

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 927 045**

51 Int. Cl.:

E03F 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.10.2017** **PCT/US2017/056190**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.04.2018** **WO18071574**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2017** **E 17788062 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2022** **EP 3526414**

54 Título: **Cámara de aguas pluviales en domo**

30 Prioridad:

12.10.2016 US 201615292074

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

03.11.2022

73 Titular/es:

ADVANCED DRAINAGE SYSTEMS, INC. (100.0%)
4640 Trueman Blvd.
Hilliard, OH 43026, US

72 Inventor/es:

VITARELLI, RONALD R.;
KUEHN, MICHAEL;
KURDZIEL, JOHN MARTIN y
MAILHOT, DAVID

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 927 045 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

Cámara de aguas pluviales en domo

Campo de la divulgación

5 La presente divulgación se relaciona en general con la gestión de aguas pluviales y particularmente con cámaras para retener y detener el agua debajo de la superficie de la tierra.

Antecedentes de la divulgación

10 Hablando en general, los sistemas de gestión de aguas pluviales se usan para acomodar las aguas pluviales bajo tierra. Dependiendo de la aplicación, los sistemas de gestión de aguas pluviales pueden incluir tubos, cámaras de aguas pluviales, y cajones, cajas, o columnas celulares. Después de un gran evento de lluvia, puede ser necesario recolectar agua pluvial, retenerla bajo tierra en un espacio vacío, y finalmente dispersarla. El agua pluvial se puede dispersar a través del proceso de infiltración, donde el agua se almacena temporalmente y luego se disipa gradualmente a través de la tierra circundante. Alternativamente, las aguas pluviales se pueden dispersar a través del proceso de atenuación, donde el agua se almacena temporalmente y luego fluye de manera controlada hasta un punto de descarga. Los cajones, cajas, y columnas modulares con celdas se usan tanto para infiltración como para atenuación. Estas soluciones de aguas pluviales están enterradas bajo tierra y están cubiertas por tierra. Las celdas de estos cajones, cajas, y columnas proporcionan espacio vacío para retener aguas pluviales.

20 Sin embargo, las soluciones para aguas pluviales que usan cajones, cajas, y columnas celulares tienen inconvenientes. Una vez instalados bajo tierra, estos sistemas están sujetos a cargas muertas (a partir del suelo sobre ellos) y cargas vivas (a partir del tráfico vehicular y peatonal pasante). Las cargas muertas y vivas crean estrés tensional y fatiga en las cajas y cajones. Para portar la carga, las cajas y cajones requieren soportes internos adicionales. Estos soportes internos reducen la cantidad de espacio vacío capaz de almacenar aguas pluviales. Para compensar, las cajas o cajones deben ocupar un área mayor. Los sistemas de columnas celulares, aunque pueden portar cargas verticales, carecen de soporte lateral. Estos sistemas pueden estar sujetos a estrés y fatiga a partir de las cargas de tierra en los lados de las columnas.

25 Como una alternativa a los cajones, cajas, o columnas, las cámaras de aguas pluviales se pueden usar para retención y detención de aguas pluviales. Típicamente, múltiples cámaras se entierran bajo tierra para crear grandes espacios vacíos. Las aguas pluviales se dirigen a las cámaras subterráneas de aguas pluviales donde se recolectan y almacenan. Las cámaras de aguas pluviales permiten que las aguas pluviales se almacenen temporalmente y luego fluyan de manera controlada a un punto de descarga (atenuación) o se disipen gradualmente a través de la tierra (infiltración).

30 Sin embargo, las cámaras de aguas pluviales existentes ocupan una gran área de terreno por el volumen de almacenamiento de aguas pluviales que proporcionan. Las cámaras de aguas pluviales actuales se pueden instalar en filas y requieren grandes cantidades de tierra o grava de relleno entre las filas.

35 El documento EP 2322733 divulga elementos de construcción modulares para formar cavidades tales como espacios bajo el suelo y suelos y techos ventilados.

40 Hay una necesidad de una cámara de aguas pluviales que tenga un gran volumen de almacenamiento por área de terreno y que tenga la fuerza, soporte vertical, y soporte lateral para soportar cargas muertas y vivas cuando se instale. También hay una necesidad de una cámara de aguas pluviales con un espacio vacío abierto que pueda llenarse completamente con aguas pluviales. Adicionalmente, hay una necesidad de cámaras de aguas pluviales que puedan instalarse económicamente. Por ejemplo, es importante reducir el área de terreno requerida que va a ser excavada y el material de relleno necesario para cubrir las cámaras. También hay una necesidad de cámaras de aguas pluviales que puedan transportarse y almacenarse económicamente. Específicamente, hay una necesidad de una cámara de aguas pluviales que sea liviana y se apile bien con otras.

