210 suministra un contacto con área de superficie adicional entre el componente ensamblado (por ejemplo armazón, larguero, etc.) y el medio de filtro plegado 15. El ensamblado 240 reduce el daño por fatiga total que pueda ocurrir y así se puede extender la vida operacional del medio de filtro plegado 15.
- 30 La FIG. 13 ilustra una posible disposición de boquillas 200 sobre una barra de rociado 190. Como se describió previamente, las barras de rociado 190 se ubican entre discos adyacentes 30 y en los extremos del filtro de disco 10 para posibilitar el rociado de agua a alta presión en una dirección de flujo inversa a través del medio de filtro plegado 15 para suministrar retrolavado al medio de filtro 15. En razón a que el medio de filtro 15 está plegado y así angulado con respecto al plano de los discos 30, el uso de las boquillas 200 que son similarmente angulados suministran unos ciclos de retrolavado más eficientes. Así, las boquillas 200 están anguladas aproximadamente 45 grados de una dirección normal de los planos de los discos 30. Además, dos boquillas 200 se suministran en cada punto de rociado 244 (ver FIG. 14) con las boquillas 200 anguladas con respecto una a la otra en aproximadamente 90 grados de tal manera que ambos lados de los pliegues son rociados directamente durante el retrolavado. De manera sorprendente, se puede utilizar un rociado recto y directo. Además, el rociado de rebote separado del medio de filtro en un ángulo mejora el efecto de limpieza y la eficiencia para una cantidad dada de flujo de retrolavado y de velocidad de rociado.
- 35 Como se ilustró en la FIG. 14, cada barra de rociado 190 puede incluir múltiples puntos de rociado 244 con cuatro boquillas 200 soportadas en cada punto de rociado 244. En la construcción ilustrada en la FIG. 14, se emplean seis puntos de rociado 244 siendo posibles más o menos puntos. En la medida en que los discos 30 rotan, las boquillas 200 dirigen el agua de alta presión sobre el medio de filtro plegado 15 y limpian el medio de filtro 15. Se debe notar que las barras de rociado más al extremo 190 solo requieren dos boquillas 200 por punto de rociado 244 en la medida en que ellas no están dispuestas entre los dos discos adyacentes 30.
- 40 En relación a la FIG. 28, se muestra un soporte de filtro 245 de acuerdo con la presente invención. El soporte de filtro sirve para soportar una porción del lado 255 y la porción inferior 250 de un par de paneles de filtro 125 (ver FIG. 11). El soporte de filtro 245 incluye una porción de unión 260 y una porción de riostra transversalmente orientada 270. La porción de unión 260 incluye una primera sección 265 que se extiende desde un extremo 267 de la porción de riostra 27. La porción de unión 260 también incluye una segunda sección 269 que se extiende desde el extremo 267 en una dirección opuesta a la primera sección 265 para formar así un soporte de filtro en forma de T invertida 245. La porción de unión 260 incluye además una abertura única 275 que se extiende a lo largo de la primera 265 y segunda 269 secciones de la porción de unión 260 y a lo largo de la porción de riostra 270 para formar así una abertura con forma de T sustancialmente invertida que corresponde a la forma del soporte de filtro 245.
- 45 En relación a la FIG. 29A, el soporte de filtro 245 se muestra ubicado sobre el tambor 25. La porción de unión 260 se diseña para ser mantenida en alineamiento con la abertura del tambor 205 de tal manera que la abertura 275 está en comunicación fluida con una abertura de tambor asociada 105 en el tambor 25. La abertura 275 tiene

sustancialmente el mismo tamaño o es mayor que la abertura del tambor 105. En otra realización, el soporte de filtro 245 se ubica sobre el tambor 25 de tal manera que la porción de unión 260 se ubica a horcajadas en una sección de soporte del tambor 25 localizado entre las aberturas del tambor adyacentes 105. En esta realización, las porciones de dos aberturas de tambor adyacentes 105 están en comunicación fluida con la abertura 275.

5 Con relación a la FIG. 29B, se muestran un par de paneles de filtro 125 instalados en el soporte de filtro 245. Los paneles de filtro 125 están separados uno del otro. En relación a la FIG. 30 en conjunto con la FIG. 33, una vista lateral de una pluralidad de soportes de filtro 245 y paneles de filtro 255 se muestran. Una tapa 2495 se utiliza para asegurar cada par de paneles de filtro 125. Cada tapa 295 se asegura removiblemente a las riostras radiales adyacentes 270 para posibilitar la remoción de cada panel de filtro 125 para limpiar o reemplazar según sea necesario. Cada par de paneles de filtro, soportes de filtro 245 y tapa asociada 295 forman un juego de panel de filtro 300 para recibir agua contaminada. Además, los paneles de filtro 125, la tapa 295 y la abertura 275 forman un volumen 182 cuya área en sección transversal es igual o mayor que el área de la abertura del tambor 105. El volumen 182 se extiende circunferencialmente alrededor del tambor 25 a través de cada juego de panel de filtro 300 sobre el disco 30 y es continuo. En relaciona las FIGS. 30, 29A, 29B y 30 en conjunto con las FIG. 33, la abertura 275 posibilita la comunicación fluida entre la abertura del tambor 105 y los juegos de panel de filtro adyacentes 300. Esto posibilita que el agua y el aire fluyan circunferencialmente entre los juegos de panel de filtro adyacentes 300 en la medida en que el tambor 25 rota, dando como resultado así un incremento en la capacidad de filtro de disco 10.

20 El agua que va a ser filtrada ingresa al juego de panel de filtro 300 a través de la abertura del tambor 105 y la abertura 275. El agua en el juego de panel de filtro 300 es luego filtrada a través de los paneles de filtro 125 para suministrar agua filtrada. La abertura 275 es de un tamaño suficiente con relación a la abertura del tambor 105 de tal manera que los desperdicios u otros desechos que fluyen a través de la abertura del tambor 105 no son capturados por la riostra radial 270. En una realización, la abertura 275 es sustancialmente igual en tamaño a la abertura del tambor 105. En otra realización, la abertura 275 es de un tamaño mayor que la abertura del tambor 105. Como resultado, la cantidad de desperdicios recolectados por la riostra radial 270 se reduce o elimina sustancialmente, dando como resultado un flujo relativamente sin obstáculos de agua y aire entre los juegos de panel de filtro 300 en la medida en que el tambor 25 rota. Esta característica de diseño minimiza la turbulencia del agua desde la inercia del agua y evita el atrapamiento de aire y la posterior liberación de tal manera que el lavado indeseable de los sólidos ya filtrados del agua se reduce sustancialmente. La riostra radial 270 incluye además costillas 305 que suministran soporte estructural.

35 En relación a la FIG. 31, se muestra un soporte de filtro 317 en donde la riostra radial 270 incluye una cuña 312 que suministra soporte estructural adicional. El soporte de filtro 317 incluye primeros 315 y segundo 320 camales de fluido cuya área total es sustancialmente igual en tamaño a la abertura del tambor 105. Esto da como resultado la eliminación o reducción en la cantidad de desperdicio que es recolectada por la riostra radial 270 como se describió anteriormente. El soporte de filtro 317 da como resultado un área de canal de fluido mayor con relación a aquella de los soportes de filtro convencional. Esto reduce la cantidad de material necesario para elaborar los soportes de filtro 317, resultando de esta manera en costos de elaboración reducidos. Se ha determinado a través de cálculos que la integridad estructural de las realizaciones mostradas aquí son aceptables cuando se diseña para pérdidas de cabeza de tanto como 24 pulgadas de agua o aun mayores.

40 Como se describió previamente, el filtro de disco puede utilizar paneles de filtro 125 que son plegados, aunque se entiende que otros tipos de paneles se pueden utilizar. Una ventaja con la utilización del medio de filtro plegado 15 es que tanto los pliegues medios mismos, así como también las paredes laterales del perímetro del panel tal como aquellas a lo largo de los lados radiales del panel plegado 125, suministran superficies temporalmente horizontales a las cuales los desperdicios se pueden aferrar más fácilmente. Como resultado, se forman anaqueles rotatorios aunque sumergidos los cuales están orientados en un ángulo favorable con respecto a la gravedad hasta que el desperdicio está sobre el colector para eventual depósito sobre éste.

50 En relación a la FIG. 32, se muestra una pluralidad de soportes de filtro 245 ensamblados. Las riostras radiales 270 se extienden hacia afuera desde el tambor 25 y están separadas una de la otra para formar espacios 325 cada una de las cuales se adapta para recibir un panel de filtro 125. En relación a la FIG. 33, una vista del disco 30 se muestra describiendo los soportes de filtro 245, los paneles de filtro 125 y las tapas 295 de acuerdo con la presente invención. En esta configuración, el disco incluye catorce juegos de paneles de paneles de filtro 300 (veintiocho paneles de filtro 125 en total).

60 En diseños previos, el asiento de los paneles es un proceso de dos etapas. Primero, el panel de filtro con sello de borde es deslizado hacia abajo hacia los canales de borde de un soporte de filtro. Luego la tapa es deslizada hacia el lugar contra la empaquetadura del borde superior. Durante ambas etapas, la fricción deslizante se desarrolla entre las paredes del canal y la empaquetadura. Durante la primera etapa, la fuerza de asentamiento de panel máxima requerida puede dar origen a un valor muy grande a menos que se haga un compromiso de diseño. A lo largo de los lados angulados 225 del panel trapezoidal, la dirección de la fuerza de fricción es opuesta a la senda de inserción de la empaquetadura pero está en un ángulo significativamente oblicuo a la dirección longitudinal de la empaquetadura. De esta manera, el riesgo de tensionamientos laterales o un potencial movimiento de distorsión de la empaquetadura con relación a su posición original y forma es alto. Tal distorsión puede dar como resultado escapes.

En particular, la empaquetadura puede sellar contra alta presión si bajo una fuerza de compresión mayor, pero una alta fuerza de compresión sufre el riesgo de escape debido a la distorsión o tensionamiento de la empaquetadura durante la inserción en los canales laterales angulados de un diseño convencional.

5 La fricción asociada con la empaquetadura que se desliza en un diseño de estructura de soporte de filtro que tiene canales de paredes laterales demandan un compromiso entre la fuerza de inserción razonable y la compresión adecuada de la empaquetadura. La compresión más baja de la empaquetadura da como resultado una fricción deslizante inferior, pero también reduce el umbral de presión para escape. Los sistemas convencionales intentan solucionar este problema al "flocular" las superficies deslizantes exteriores de la empaquetadura de caucho. Aunque esto ayuda, esto no elimina el problema inherente.

10 Puede usarse un canal inferior. En razón a que el canal inferior es relativamente corto la fuerza de inserción permanece muy baja, aun para una compresión de empaquetadura relativamente alta. La probabilidad de un tensionamiento de los laterales o de un movimiento de distorsión potencial de la empaquetadura debido a la fuerza de fricción oblicua se reduce sustancialmente para un canal de fondo.

15 Para ensamblar un panel de filtro 125, una empaquetadura moldeada 500 que es ligeramente de tamaño inferior es tensionada alrededor de la parte externa del panel de filtro 125 para crear un panel de empaquetadura 505 como se ilustró en las FIGS. 25 y 26. La tensión sobre la empaquetadura 500 sirve para sostener la empaquetadura 500 en posición. Sin embargo, algunas construcciones se pueden emplear para ayuda de sellamiento/retención tal como caucho de silicona o grasa de silicona. La parte inferior del panel con empaquetadura 505 es luego insertada en un espacio que recibe el panel de filtro tal como una ranura o un canal inferior 500 del soporte de filtro 245 (mostrado en al FIG. 24) y que es empujado hacia abajo. La parte superior del panel con empaquetadura 505 es luego empujada hacia adelante (inclinada) para asegurar el panel 125 en su lugar.

20 El soporte de filtro 245 incluye una característica de seguro de cierre 520 (mostrada en la FIG. 27) localizada alrededor de un cuarto de la vía desde la parte superior del soporte de filtro 245. Más específicamente, la característica del seguro de cierre 520 está sobre la riostra radial 270 del soporte de filtro 245. Cada característica de seguro de cierre 520 soporta dos paneles de filtro adyacentes 505. La característica de seguro de cierre 520 es flexible y es empujada hacia afuera de la vía en la medida en que el panel 505 se incline en su lugar. Este luego cierra de regreso a su posición original, asegurando el panel 505 en la posición erguida. En esta posición (la posición operativa) se forma un sello completamente alrededor del perímetro del panel de filtro 505 entre el panel de filtro 505 y la estructura de soporte de panel, que incluye un soporte de filtro 245 y la tapa 295.

25 Para completar la instalación de los paneles con empaquetadura 505, la tapa 2395 se ubica en la parte superior de la estructura de soporte de filtro y se instala el equipo de tapa. En construcciones preferidas, el equipo de tapa incluye un tuerca y un perno que conectan la tapa 295 a la tapa adyacente 295. Cada extremo de la tapa 295 se conecta a la tapa adyacente 295 para definir un anillo completo de tapas 295 alrededor del perímetro externo del disco 30.

30 En operación, el agua ingresa al filtro de disco 10 por vía del tubo entrante 60. El agua entrante contaminada se separa del agua filtrada limpia utilizando una pared 76 a través de la cual se monta el tambor por un sello rotatorio. La pared 76 forma una cámara de agua entrante 77 y filtra la cámara de agua 75. El entrante ingresa al interior del tambor 65 y sale a través de las aberturas del tambor 105 en el tambor 25 y fluye hacia el volumen 182 como se describió previamente. El agua en el volumen 182 es luego filtrada a través del medio de filtro plegado 15 en al menos uno de los paneles de filtro 125 y fluye hacia afuera ("flujo de adentro hacia afuera") para suministrar agua filtrada. En la medida en que el entrante pasa a través del medio de filtro plegado 15, las partículas que son mayores que las aberturas en el medio de filtro 15 son retenidas dentro del volumen 182 y permanecen sobre una superficie interna del medio de filtro 15. El efluente se recolecta dentro de la cámara de agua de filtrado 75 por fuera de los discos 30 y sale del filtro de disco 10 por vía del tubo de efluente 70. Un sistema de diques define el extremo efluente de la cámara de agua de filtrado 75 y mantiene el nivel de líquido mínimo deseado de la cámara 75 dentro del filtro 10.

35 Durante la operación, el tambor 25 rota continua o intermitentemente de tal manera que los paneles de filtro 125 ingresan el líquido y el efluente del filtro solamente durante una porción de la rotación. Como se describió previamente en relación a las FIGS. 28, 29A, 29B y 30, la abertura 275 posibilita la comunicación fluida entre la abertura del tambor 105 y los juegos de panel de filtro adyacentes 300. Esto le posibilita al agua y al aire fluir circunferencialmente entre los juegos de panel de filtro adyacentes 300 en la medida en que el tambor 25 rota. Como resultado, la cantidad de desperdicio recolectado por la riostra radial 270 se reduce o elimina sustancialmente, dando como resultado un flujo relativamente no afectado de agua y aire entre los juegos de panel de filtro 300 en la medida en que el tambor 25 rota. Esta característica de diseño minimiza la turbulencia del agua desde la inercia del agua y evita la entrada de aire y la posterior liberación de tal manera que el lavado indeseable de sólidos ya filtrados del agua se reduce sustancialmente.