45 Por consiguiente, la cámara de aguas pluviales y el sistema de la presente divulgación proporcionan mejoras sobre las tecnologías existentes.

Resumen de la divulgación

La invención proporciona una cámara de aguas pluviales como se cita en las reivindicaciones anexas.

Breve descripción de los dibujos

50 La figura 1 es una vista en perspectiva de un arreglo de cámaras de aguas pluviales que no está de acuerdo con la invención.

La figura 2A es una vista en perspectiva de una única cámara de aguas pluviales que no está de acuerdo con la invención.

La figura 2B es una vista en elevación frontal de la única cámara de aguas pluviales de la figura 2A que no está de acuerdo con la invención.

La figura 2C es una vista en elevación lateral de la única cámara de aguas pluviales de la figura 2A que no está de acuerdo con la invención.

- 5 La figura 2D es una vista en planta superior de la única cámara de aguas pluviales de la figura 2A que no está de acuerdo con la invención.

La figura 3 es una vista en perspectiva de una única cámara de aguas pluviales independiente que no está de acuerdo con la invención.

- 10 La figura 4A es una vista en perspectiva de una única cámara de aguas pluviales de acuerdo con una realización divulgada de ejemplo.

La figura 4B es una vista en elevación frontal de la única cámara de aguas pluviales de la figura 4A de acuerdo con una realización divulgada de ejemplo.

La figura 4C es una vista en elevación lateral de la única cámara de aguas pluviales de la figura 4A de acuerdo con una realización divulgada de ejemplo.

- 15 La figura 4D es una vista en planta superior de la única cámara de aguas pluviales de la figura 4A de acuerdo con una realización divulgada de ejemplo.

La figura 5 es una vista en perspectiva de una única cámara de aguas pluviales independiente de acuerdo con una realización divulgada de ejemplo.

Descripción detallada

- 20 Ahora se hará referencia en detalle a las realizaciones de ejemplo de la presente divulgación descritas anteriormente e ilustradas en los dibujos acompañantes.

- La figura 1 ilustra una vista en perspectiva de un arreglo 100 de cámaras de aguas pluviales que no está de acuerdo con la invención. El arreglo 100 de cámaras de aguas pluviales puede incluir múltiples cámaras 110, 120 de aguas pluviales individuales dispuestas y configuradas para recolectar, almacenar, y drenar un fluido. El arreglo 100 de cámaras de aguas pluviales puede disponerse bajo tierra. Por ejemplo, el arreglo 100 de cámaras de aguas pluviales puede instalarse debajo de una carretera, acera, campo, lote, u otra superficie de suelo. El arreglo 100 de cámaras de aguas pluviales puede enterrarse bajo tierra y rodearse mediante un material de relleno tal como tierra, arena, piedra, grava, u otro material apropiado. El arreglo 100 de cámaras de aguas pluviales puede colocarse sobre una superficie cubierta de geotextil. El arreglo 100 de cámaras de aguas pluviales puede enterrarse con una profundidad de piedra de cimientos de aproximadamente 30 cm (12 pulgadas). El arreglo 100 de cámaras de aguas pluviales puede cubrirse en un geotextil y enterrarse bajo aproximadamente 30 cm (12 pulgadas) de material de relleno. Debe apreciarse que la profundidad de la piedra de cimientos y la profundidad del material de relleno pueden variar con base en el tipo de piedra de cimientos y material de relleno y las cargas vivas y muertas esperadas.

- El arreglo 100 de cámaras de aguas pluviales puede recolectar y almacenar aguas pluviales. El arreglo 100 de cámaras de aguas pluviales también puede permitir que las aguas pluviales fluyan de manera controlada hasta un punto de descarga (atenuación) o se disipen gradualmente a través de la tierra (infiltración). El arreglo 100 de cámaras de aguas pluviales puede ser aplicable en diversos otros entornos de drenaje. Por ejemplo, el arreglo 100 de cámaras de aguas pluviales se puede utilizar en conexión con usos agrícolas, operaciones mineras, eliminación de aguas residuales, alcantarillas pluviales, campos recreativos, actividades madereras, vertederos y eliminación de desechos, drenaje de carreteras y autopistas, gestión de efluentes de saneamiento, y drenaje residencial y comercial aplicaciones para transportar y drenar diversos tipos de fluidos.