40 En razón a que los discos 30 nunca están completamente sumergidos, los paneles de filtro 125 ingresan el líquido y esta disponibles para filtrar el efluente solamente durante la porción inferior del arco de rotación. Después del filtrado

y durante la rotación del tambor 25, los paneles de filtro 125 salen del líquido y pasan a las barras de rociado 190. Durante el ciclo de retrolavado, el dispositivo de rociado 85 se utiliza para rociar los paneles de filtro 125 con agua o químicos a alta presión para sacar las partículas y limpiar el medio de filtro 15 en la medida en que el tambor 25 rota. La vibración del impacto de la gota de agua y la penetración del medio de filtro 15 por una porción del agua remueve los desechos y es tomada sobre la superficie corriente arriba el medio de filtro plegado 15 los desechos y el agua se recolectan en el colector 205 y se transportan hacia afuera del sistema de filtro 10 por el tubo 90. Durante el retrolavado, la filtración puede continuar en la medida en que algunos de los paneles de filtro 125 estén dispuestos dentro del líquido, aunque otros están por encima del líquido y se pueden retrolavar.

Los paneles de filtro 125 descritos aquí suministran una mayor área de flujo que los sistemas de la técnica anterior son capaces de operar a flujos sustancialmente mayores a través del área de panel similar. Específicamente, el armazón del perímetro 210 define un área de flujo normal de panel 350, mostrada en la FIG. 9 que es esencialmente el área plana dentro del armazón del perímetro 210. Como uno de los expertos en la técnica se daría cuenta, el arrea de flujo real es menor que esta área plana en la medida en que los miembros de soporte puedan extenderse a través de esta área y bloquear algunas de las áreas de flujo. Sin embargo, esta área es mínima y generalmente se puede ignorar. Al formar pliegues en el medio de filtro, el área de flujo se incrementa mayormente en la medida en que el fluido (aire, agua) fluye generalmente a través de los pliegues en una dirección 355 normal al pliegue, como se ilustró en la FIG. 10. Así, los pliegues definen un área de flujo normal media 360 que es sustancialmente mayor que el área de flujo normal del panel 350. Esencialmente, el área de flujo normal media 360 es la suma de las áreas de varios pliegues medida en un plano normal con la dirección de flujo 365. En una construcción, el área de flujo normal media 360 para cada panel de filtro 125 es mayor que un pie cuadrado (0.09 metros cuadrados) con tamaños mayores de dos pies cuadrados (0.19 metros cuadrados) siendo los preferidos. Estos datos nuestra que esta área de flujo suministra una tasa de flujo a través de cada panel de filtro en exceso de aproximadamente 7 galones por minuto (26.5 litros por minuto). Mas específicamente, cada panel de filtro 125 se configura para pasar el flujo de líquido a través de éste. El flujo de líquido es de más de 3 galones por minuto por pie cuadrado (11.4 filtros por minuto por 0.09 pies cuadrados) y ésta a una presión diferencial a través del medio de filtro de más de doce pulgadas de agua (3 kPa).

Aunque la descripción anterior se debe leer para incluir muchas variaciones de pliegues, la siguiente tabla ilustra el extremo bajo esperado, el extremo alto esperado y el tamaño nominal esperado de varios parámetros de los pliegues. Por supuesto son posibles variaciones en estos parámetros.

Parámetro	Extremo Inferior	Nominal	Extremo Alto
Tamaño de celda, en (mm)	0.5 X 0.5 (12.7 X 12.7)	0.75 X 4 (19 X 102)	2 x 36 (51 X 914)
Altura de pliegue, pulgadas (mm)	0.1 (2.5)	1.0 (25.4)	6.0 (152)
Angulo incluido de pliegue, grados	20	60	80
Velocidad pasando las boquillas de limpieza pie/min (metros/min)	1 (0.3)	3 a 30 (0.9 a 9.1)	50 (15.25)
Pérdida de cabeza, pulgadas de agua (metros de agua)	0 (0)	12 - 24 (0.3 - 0.61)	36 - 48 (0.91 - 1.22)
Flujo medio normal, gpm/pie cuadrado (litros por minuto/metros cuadrados)	0 (0)	3 - 6 (122.2 - 244.5)	15 (611.2)
Cara de sólidos, lbs/día/pie cuadrado (kg/día/metro cuadrado)	0 (0)	2 (9.58)	20 (95.8)

Se debe notar que la altura del pliegue del extremo inferior se basa en un diseño micropliegue con paneles delgados que tienen muchos pliegues pequeños, aunque el diseño de extremo alto se basa en un diseño de panel grueso. Además, el extremo interior incluye un ángulo que es posible debido al hallazgo inesperado de que los sólidos pueden ser fácilmente removidos de los valles y que el riesgo de ser incapaz de limpiar los valles es muy bajo. La velocidad pasando las boquillas de limpieza es al menos parcialmente una función del tamaño de los discos con discos más pequeños permitiendo velocidades angulares mayores.

Aunque existen muchas variaciones del diseño descrito aquí, un filtro ha sido probado en campo y produjo una reacción en la turbidez medida en Unidades de Turbidez Nefelométrica (NTU) como se ilustra en la gráfica de la FIG.

23. por supuesto, otras disposiciones pueden suministrar un desempeño peor o mejorado dependiendo de la disposición particular.

5 Se debe anotar que se puede modificar un filtro existente para incrementar la tasa de flujo y reducir la caída de presión a través del filtro sin incrementar la huella del filtro. En esta aplicación, el medio de filtro plegado existente se remueve del tambor. Los soportes de filtro se acoplan al tambor y pliegan los paneles de filtro insertados en los soportes de filtro para completar la codificación. En construcciones preferidas, los soportes de filtro están moldeados de plástico con otros materiales (por ejemplo metal) que también son adecuados para uso.

10 Aunque la mayoría de las figuras ilustran discos 30 que incluyen paneles de filtro 125 que están sustancialmente lineados, las FIGS. 34 y 35 ilustran otra disposición en la cual los paneles de filtro 125 sobre el primer lavado 1285 del disco 30 se rota con respecto a los paneles de filtro 125 sobre un segundo lado 1290 (mostrado en líneas punteadas) del disco 30. En la disposición de la FIG. 34, el eje central 1287 para cada par es 125 sobre el primer lado 1285 el disco 30 está descentrado con relación al eje central 1292 de cada panel de filtro 125 sobre el segundo lado 1290 del disco 30 para formar los pares de panel de filtro descentrados. Por vía de ejemplo, los pares del panel de filtro pueden estar descentrados por una primera instancia 1297 igual a aproximadamente la mitad de un par de filtro 1300.

20 El panel de filtro 125 incluye el medio de filtro plegado 15 que incrementa el área de superficie total por unidad de área que se puede utilizar para filtración y requiere la forma plegada del medio contra las fuerzas turbulentas y viscosas generadas a tasas de flujo de líquido altas.

25 En relación a las FIGS. 36 y 37, se muestra una realización del soporte de filtro 430. Para propósitos de claridad, solamente los paneles de filtro seleccionados 125 se muestran en las FIGS. 36-41D. En esta realización, la riostra radial 445 no incluye una abertura y una pared sólida 435 existen entre los juegos de filtro adyacentes 300. Por lo tanto, no ocurrió la comunicación fluida entre los juegos de filtro adyacentes 300. Las características del medio de filtro en los paneles de filtro 125 es tal que el aire no puede pasar fácilmente a través del medio de filtro cuando el medio de filtro está húmedo. Por lo tanto, este no se puede ventilar fácilmente desde la cavidad del filtro durante el proceso de filtrado. Como resultado, se forma un vacío en la medida en que cada juego de filtro 300 hace la transición de ser sumergido en el agua a estar localizado por fuera del agua en la medida en que el agua en el juego de filtro 300 busca salir rápidamente de regreso hacia el tambor 25 a través de la abertura del tambor 105.

35 El soporte de filtro 430 incluye un pasaje de fluido 440 tal como un tubo o ducto hueco que conecta cada juego de filtro 300 a un espacio de cabeza 470 del tambor 25 y no a otro juego de filtro 300. En relación a las FIGS. 38A y 38B en conjunto con la FIG. 37, se muestra una porción superior de la riostra radial 445. Un extremo de tapa 455 del pasaje 440 se extiende a través de una porción superior 460 de la riostra radial 445. El extremo de la tapa 455 se puede ajustar por presión en la riostra radial 445. En referencia a la FIG. 49 en conjunto con la FIG. 37, un extremo opuesto del pasaje 440, es decir el extremo de tambor 465, se extiende hacia abajo en el espacio superior 470 del tambor 25. El extremo del tambor 465 no se comunica con ningún juego de filtro 300. En relación a la FIG. 40, se muestra una vista lateral del disco 475 sin los paneles de filtro 125 y las tapas 295 que describen los pasajes 440 que se extienden entre una riostra radial asociada 445 y el espacio superior 470.

40 En relación a las FIGS. 41A-41D, se muestra la secuencia de rotación para el disco 475. En la posición de partida como se muestra en la FIG. 41A, el pasaje 440 en el juego de filtro 1 se sumerge y se rellena con agua. A un tercio de rotación (FIG. 41B), la tapa 455 y los extremos del tambor 465 del pasaje 440 en el juego de filtro 1 se sumergen y el pasaje 440 permanece relleno con agua. A dos tercios de la rotación (FIG. 41C), el extremo del tambor 465 ingresa al espacio superior 470 del tambor 25. El aire ingresa entonces al pasaje 440 (mostrado por la flecha 475) desde el espacio superior 470 y el agua se drena. A rotación completa (FIG. 41D), el aire proveniente del espacio superior 470 fluye a través del pasaje 440 (mostrado por las flechas 477) y hacia el conjunto adyacente 2. De acuerdo con la presente invención, la introducción de un aire reduce la cantidad de vacío que se forma en la medida en que el juego de filtro 2 deja el agua.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de filtro (475) para filtrar un líquido, comprendiendo el dispositivo:
- 5 un tambor (25) para recibir dicho líquido que va a ser filtrado, teniendo dicho tambor un espacio de cabeza de tambor (470);
- 10 un disco (30) que se extiende circunferencialmente alrededor del tambor y que incluye un primero y segundo conjuntos de filtros (300) adyacentes circunferencialmente , teniendo cada uno un par de paneles de filtro (125) los cuales están espaciados entre sí para formar una cavidad (180) respectiva en comunicación fluida con dicho espacio de cabeza de tambor a través de una abertura de tambor (105) respectiva para recibir dicho líquido en donde dichos paneles de filtro están adaptados para filtrar dicho líquido,
- 15 un armazón que tiene soportes espaciados (430) para soportar dicho filtro, en donde dicho armazón se acopla a dicho tambor;
- 20 caracterizado porque dicho dispositivo de filtro comprende un pasaje de fluido (440) que se extiende entre dichos soportes, a través de dicho primer conjunto de filtros, proveyendo dicho pasaje de fluido comunicación fluida entre dicho espacio de cabeza de tambor y la cavidad de dicho segundo conjunto de filtro, en donde dicho pasaje de fluido permite la ventilación de dicho segundo conjunto de filtros y existe una pared sólida (435) entre los conjuntos de filtros adyacentes de tal manera que no se provee comunicación fluida entre las respectivas cavidades de los conjuntos adyacentes de filtros.
- 25 2. El dispositivo de filtro de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho juego de filtro incluye un material de malla (15).
- 30 3. El dispositivo de filtro de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho juego de filtro incluye un medio de filtro (15) que tiene una pluralidad de pliegues.
4. El dispositivo de filtro de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde dicho pasaje de fluido (440) comprende un tubo hueco o ducto que tiene un extremo de tambor el cual entra al espacio de cabeza de tambor (470).
- 35 5. Un dispositivo de filtro de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que comprende:
- una pluralidad de juegos de filtros (300) para filtrar dicho líquido, formando dichos conjuntos de filtros una pluralidad de discos (30).
- 40 6. Un método para filtrar un líquido, comprendiendo el método comprende las etapas de
- proveer un dispositivo de filtro para filtrar el líquido según se define en cualquier reivindicación precedente;
- 45 recibir dicho líquido que va a ser filtrado en el tambor (25);
- hacer rotar de tambor y dichos conjuntos de filtro (300) para hacer que dicho líquido entre a las cavidades de los conjuntos de filtros, para filtrar dicho a través de los paneles de filtro;
- 50 en donde dicha estructura de soporte y dichos conjuntos de filtros forman un vacío en dichas cavidades durante dicha rotación;
- caracterizado porque el método comprende adicionalmente
- 55 recibir dicho vacío por flujo de aire a lo largo del dicho pasaje de fluido.