- El arreglo 100 de cámaras de aguas pluviales puede incluir cámaras de aguas pluviales individuales alineadas en filas. Las cámaras 110, 120 de aguas pluviales pueden estar conectadas juntas de extremo a extremo. La cámara 110 de aguas pluviales puede incluir una primera estructura 112 de acoplamiento en un primer extremo de la cámara 110 de aguas pluviales y una segunda estructura 114 de acoplamiento en un segundo extremo de la cámara 110 de aguas pluviales. La cámara 120 de aguas pluviales puede incluir una primera estructura 122 de acoplamiento en un primer extremo y una segunda estructura 124 de acoplamiento en un segundo extremo de la cámara 120 de aguas pluviales. La segunda estructura 114 de acoplamiento de la cámara 110 de aguas pluviales puede conectarse a la primera estructura 122 de acoplamiento de la cámara 120 de aguas pluviales. La segunda estructura 124 de acoplamiento de la cámara 120 de aguas pluviales puede conectarse a la primera estructura 112 de acoplamiento o a la segunda estructura 114 de acoplamiento de una cámara de aguas pluviales adyacente. Las estructuras 112, 114, 122, 124 de acoplamiento pueden acoplarse juntas por superposición o sin yuxtaposición como se describe en este documento. Cualquier número de cámaras 110, 120 de aguas pluviales puede alinearse y conectarse mediante estructuras 112, 114, 122, 124 de acoplamiento. Las filas de cámaras 110, 120 de aguas pluviales pueden configurarse para recibir aguas pluviales desde un tubo, cámara, u otro componente de drenaje. Las aguas pluviales pueden fluir entre las

cámaras 110, 120 de aguas pluviales a través de las estructuras 112, 114, 122, 124 de acoplamiento. Por ejemplo, las aguas pluviales pueden fluir entre la cámara 110 de aguas pluviales y cámara 120 de aguas pluviales a través de las estructuras 114 y 122 de acoplamiento.

Un extremo de cada fila de cámaras de aguas pluviales puede incluir una tapa de extremo para contener las aguas pluviales en la fila y evitar la intrusión del material de relleno circundante. La estructura 112 de acoplamiento de la cámara 110 de aguas pluviales puede dotarse con una tapa 130 de extremo. La tapa 130 de extremo se puede unir de manera removible a la estructura 112 de acoplamiento. Debe apreciarse que la tapa 130 de extremo se puede formar integralmente con la estructura 112 de acoplamiento. La tapa 130 de extremo puede ser una tapa completamente sólida, creando de esa manera un sello estanco al agua en el primer extremo de la cámara 110 de aguas pluviales. La tapa 130 de extremo puede incluir una abertura a través de la cual un tubo de un diámetro apropiado puede hacer interfaz fluidamente con la cámara 110 de aguas pluviales. La tapa 130 de extremo puede incluir líneas de corte circulares de diversos diámetros para acomodar una variedad de tubos de diferentes tamaños. Un usuario o instalador puede cortar una abertura para permitir que un tubo de un cierto diámetro haga interfaz con la cámara 110 de aguas pluviales. Un tubo que hace interfaz con la cámara 110 de aguas pluviales a través de la tapa 130 de extremo puede suministrar aguas pluviales y permitir que ingrese a la cámara 110 de aguas pluviales.

Las cámaras 110, 120 de aguas pluviales pueden no tener estructuras de acoplamiento. Las cámaras 110, 120 de aguas pluviales pueden estar alineadas de extremo a extremo entre sí pero pueden no estar conectadas de manera fluida entre sí.