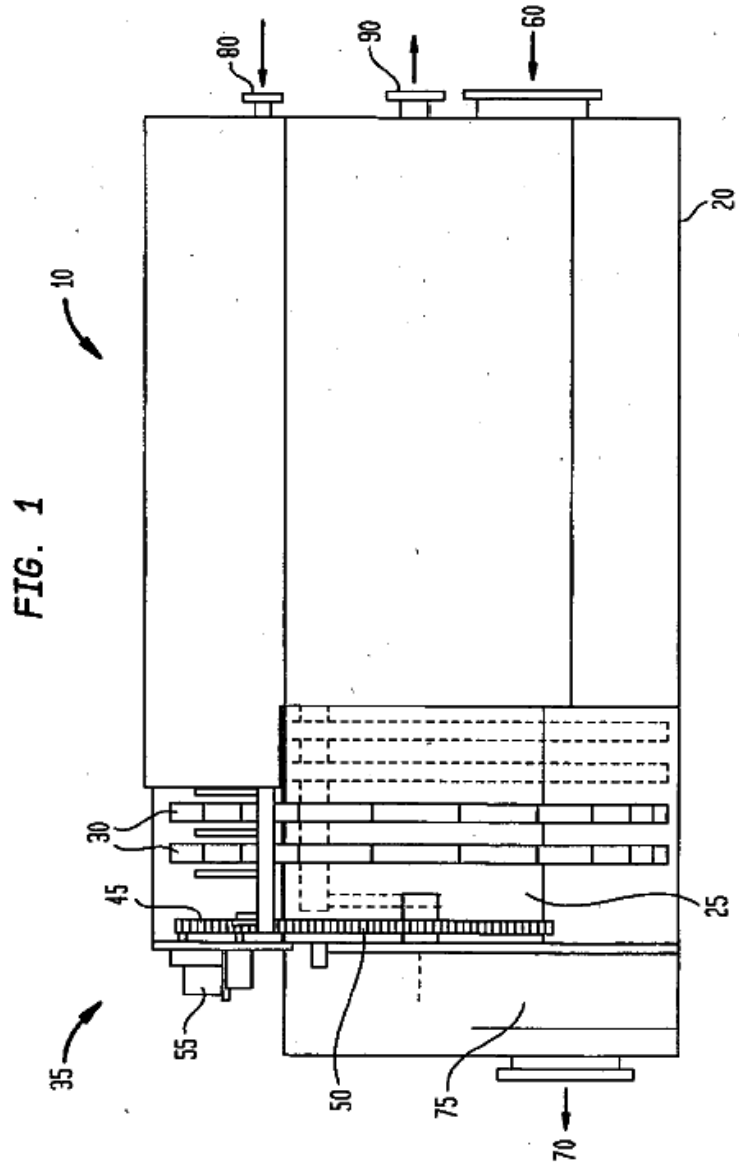
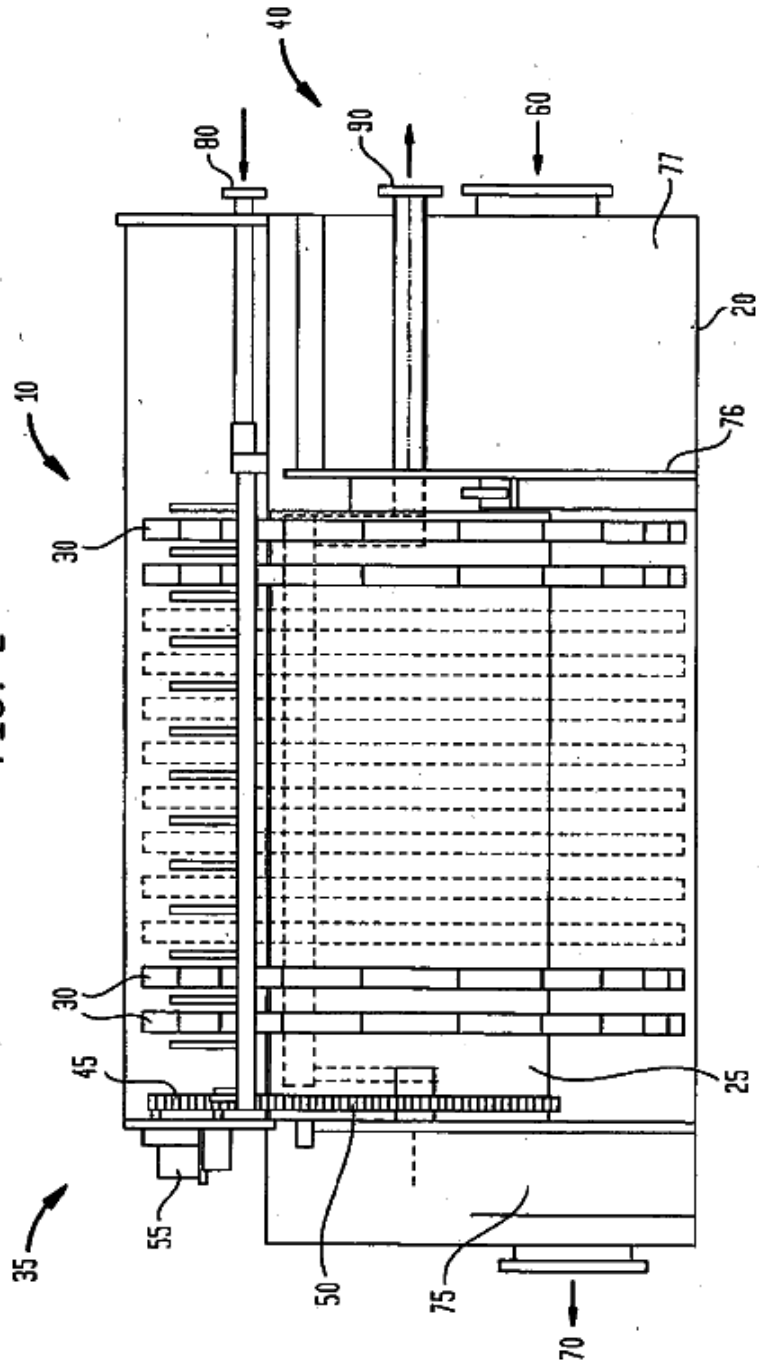


FIG. 2



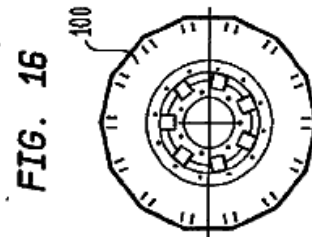
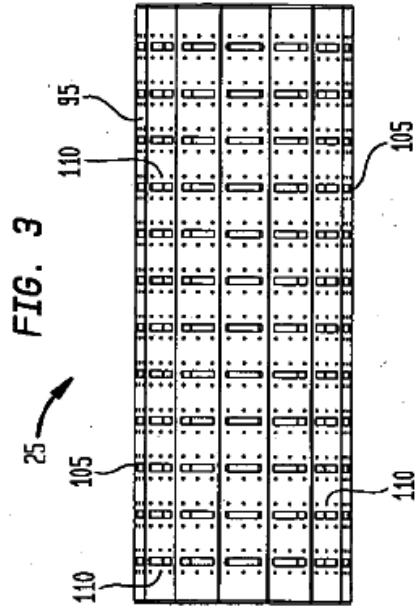
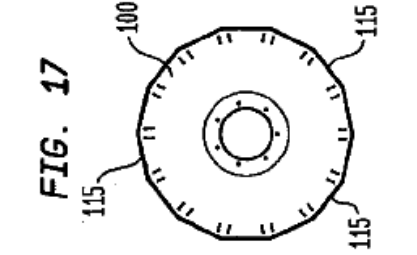
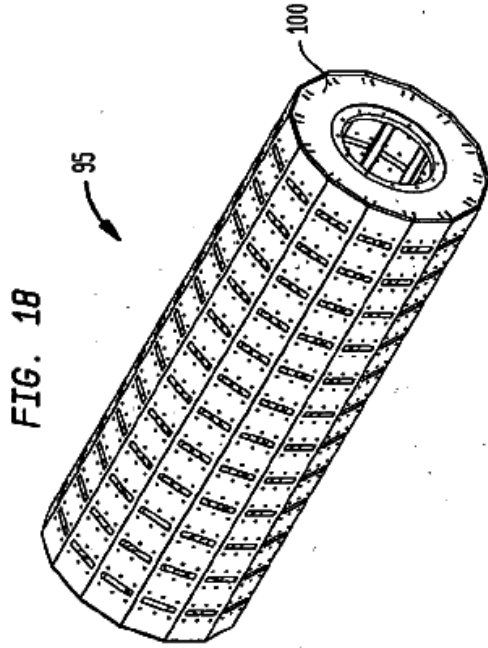
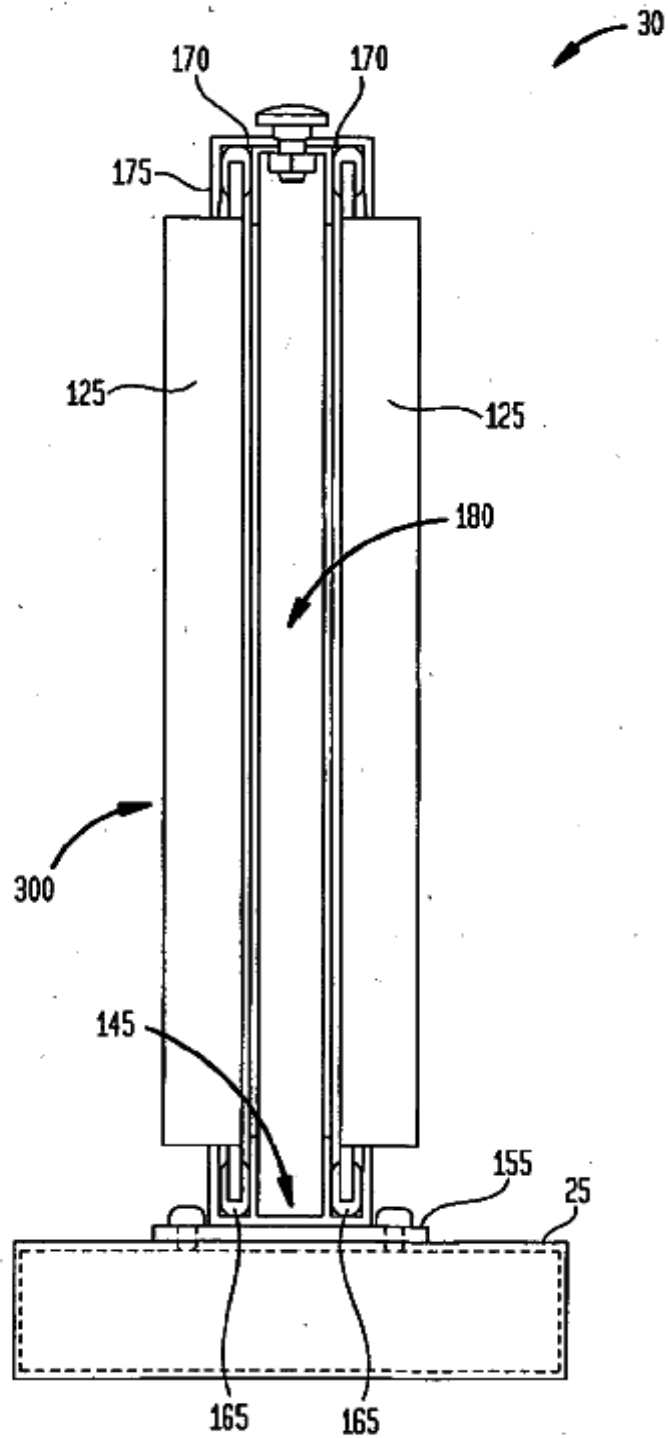


FIG. 4



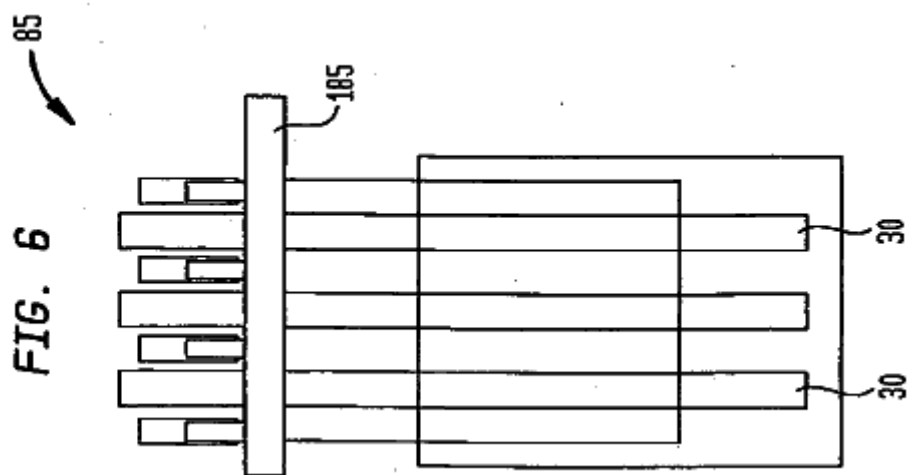
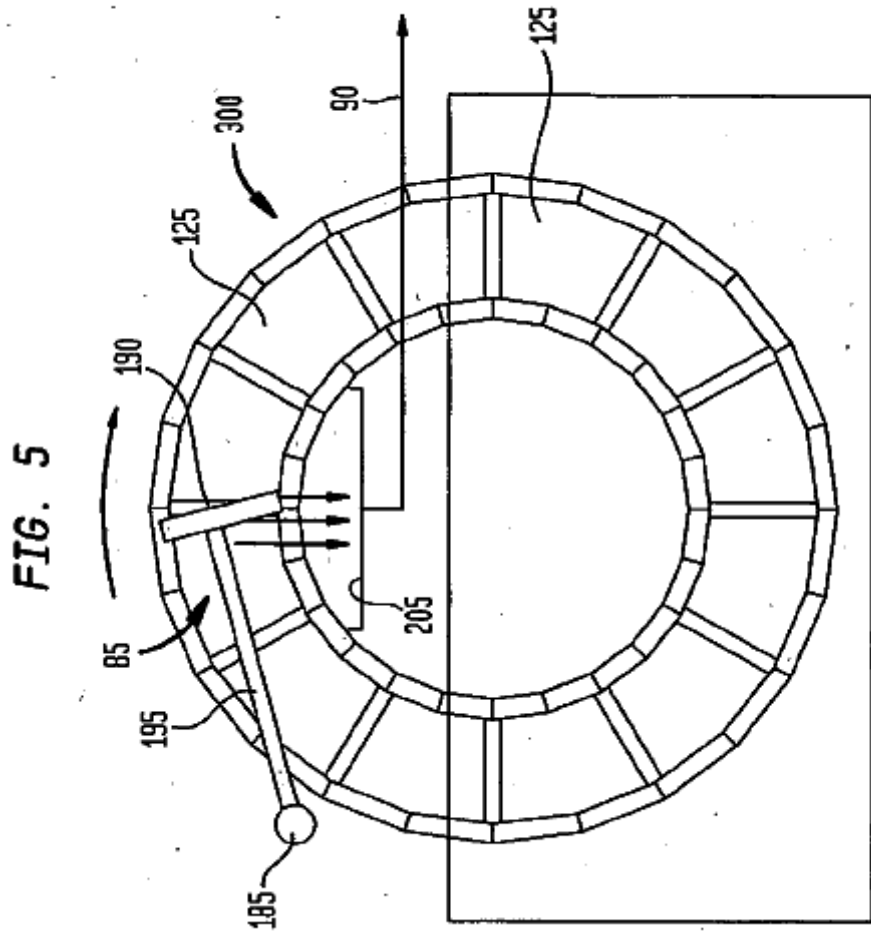


FIG. 7

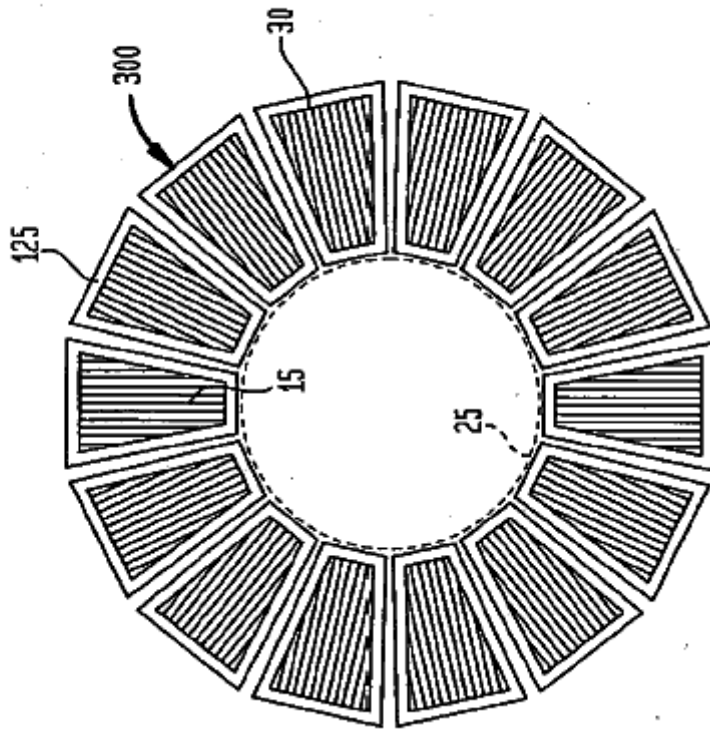


FIG. 8

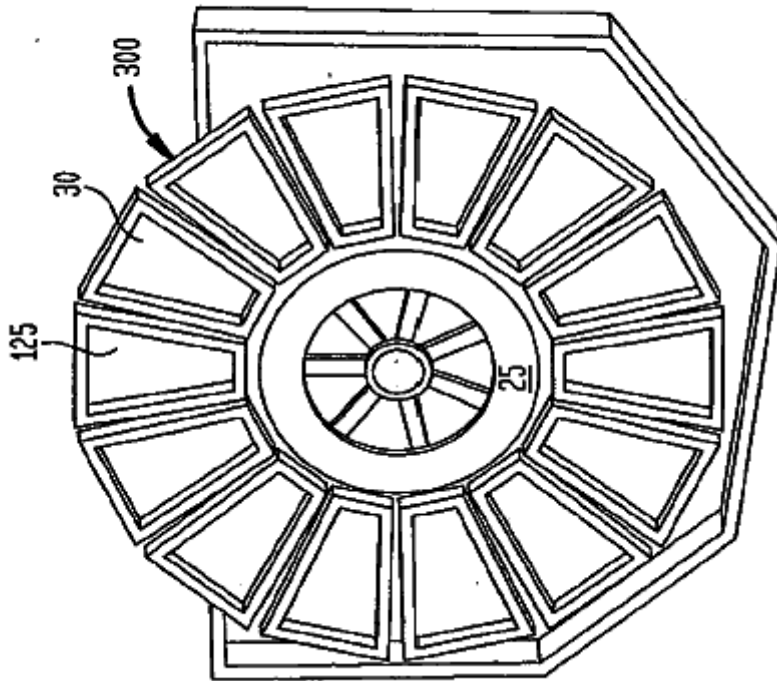


FIG. 9

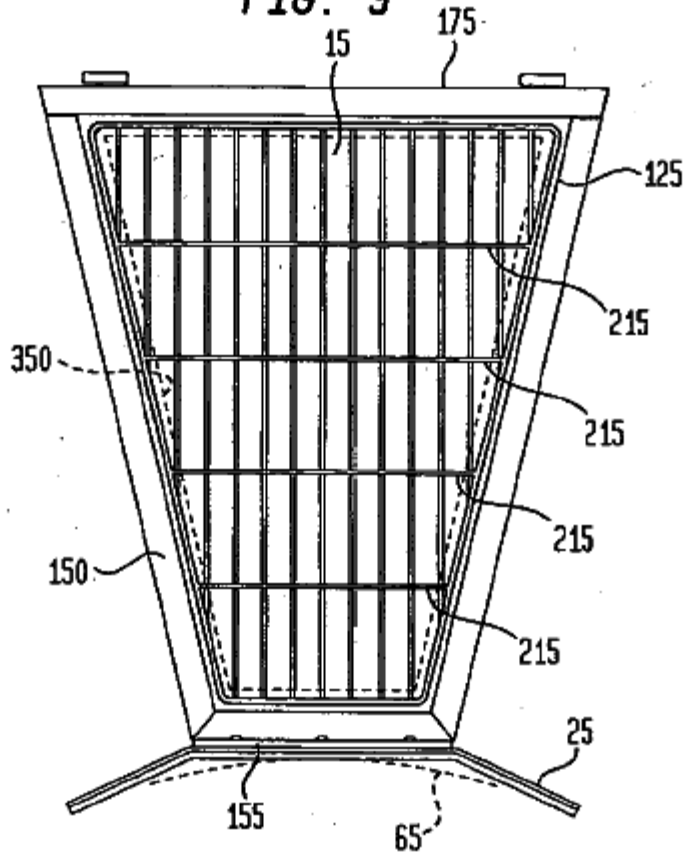


FIG. 10

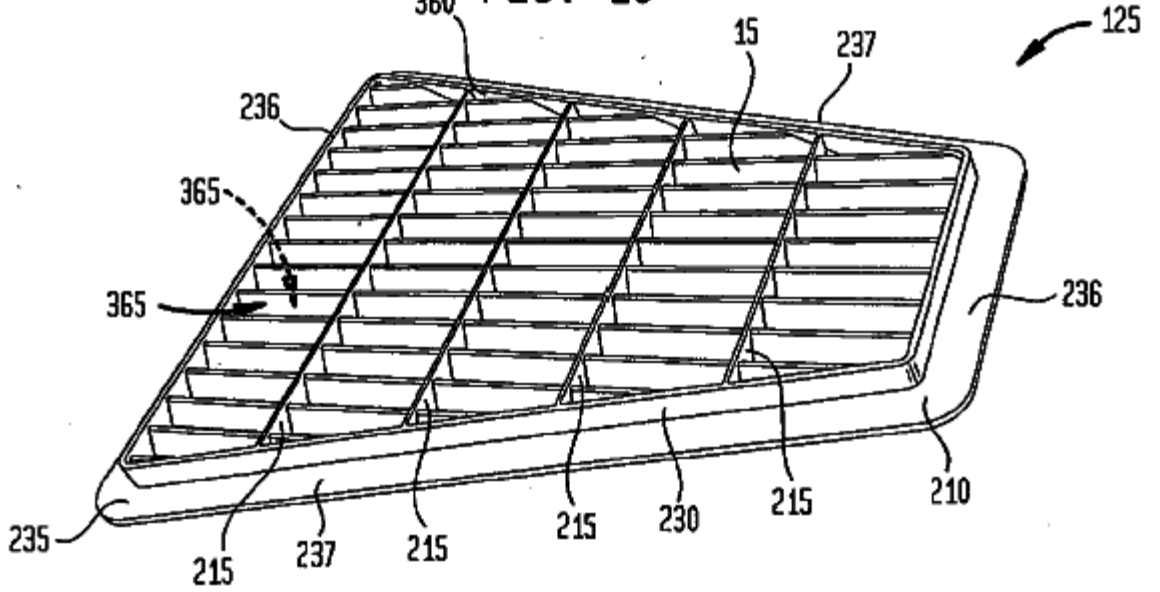
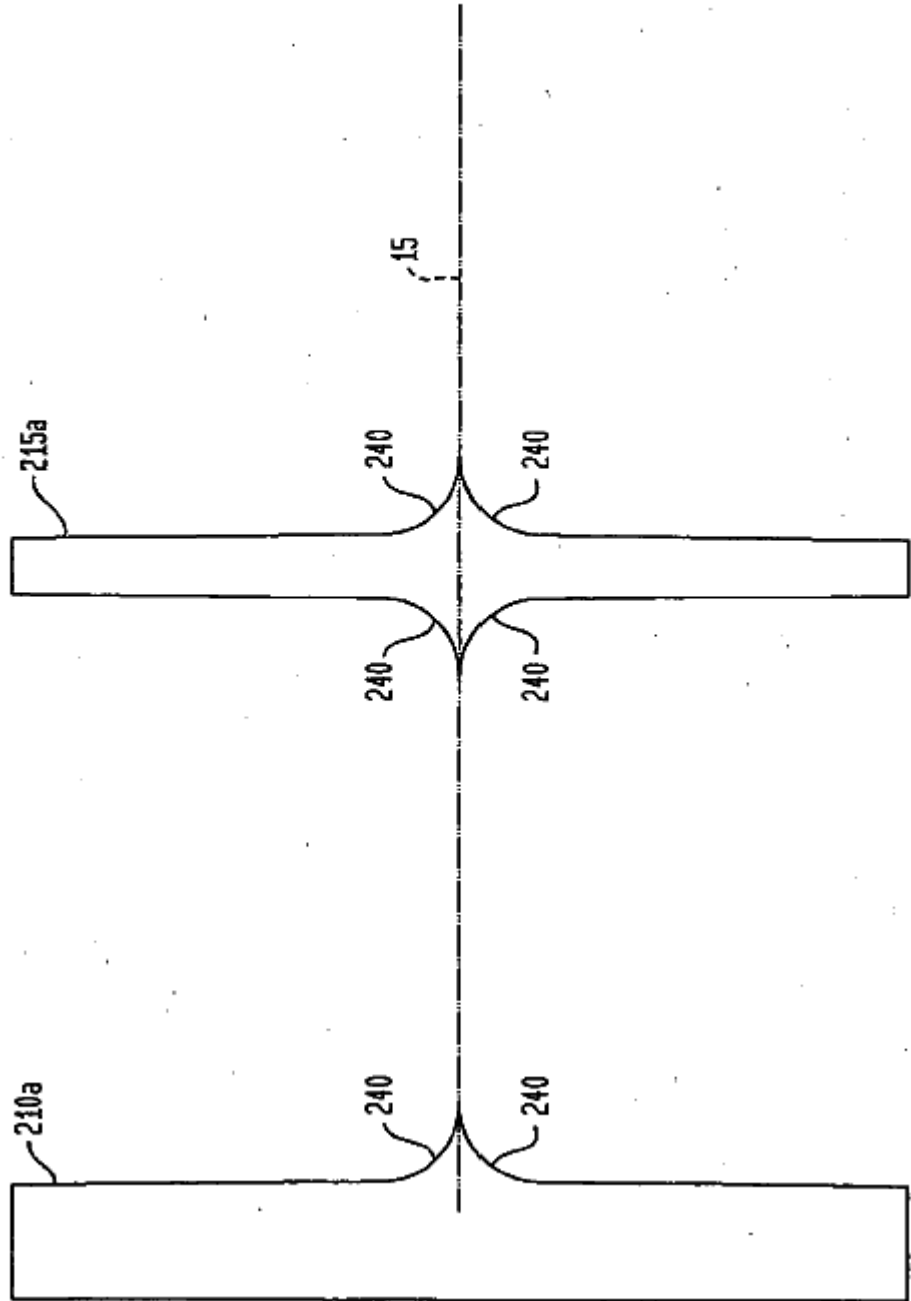