Como se ilustra en la figura 1, el arreglo 100 de cámaras de aguas pluviales puede comprender filas de cámaras de aguas pluviales dispuestas adyacentes entre sí. Las filas adyacentes pueden estar dispuestas escalonadas una con respecto a la otra. Es decir, la mitad de la base de cada cámara de aguas pluviales en una fila se puede posicionar entre las estructuras de acoplamiento de las cámaras de aguas pluviales en una fila adyacente. Las cámaras de aguas pluviales en filas adyacentes pueden alinearse cerca o tocarse entre sí. Tal disposición puede minimizar el espacio vacío entre filas, lo cual a su vez puede minimizar el área de terreno y llenar el volumen del arreglo 100 de cámaras de aguas pluviales. Las cámaras 110, 120 de aguas pluviales pueden tener una altura de aproximadamente 152 cm (60 pulgadas) y una anchura de aproximadamente 229 cm (90 pulgadas). El punto medio en el centro de la cámara 110 puede disponerse 244 cm (96 pulgadas) lejos del punto medio en el centro de la cámara 120. En otras palabras, el punto medio de cada cámara alineada en la misma fila puede posicionarse 244 cm (96 pulgadas) aparte. La línea media de las cámaras en filas adyacentes puede disponerse para estar 213 cm (84 pulgadas) aparte. Debe apreciarse que el número de cámaras de aguas pluviales individuales en una fila o arreglo y el número de filas en un arreglo pueden seleccionarse con base en la aplicación de drenaje y el volumen de almacenamiento deseado. También debe apreciarse que el espaciado entre cámaras dentro de la misma fila y el espaciado entre filas adyacentes pueden seleccionarse con base en el área de terreno disponible para la aplicación de drenaje.

La figura 2A ilustra una vista en perspectiva de la cámara 120 de aguas pluviales que no está de acuerdo con la invención. Aunque no se incluye en las figuras, debe apreciarse que la descripción y divulgación anterior de cámara 120 de aguas pluviales también se aplica a la cámara 110 de aguas pluviales. La cámara 120 de aguas pluviales se puede colocar sobre una superficie cubierta de geotextil y se puede cubrir en un geotextil. La cámara 120 de aguas pluviales puede incluir un cuerpo 235 de cámara con primera y segunda estructuras 122 y 124 de acoplamiento posicionadas en lados opuestos del cuerpo 235 de cámara. El cuerpo 235 de cámara puede ser en forma de domo. El cuerpo 235 de cámara puede incluir una pared 240 que puede curvarse hacia afuera desde el vértice del cuerpo 235 de cámara hasta una base 270 abierta en la parte inferior del cuerpo 235 de cámara. La base 270 puede curvarse hacia afuera en direcciones horizontales desde la primera y segunda estructuras 122 y 124 de acoplamiento. Por consiguiente, el cuerpo 235 de cámara puede incluir un semielipsoide. Debe apreciarse, sin embargo, que el cuerpo 235 de cámara puede incluir otras configuraciones en forma de domo tales como, por ejemplo, un semiparaboloide, un semiesferoide, y en forma de semihuevo. También debe apreciarse que una conformación de sección transversal de cuerpo 235 de cámara a lo largo de un plano horizontal por encima de la primera y segunda estructuras 122 y 124 de acoplamiento puede ser sustancialmente circular. La conformación de sección transversal puede ser sustancialmente elíptica.

Las aguas pluviales pueden almacenarse en el vacío dentro del cuerpo 235 de cámara. El cuerpo 235 de cámara puede tener una altura y anchura de dimensiones apropiadas para facilitar un volumen deseado de almacenamiento de aguas pluviales. El cuerpo 235 de cámara puede tener una altura de aproximadamente 152 cm (60 pulgadas) y una anchura de aproximadamente 229 cm (90 pulgadas). Por consiguiente, el cuerpo 235 de cámara puede tener un volumen de almacenamiento de aproximadamente 4.0 a 4.2 metros cúbicos (140 a 150 pies cúbicos). Debe apreciarse que el cuerpo 235 de cámara puede tener cualquier otra altura o anchura para lograr otros volúmenes de almacenamiento de aguas pluviales deseados.

Como se ilustra en la figura 2A, la base 270 de cuerpo 235 de cámara puede ser sustancialmente circular con un pie 245 que se extiende horizontalmente desde la base 270. La base 270 de cuerpo 235 de cámara puede ser sustancialmente elíptica con el pie 245 que se extiende horizontalmente desde la base 270. La base 270 de cuerpo 235 de cámara puede ser en forma similar a un círculo discontinuo o una elipse discontinua con el pie 245 que se extiende horizontalmente desde la base 270. La conformación circular o elíptica de la base puede ser discontinua para permitir una primera abertura 250 y una segunda abertura 280 en el cuerpo 235 de cámara. El pie 245 puede ser de

aproximadamente 8 cm (3 pulgadas) de anchura. Una multiplicidad de aletas espaciadas, comúnmente denominadas orejetas de apilamiento, (no se ilustran) pueden extenderse hacia arriba desde el pie 245. Las orejetas de apilamiento pueden soportar el pie 245 de una cámara anidada superpuesta, para evitar que las cámaras anidadas se atasquen durante el envío o almacenamiento. La altura de las orejetas de apilamiento puede elegirse de tal manera que las ondulaciones de cámaras anidadas puedan acercarse mucho, o entrar en ligero contacto entre sí, sin acuñarse entre sí.