FIG. 12



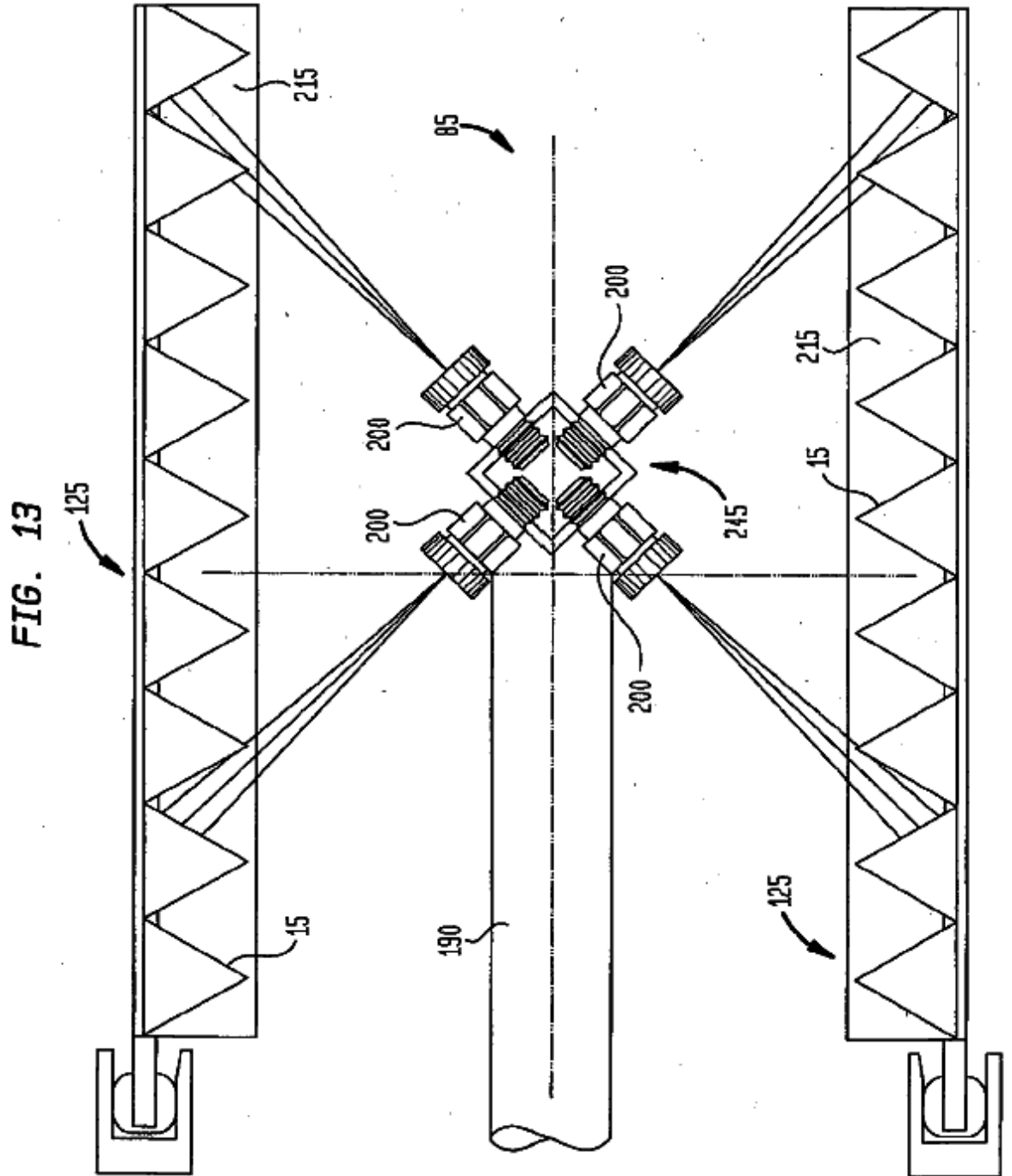


FIG. 14

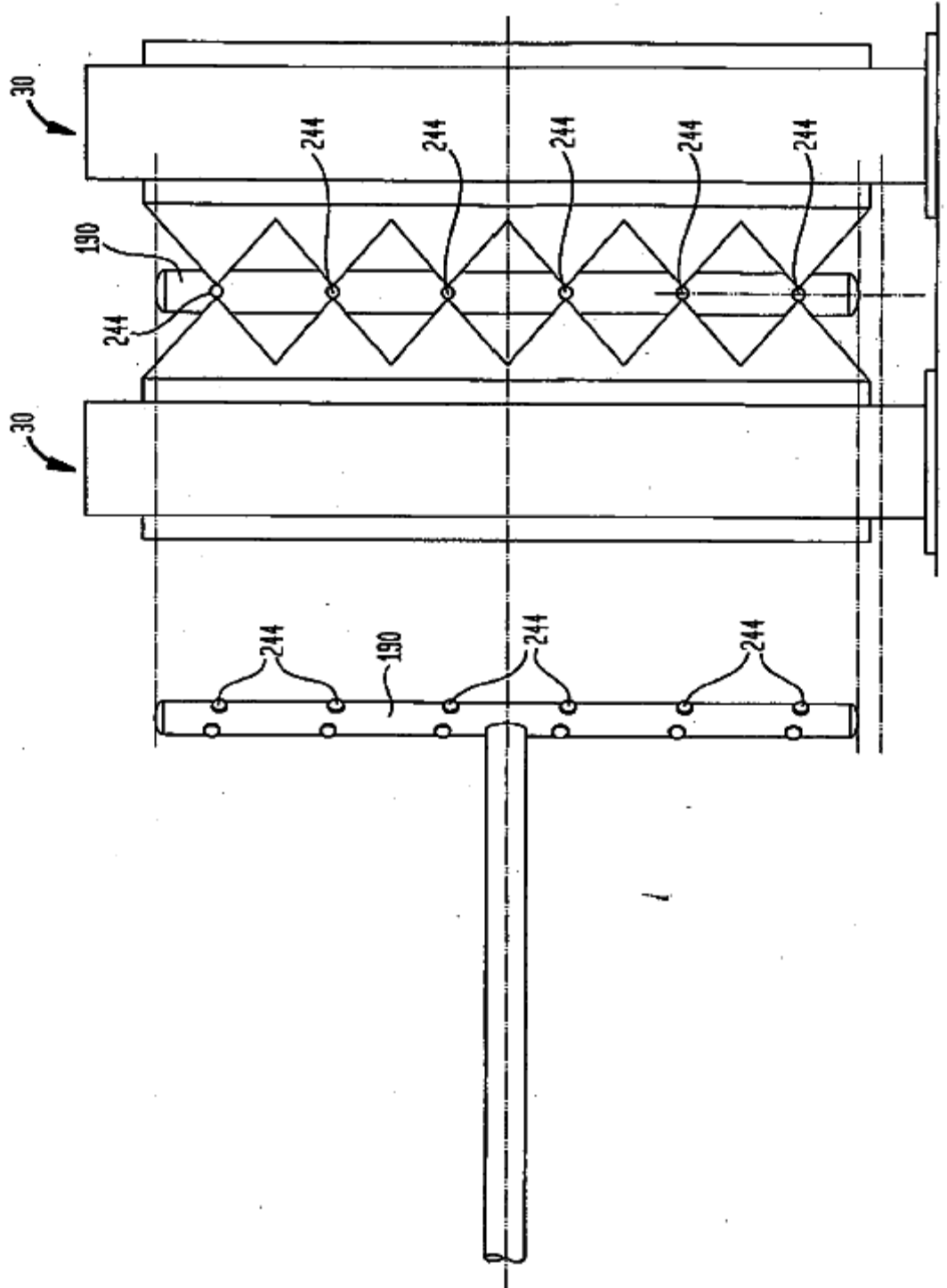


FIG. 15

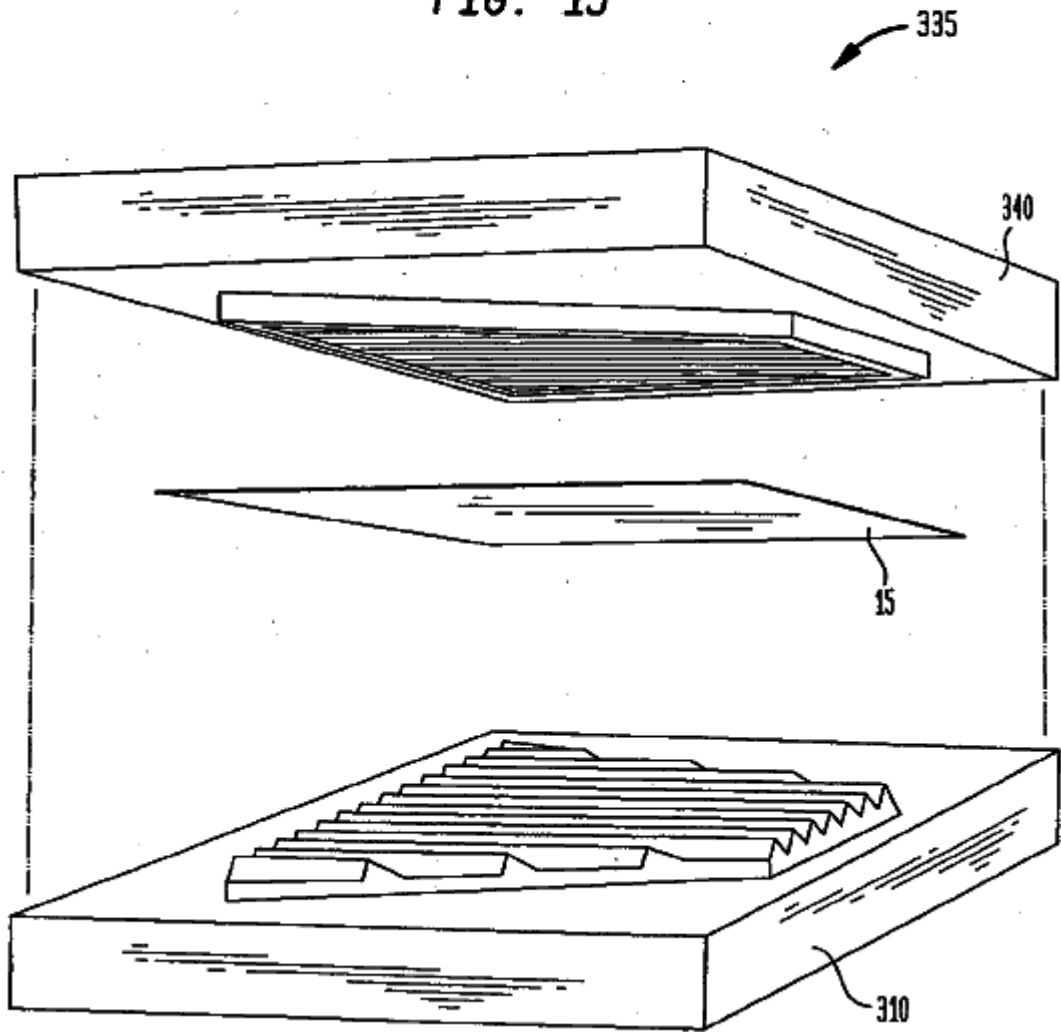


FIG. 23

DATOS INSTANTÁNEOS DE REDUCCIÓN DE
TURBIDEZ DE FILTRO DE DISCO DE PANEL
PLEGADO SIEMENS -10 MICRAS (10M 9S MEDIOS)

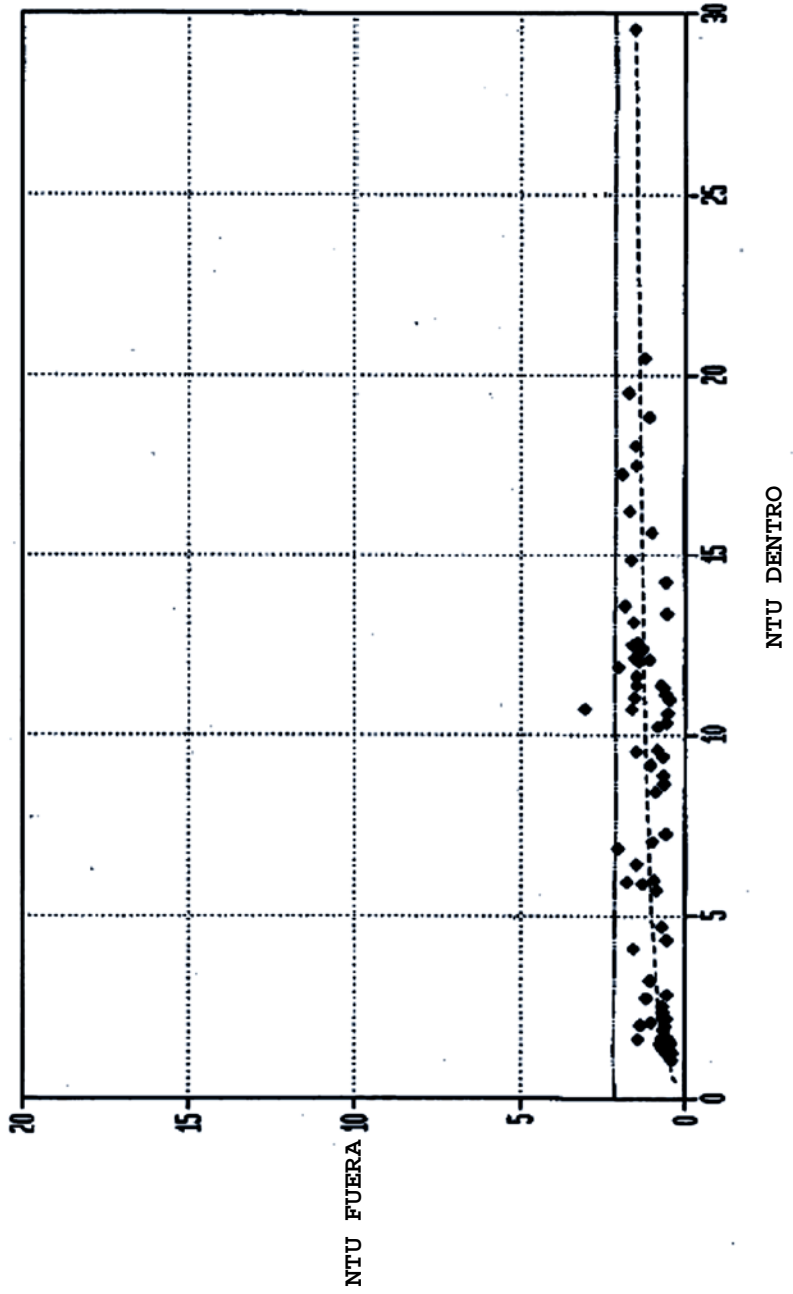
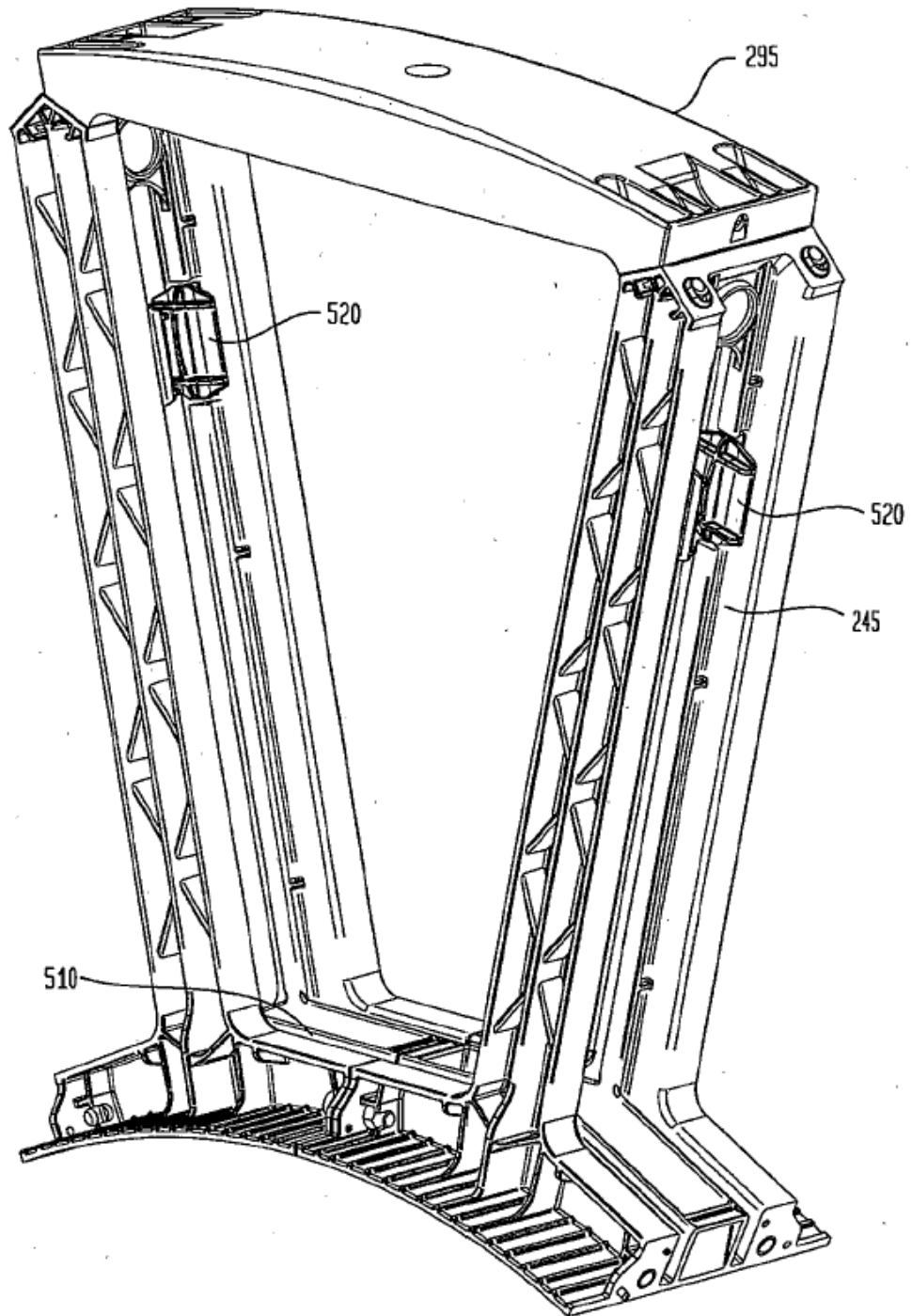


FIG. 24



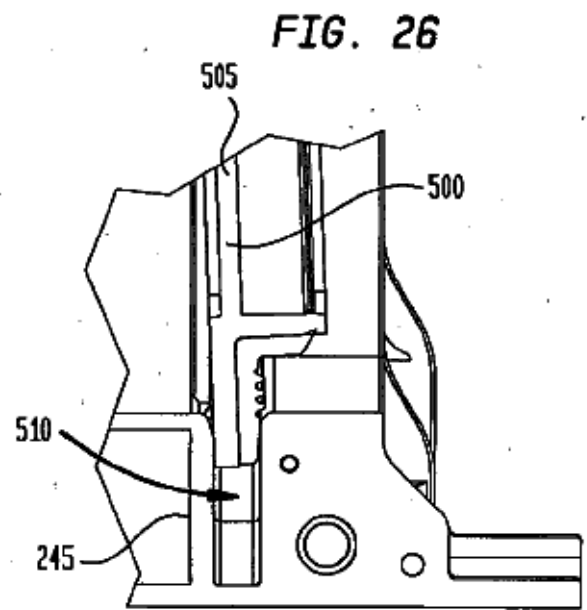
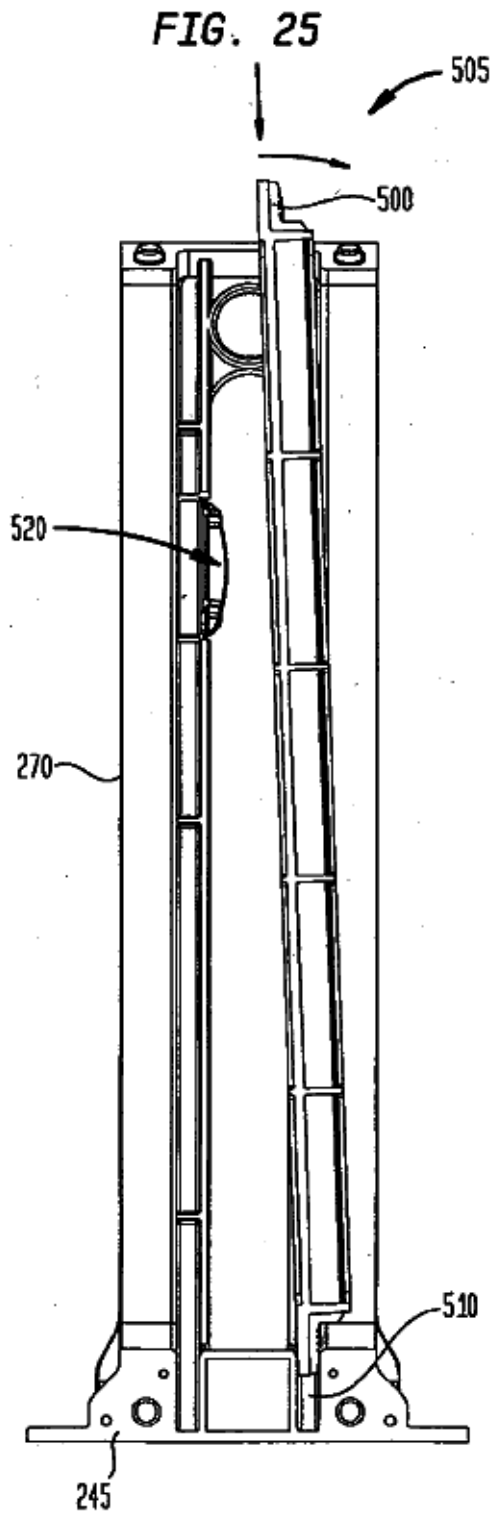


FIG. 27

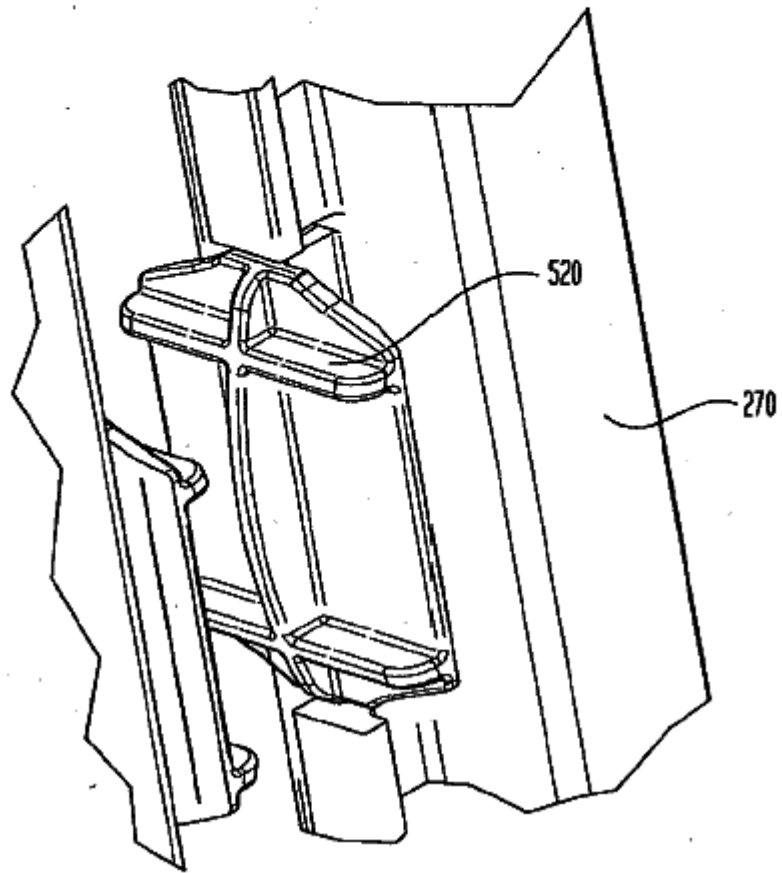
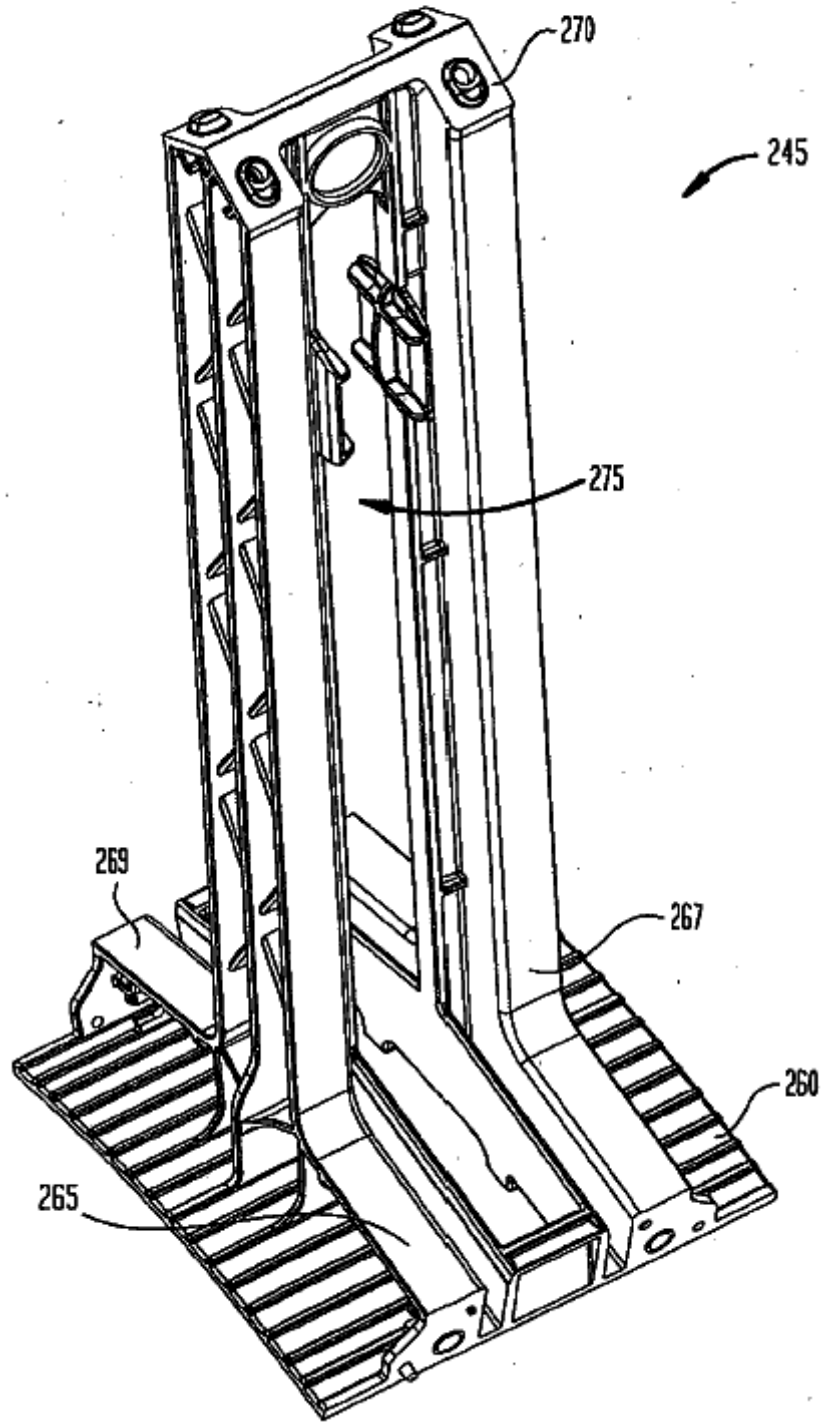