En la figura 2A, por ejemplo, la conformación de domo curvada de cuerpo 235 de cámara puede permitir que la cámara 120 de aguas pluviales distribuya cargas muertas y vivas alrededor del cuerpo 235 de cámara y arrojar esas cargas al suelo. La conformación de domo de cuerpo 235 de cámara puede reducir el estrés de tracción y tensión en la cámara 120 de aguas pluviales. Como resultado, la cámara 120 de aguas pluviales puede portar y distribuir mayores cargas durante un período más largo de instalación. El cuerpo 235 de cámara puede no requerir ninguna estructura de soporte interna adicional para ayudar a portar las cargas vivas y muertas. Por lo tanto, todo el espacio vacío creado por el cuerpo 235 de cámara puede usarse para el almacenamiento de aguas pluviales.

Como se ilustra en la figura 2A, y se alude anteriormente, la pared 240 de cuerpo 235 de cámara puede curvarse continuamente. La pared 240 de cuerpo 235 de cámara puede curvarse continuamente desde el vértice de cuerpo 235 de cámara hasta la base 270 de cuerpo 235 de cámara. La pared 240 de cuerpo 235 de cámara también puede curvarse continuamente desde el vértice de cuerpo 235 de cámara hasta los vértices de estructuras 122, 124 de acoplamiento (y los vértices de aberturas 250, 280).

La superficie exterior de pared 240 puede ser sustancialmente lisa. La superficie exterior de pared 240 puede contener nervaduras de refuerzo verticales. Las nervaduras pueden estar espaciadas alrededor de la base 270 y proyectarse hacia afuera desde la superficie exterior de la pared 240. Las nervaduras pueden extenderse verticalmente hacia arriba desde el pie 245 a lo largo de la superficie exterior de la pared 240. Las nervaduras pueden ubicarse solo en la porción inferior de pared 240. Las nervaduras pueden extenderse hasta la porción superior de pared 240. Las nervaduras pueden extenderse sobre toda la pared 240. La pared 240 puede contener ondulaciones, como se describe en este documento. La porción superior de cuerpo 235 de cámara puede incluir orificios, rendijas, ranuras, válvulas, u otras aberturas (no se ilustran) para permitir la liberación de aire confinado a medida que la cámara 120 de aguas pluviales se llena de fluido. La porción superior de cuerpo 235 de cámara puede incluir una superficie circular plana para aceptar un puerto de inspección opcional (no se ilustra). La superficie circular plana puede cortarse y dotarse con un puerto de inspección que tenga una sección transversal circular. El puerto de inspección puede abrirse para permitir acceso al interior de la cámara 120 de aguas pluviales. La porción superior de cuerpo 235 de cámara también puede incluir una multiplicidad de orejetas de apilamiento posicionadas alrededor de la superficie circular plana y que se extienden hacia arriba desde la porción superior de cuerpo 235 de cámara.

Como se discutió anteriormente, la cámara 120 de aguas pluviales también puede incluir primera y segunda estructuras 122, 124 de acoplamiento. La primera y segunda estructuras 122, 124 de acoplamiento pueden posicionarse en lados opuestos del cuerpo 235 de cámara. Debe apreciarse, sin embargo, que la primera y segunda estructuras 122, 124 de acoplamiento pueden posicionarse en cualquier otra configuración adecuada en relación entre sí. Por ejemplo, la primera estructura 122 de acoplamiento puede posicionarse sustancialmente perpendicular a la segunda estructura 124 de acoplamiento. La primera y segunda estructuras 122, 124 de acoplamiento pueden ser en forma de arco y extenderse horizontalmente desde los lados del cuerpo 235 de cámara.