FIG. 28



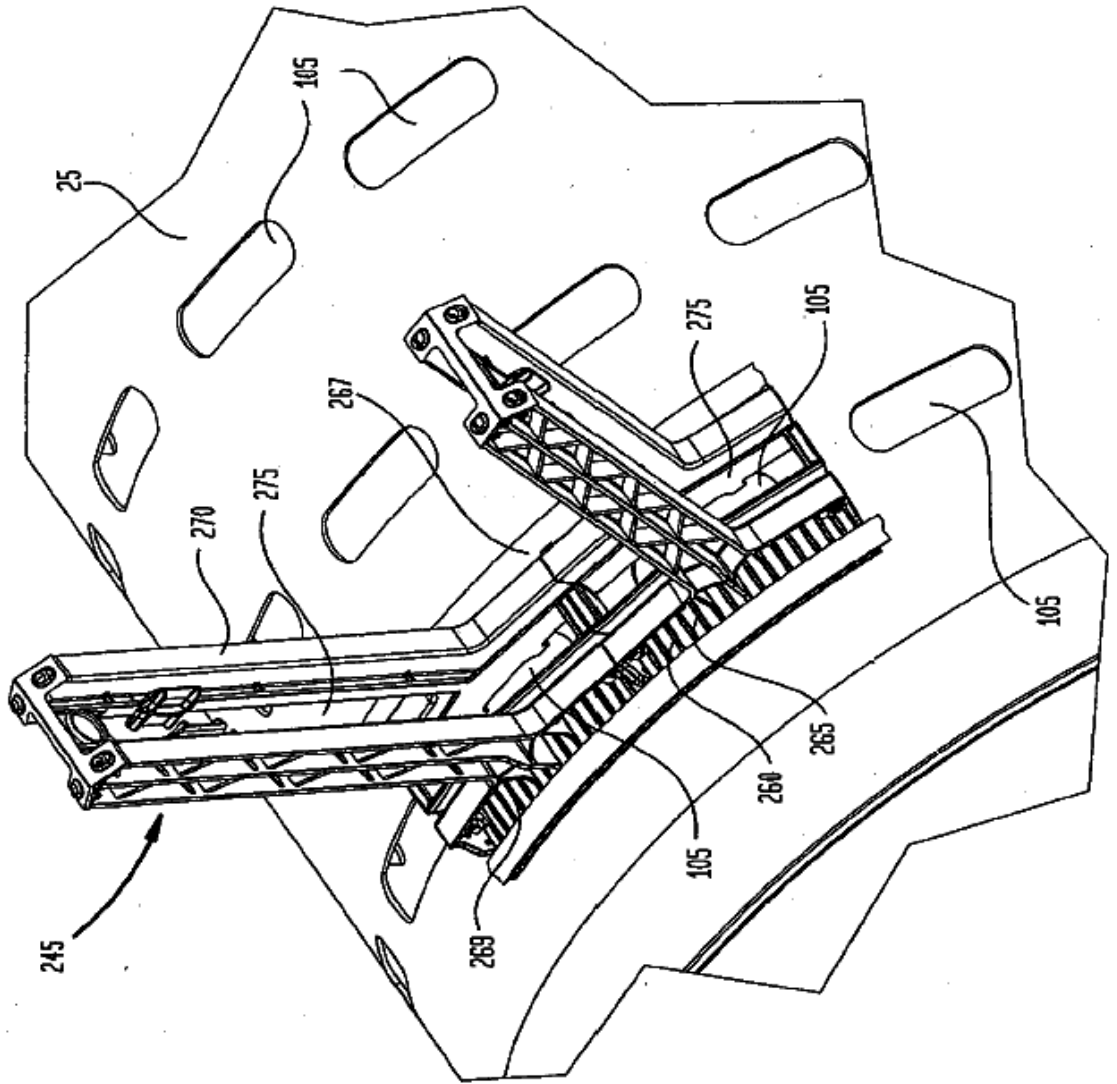


FIG. 29A

FIG. 29B

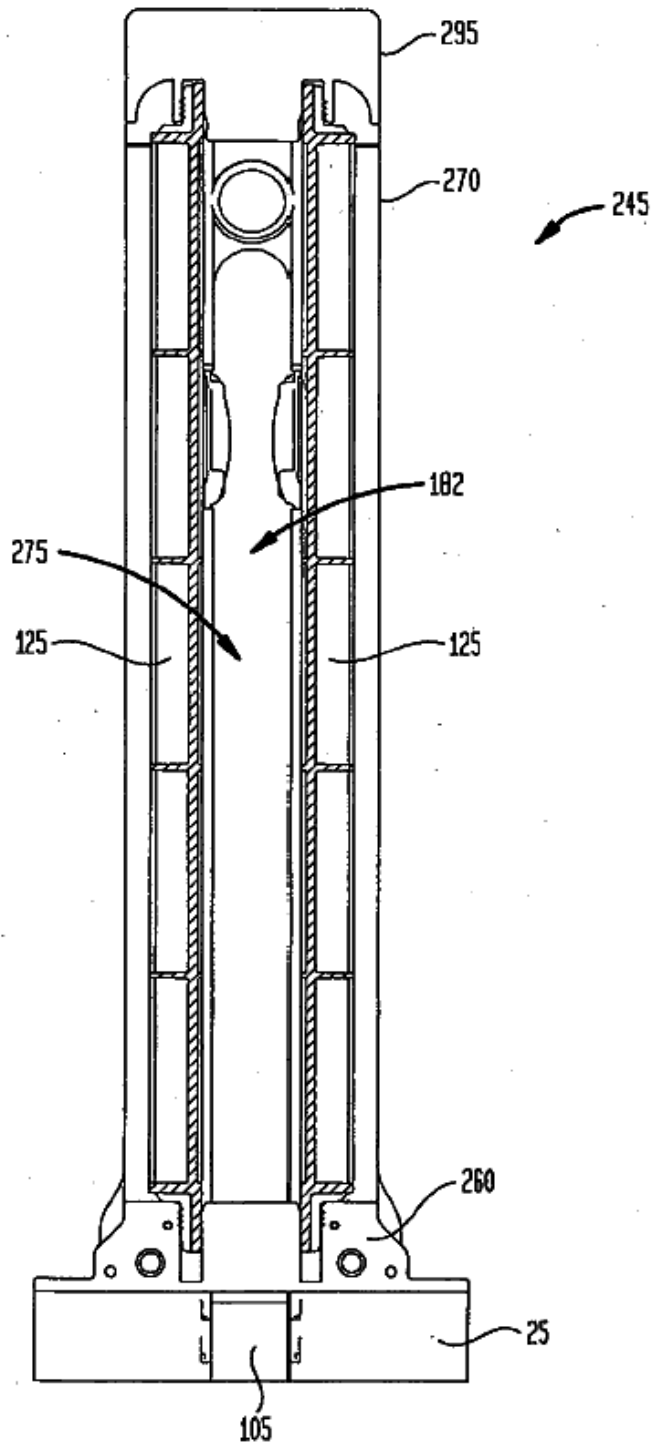


FIG. 30

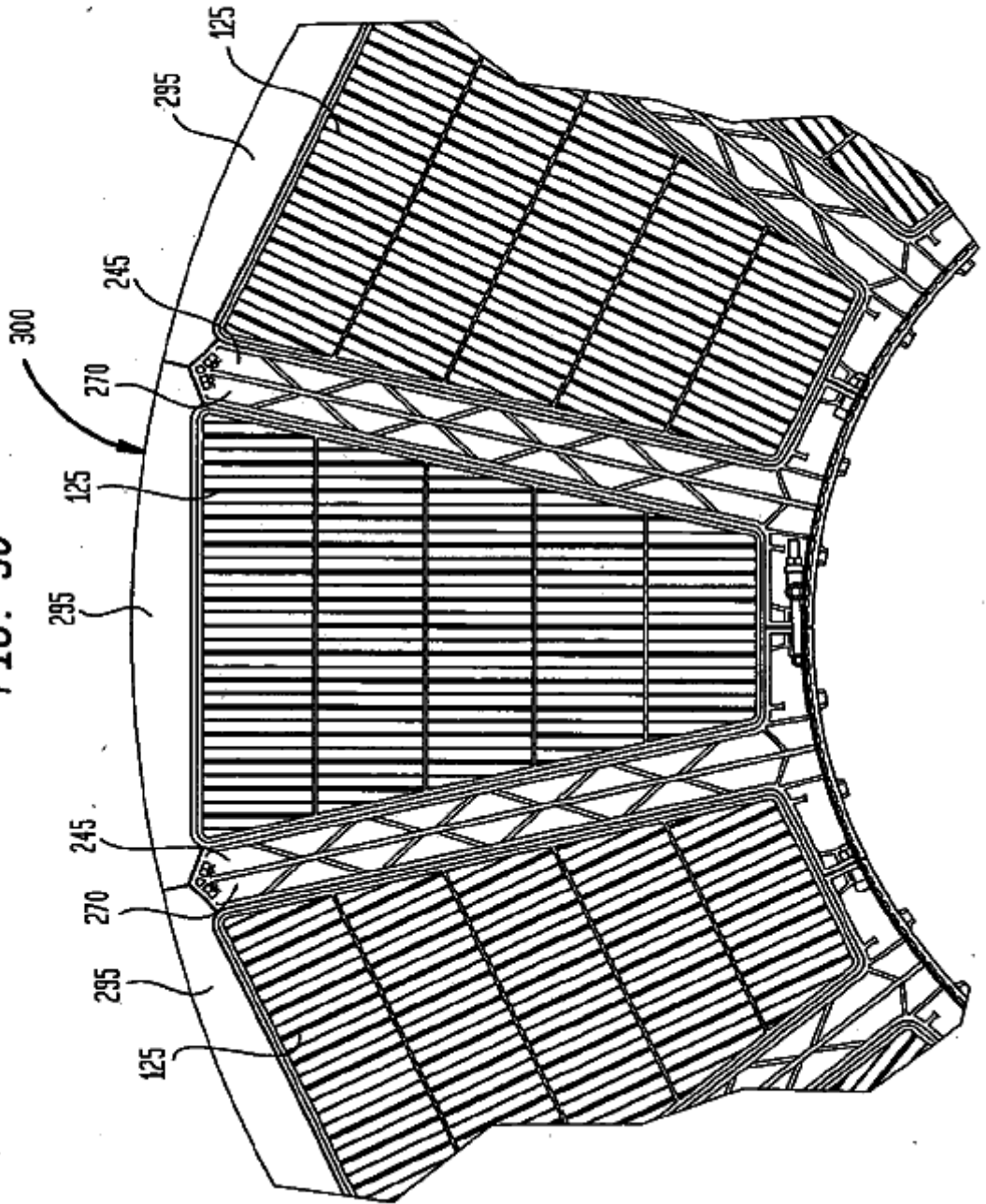


FIG. 31

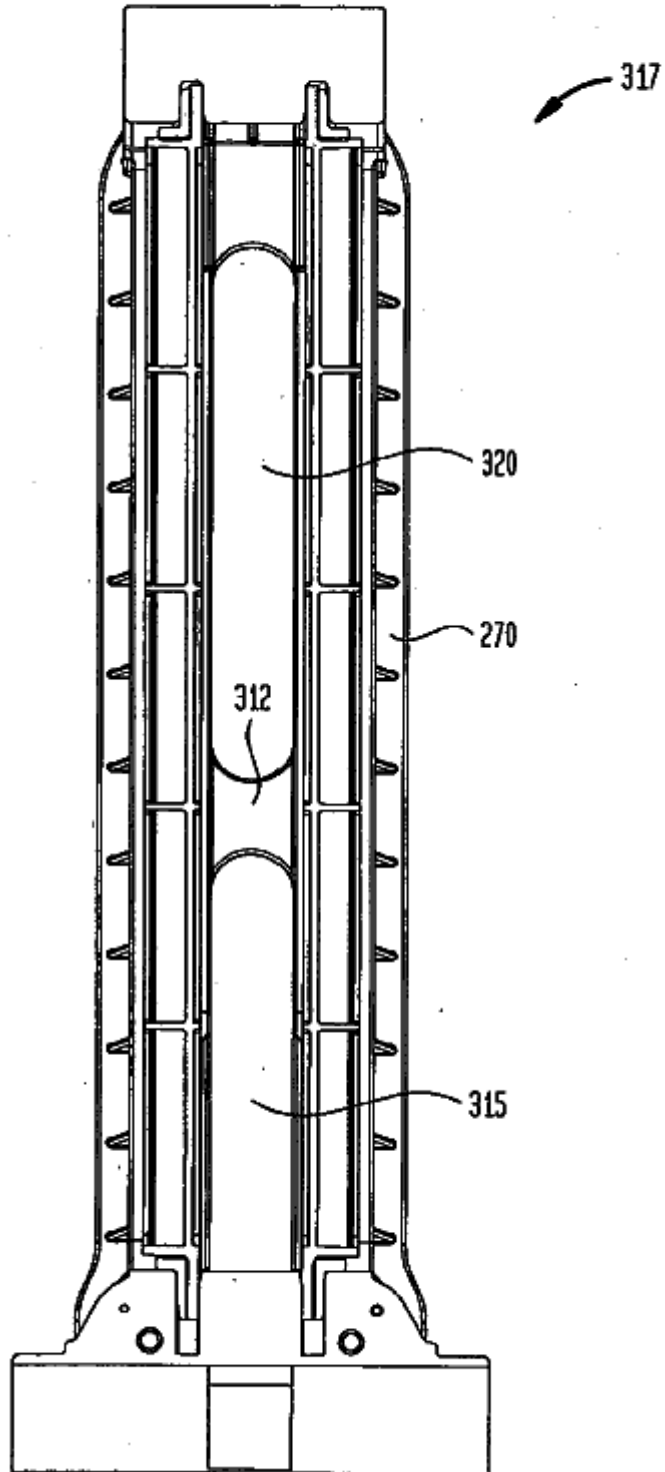


FIG. 32

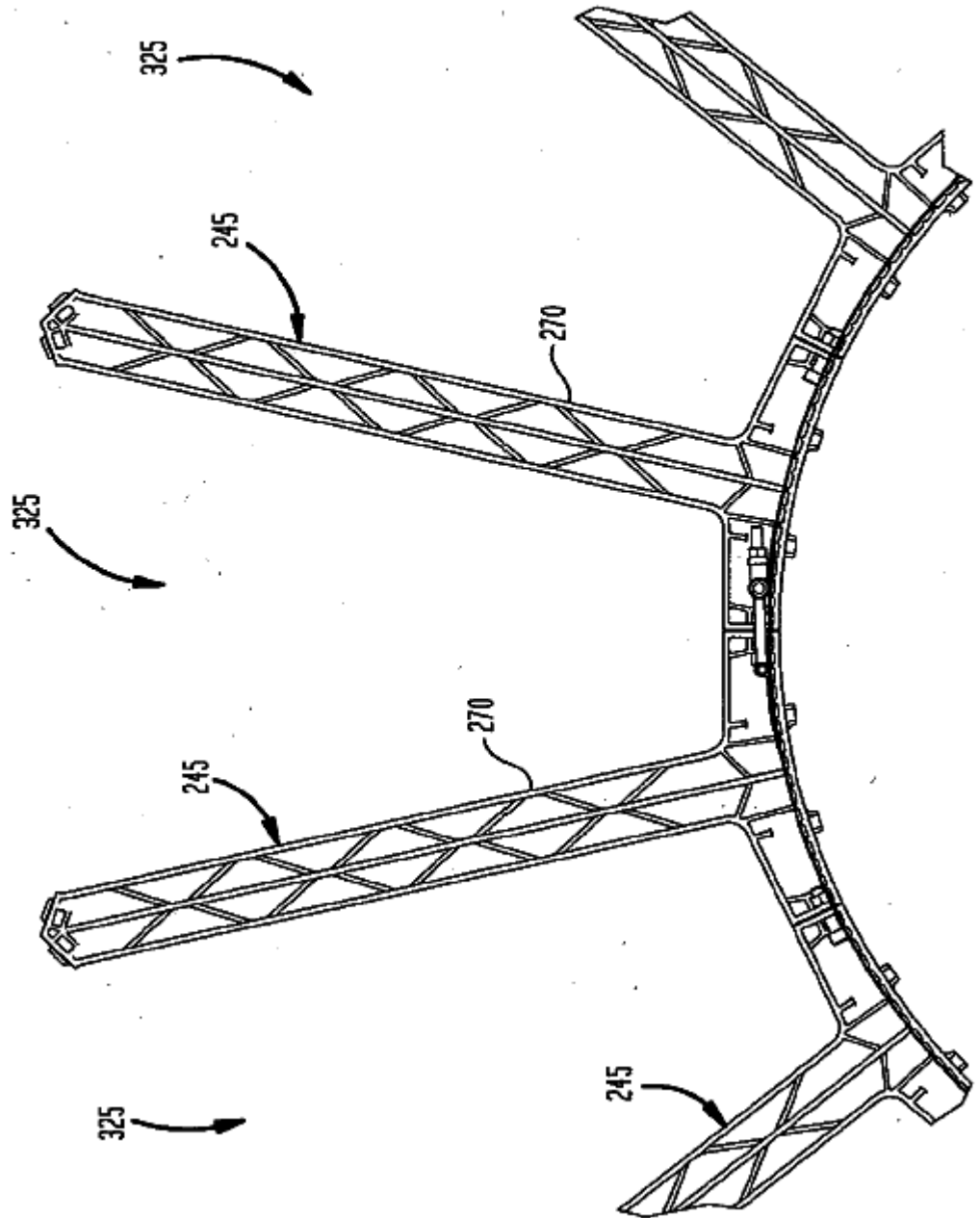
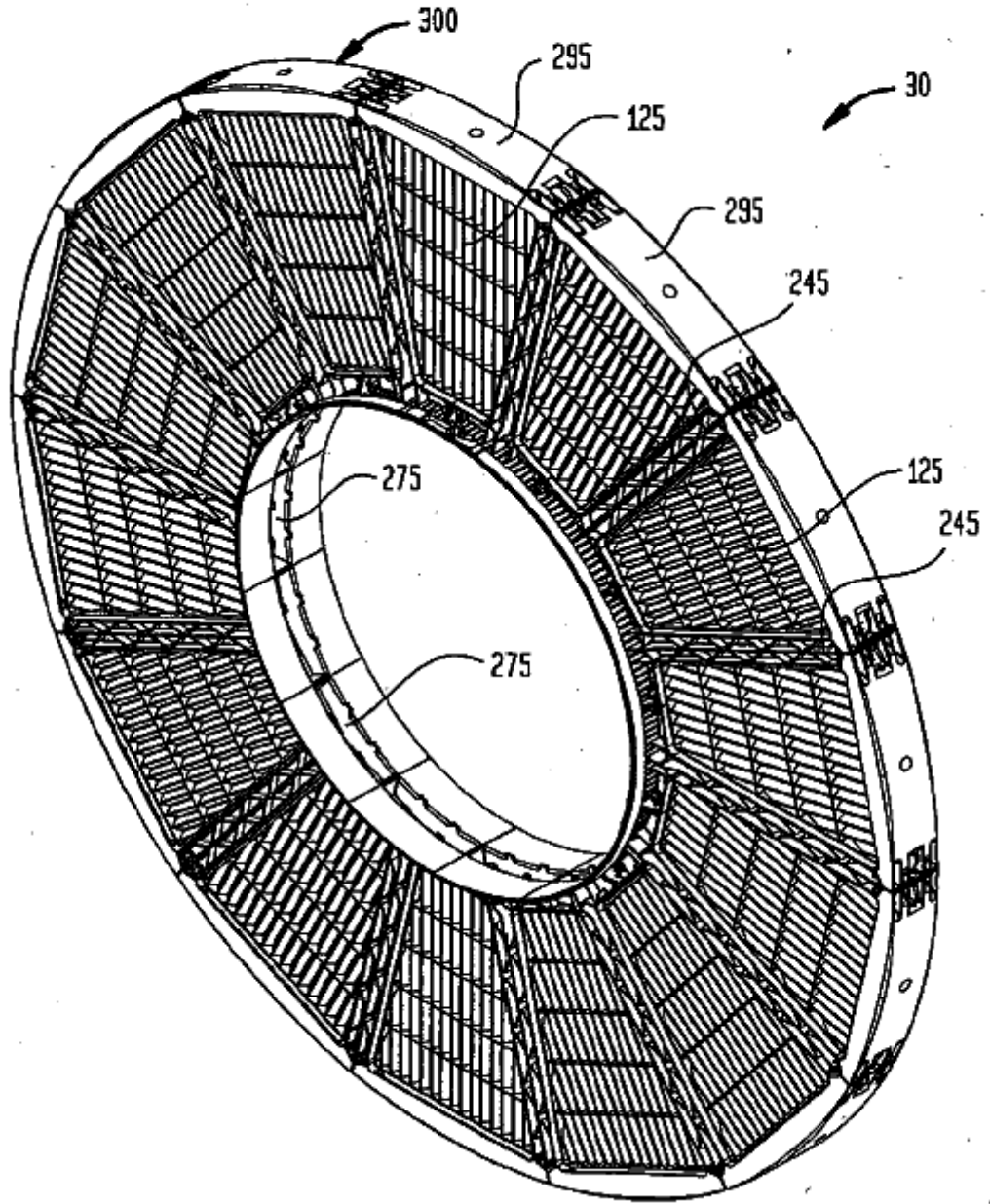


FIG. 33



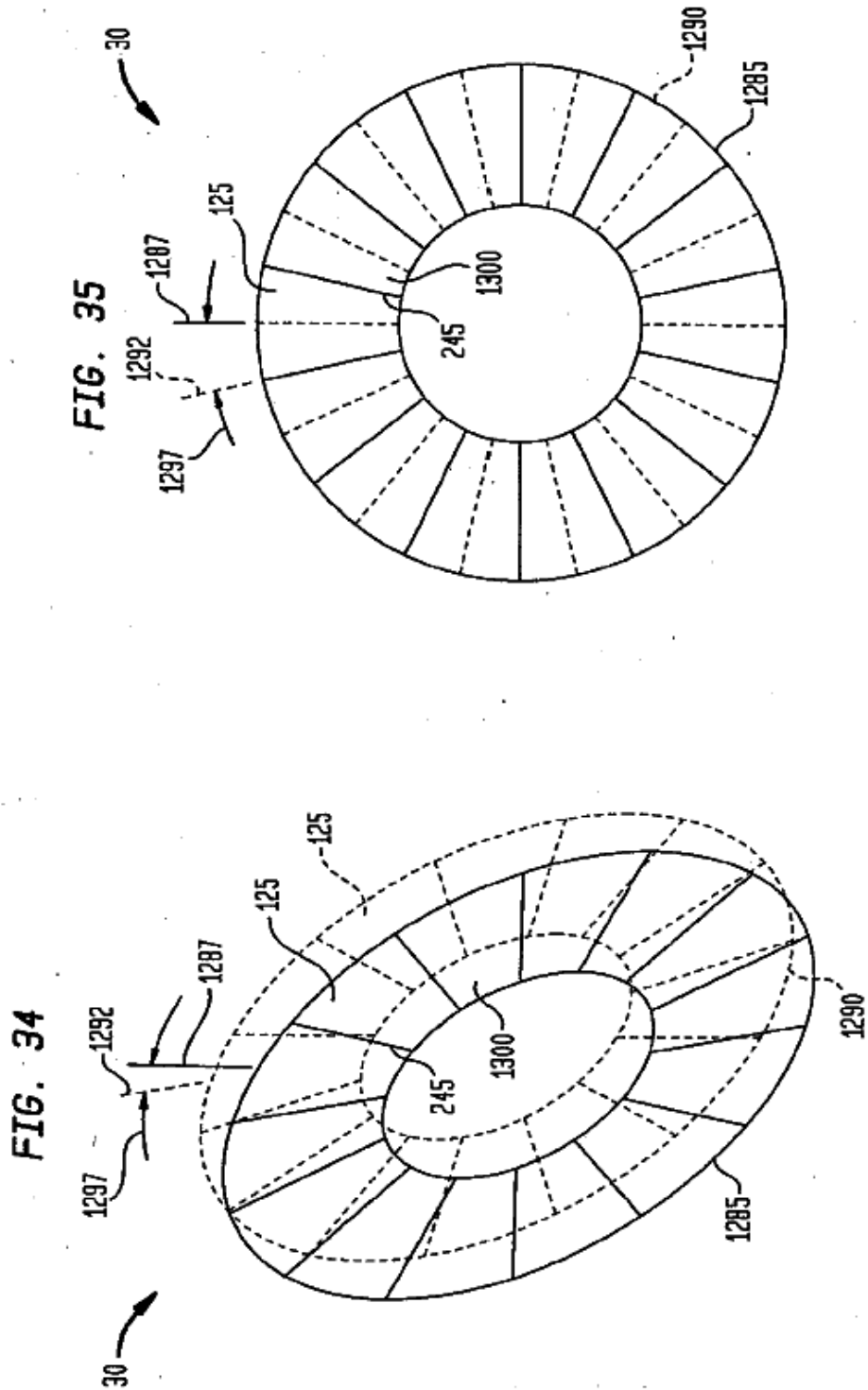


FIG. 36

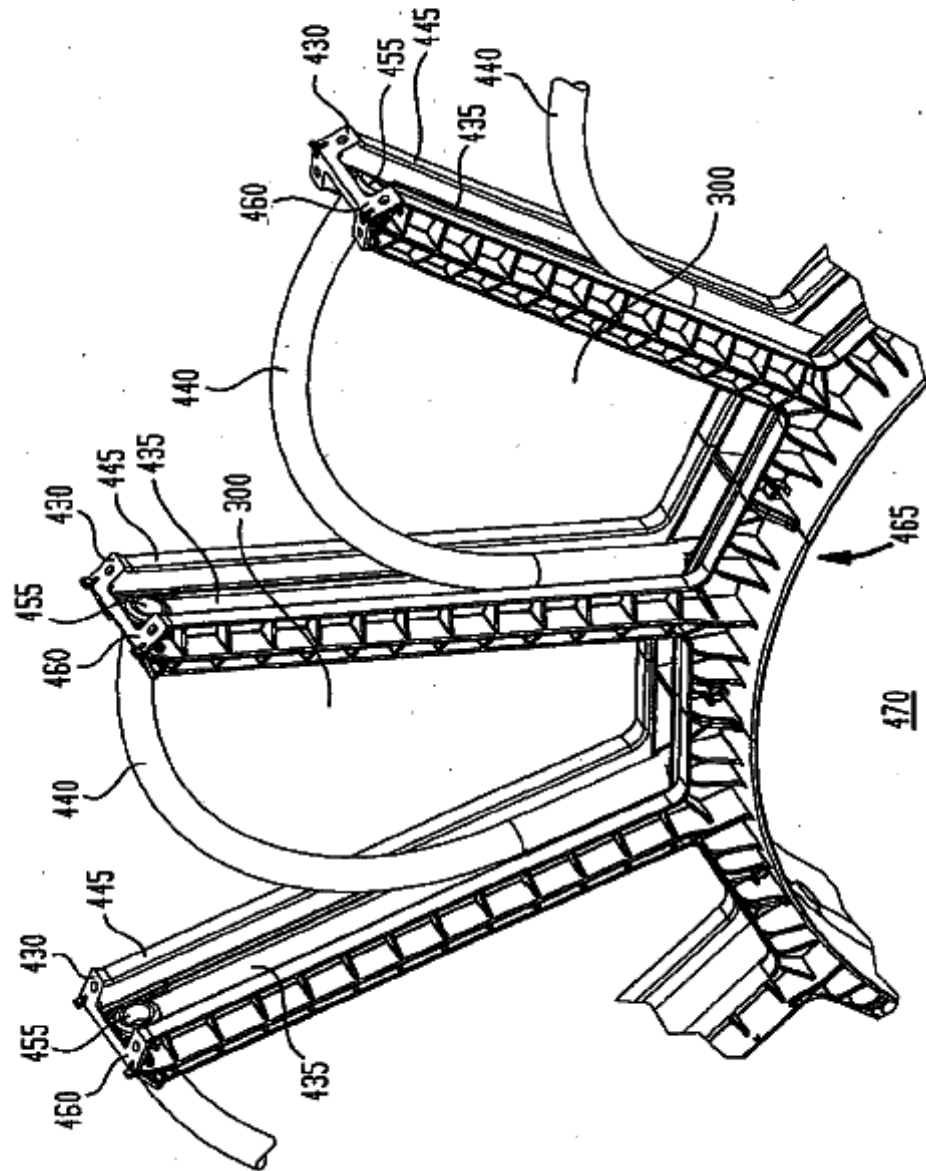


FIG. 37

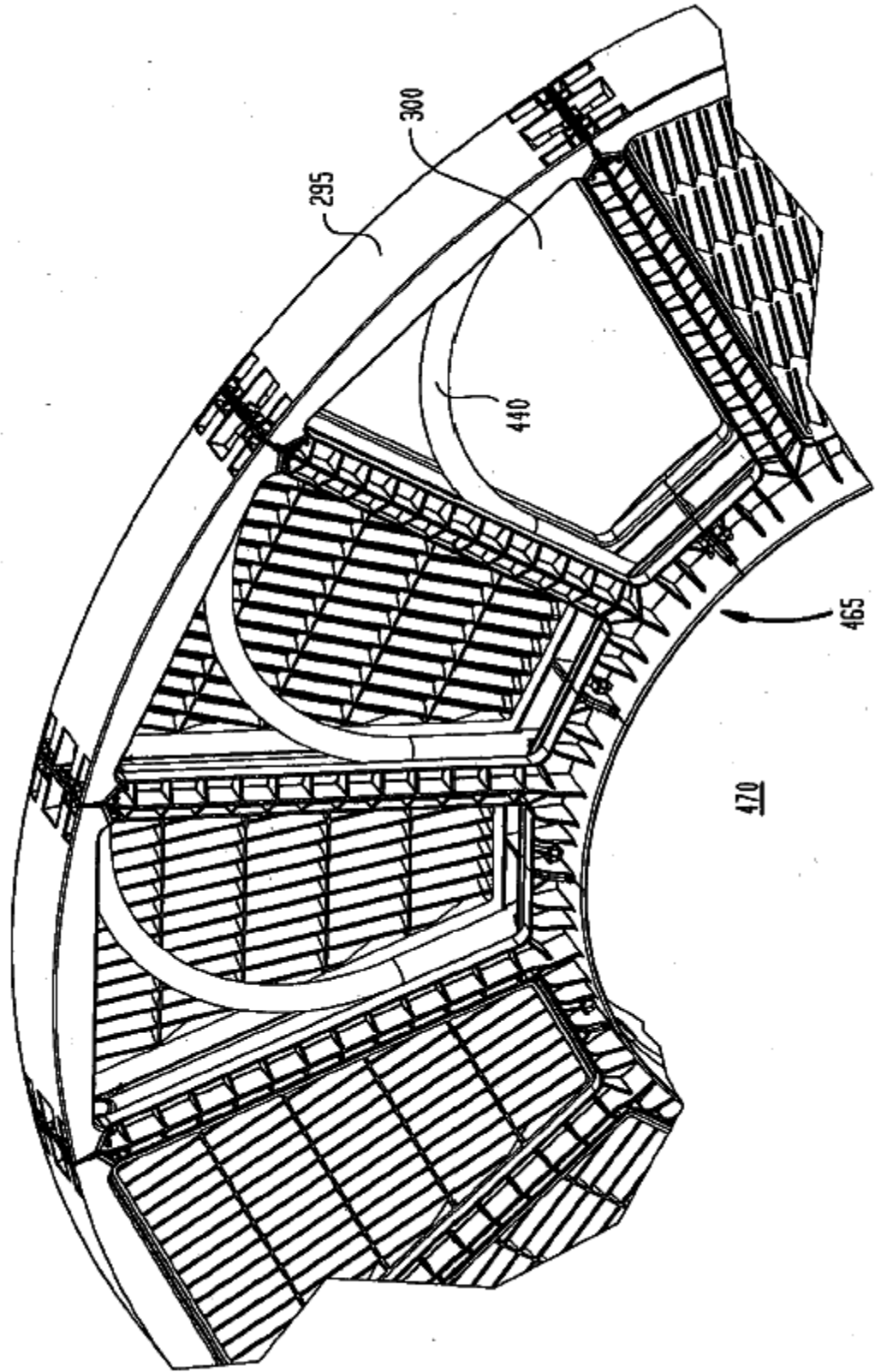


FIG. 38B

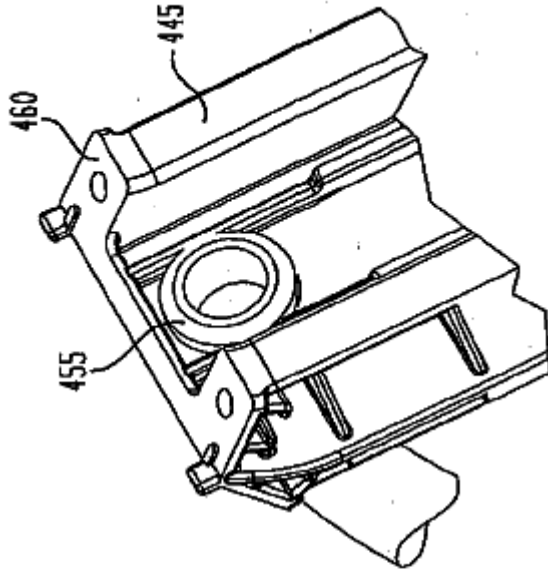


FIG. 38A

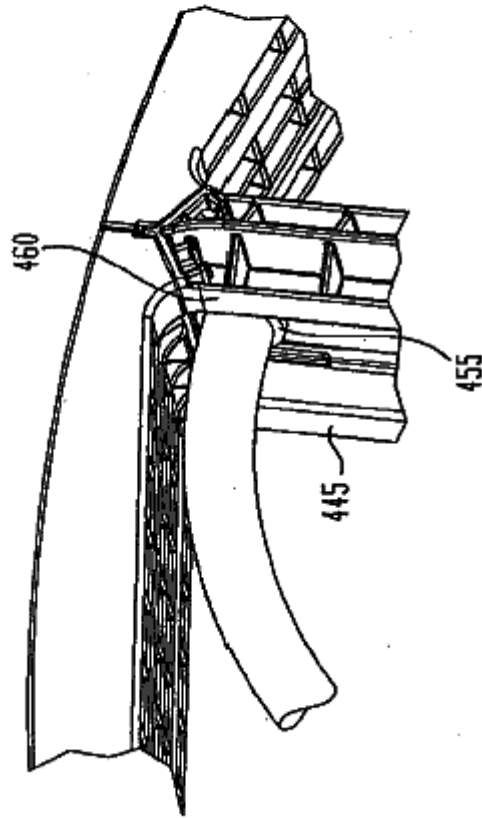


FIG. 39

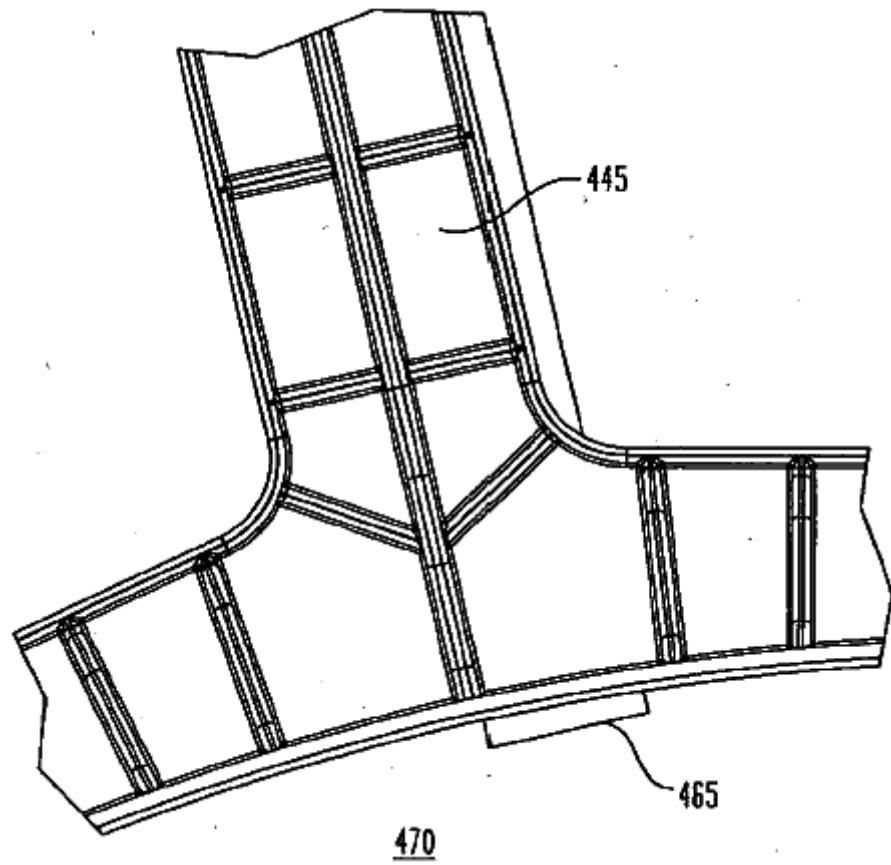


FIG. 40