Como se describió anteriormente, las aguas pluviales pueden fluir entre las cámaras 110, 120 de aguas pluviales a través de las estructuras 112, 114, 122, 124 de acoplamiento. Con ese fin, el cuerpo 235 de cámara puede incluir una primera abertura 250 y una segunda abertura 280, en donde una de las aberturas puede servir como una entrada al vacío de cuerpo 235 de cámara, y la otra abertura puede servir como una salida desde el vacío de cuerpo 235 de cámara. Como se muestra en la figura 2A, la primera abertura 250 y segunda abertura 280 pueden incluir una configuración en forma de arco. La primera abertura 250 y segunda abertura 280 pueden tener una anchura de aproximadamente 130 cm (51 pulgadas) y una altura de aproximadamente 76 cm (30 pulgadas). Por consiguiente, la altura de primera abertura 250 y segunda abertura 280 puede ser aproximadamente la mitad de la altura del cuerpo 235 de cámara. Debe apreciarse, sin embargo, que la anchura y altura de la primera abertura 250 y segunda abertura 280 pueden ser tamaños diferentes dependiendo de la tasa de flujo deseada en la cámara 120. La primera estructura 122 de acoplamiento y segunda estructura 124 de acoplamiento pueden posicionarse respectivamente alrededor de la primera abertura 250 y segunda abertura 280. Por consiguiente, la primera estructura 122 de acoplamiento y segunda estructura 124 de acoplamiento también pueden incluir una configuración en forma de arco. La primera estructura 122 de acoplamiento y segunda estructura 124 de acoplamiento pueden tener una anchura de 130 cm (51 pulgadas) y una altura de 76 cm (30 pulgadas). Debe apreciarse, sin embargo, que la anchura y altura de la primera estructura 122 de acoplamiento y segunda estructura 124 de acoplamiento pueden ser tamaños diferentes dependiendo del tamaño de la primera abertura 250 y segunda abertura 280. También debe apreciarse que las aberturas 250, 280 y estructuras 122, 124 de acoplamiento pueden incluir cualquier otra conformación adecuada, tal como, por ejemplo, en forma rectangular, en forma cuadrada, y en forma semicircular. El cuerpo 235 de cámara puede no tener aberturas.

La figura 2B ilustra una vista en elevación frontal de cámara 120 de aguas pluviales que no está de acuerdo con la invención. Las aguas pluviales pueden dirigirse a las aberturas 250, 280 por medio de tubos, cámaras, u otros

componentes de gestión de aguas pluviales. Los lados de estructuras 122, 124 de acoplamiento pueden elevarse hacia arriba desde el pie 245 y curvarse hacia adentro hasta el vértice de las estructuras 122, 124 de acoplamiento. El vértice de estructuras 122, 124 de acoplamiento puede posicionarse debajo del vértice de cuerpo 235 de cámara. La altura de estructuras 122, 124 de acoplamiento puede ser la mitad de la altura del cuerpo 235 de cámara. Debe apreciarse, sin embargo, que las dimensiones de las estructuras 122, 124 de acoplamiento pueden variar con base en la capacidad de almacenamiento deseada de la cámara 120 de aguas pluviales, el tamaño deseado de aberturas 250, 280, y la tasa de flujo deseada de aguas pluviales en la cámara 120.

La figura 2C ilustra una vista en elevación lateral de cámara 120 de aguas pluviales que no está de acuerdo con la invención. Como se muestra en la figura 2C, la primera estructura 122 de acoplamiento puede incluir una ondulación 255 de extremo y una ondulación 260 de cuerpo. De manera similar, la segunda estructura 124 de acoplamiento puede incluir una ondulación 255 de extremo y una ondulación 260 de cuerpo. Las ondulaciones 255 de extremo y ondulaciones 260 de cuerpo pueden extenderse hacia arriba desde el pie 245. Como se muestra en la figura 2C, las ondulaciones 255 de extremo y ondulaciones 260 de cuerpo pueden extenderse desde el pie 245 y sobre todo el cuerpo en forma de arco de las estructuras 122, 124 de acoplamiento. Las ondulaciones 255 de extremo y ondulaciones 260 de cuerpo pueden extenderse hacia arriba desde el pie 245 hasta una porción de las estructuras 122, 124 de acoplamiento más baja que el vértice. Aunque no se ilustran, las estructuras 112, 114 de acoplamiento de cámara 110 de aguas pluviales también pueden incluir ondulaciones 255 de extremo y ondulaciones 260 de cuerpo. Las ondulaciones 255 de extremo y ondulaciones 260 de cuerpo pueden reforzar las estructuras 112, 114, 122, 124 de acoplamiento evitando el pandeo. Además, las ondulaciones 255 de extremo y ondulaciones 260 de cuerpo pueden facilitar el acoplamiento de cámaras 110, 120 de aguas pluviales con otras cámaras de aguas pluviales.

Una serie de cámaras 110, 120 de aguas pluviales pueden estar alineadas y conectadas de extremo a extremo mediante estructuras 112, 114, 122, 124 de acoplamiento. Por ejemplo, las estructuras 122, 124 de acoplamiento de cámara 120 de aguas pluviales pueden disponerse para superponerse o sin yuxtaposición a las estructuras 122, 124 de acoplamiento de otra cámara 120 de aguas pluviales. Además, las estructuras 122, 124 de acoplamiento de cámara 120 de aguas pluviales pueden disponerse para superponerse o sin yuxtaposición a una de las estructuras 112 y 114 de acoplamiento de la cámara 110 de aguas pluviales. La otra estructura 112, 114 de acoplamiento de cámara 110 de aguas pluviales puede acoplarse a la tapa 130 de extremo. Una o ambas de las ondulaciones 255 de extremo y ondulaciones 260 de cuerpo pueden facilitar el interbloqueo de estructuras 122, 124 de acoplamiento. Por ejemplo, tanto la ondulación 255 de extremo como la ondulación 260 de cuerpo de estructuras 122, 124 de acoplamiento de cámara 120 de aguas pluviales pueden superponerse o sin yuxtaposición a la ondulación 255 de extremo y ondulación 260 de cuerpo de las estructuras 122, 124 de acoplamiento de otra cámara 120 de aguas pluviales. Opcionalmente, solo la ondulación 255 de extremo de estructura 122, 124 de acoplamiento de cámara 120 de aguas pluviales puede superponerse o sin yuxtaposición a la ondulación 255 de extremo de estructura 122, 124 de acoplamiento de otra cámara 120 de aguas pluviales. Cuando las estructuras 112, 114, 122, 124 de acoplamiento se superponen o sin yuxtaposición entre sí, las ondulaciones 255 de extremo y ondulaciones 260 de cuerpo pueden hacer interfaz y evitar que las cámaras 110, 120 de aguas pluviales se deslicen aparte. El interbloqueo de ondulaciones 255 de extremo (y opcionalmente ondulaciones 260 de cuerpo) también puede crear una conexión estanca al agua entre las cámaras 110, 120 de aguas pluviales.

También debe apreciarse que las ondulaciones 255 de extremo y ondulaciones 260 de cuerpo pueden facilitar la facilidad y estabilidad de apilamiento de cámaras 110, 120 de aguas pluviales. Para almacenamiento y envío, las cámaras 110, 120 de aguas pluviales pueden apilarse verticalmente. Cuando se apilan, los cuerpos 235 de cámara pueden encajar entre sí. Las estructuras 112, 114, 122, 124 de acoplamiento, con sus ondulaciones 255 de extremo y ondulaciones 260 de cuerpo, también pueden encajar entre sí y evitar que las cámaras 110, 120 de aguas pluviales se deslicen durante el almacenamiento y envío.

Las estructuras 112, 114, 122, 124 de acoplamiento también pueden proporcionar un volumen de almacenamiento adicional para cámaras 110, 120 de aguas pluviales. La configuración en forma de arco de estructuras 112, 114, 122, 124 de acoplamiento puede proporcionar un volumen para almacenar aguas pluviales que pueden entrar y/o salir del cuerpo 235 de cámara. Por lo tanto debe apreciarse que las estructuras 112, 114, 122, 124 de acoplamiento pueden aumentar el volumen total de almacenamiento de cámaras 110, 120 de aguas pluviales. Ambas estructuras 112, 114 de acoplamiento de cámara 110 de aguas pluviales y ambas estructuras 122, 124 de acoplamiento de cámara 120 de aguas pluviales pueden dotarse con tapas 130 de extremo para crear únicas cámaras de aguas pluviales independientes.

La figura 2D ilustra una vista en planta superior de la cámara 120 de aguas pluviales que no está de acuerdo con la invención. Como se muestra en la figura 2D, la base 270 puede incluir una conformación sustancialmente circular. Debe apreciarse, sin embargo, que la base 270 puede incluir otras configuraciones curvas, tales como una conformación sustancialmente elíptica. El pie 245 puede extenderse horizontalmente desde la base 270 y estructuras 122, 124 de acoplamiento.

La figura 3 ilustra una vista en perspectiva de una única cámara 110 de aguas pluviales independiente que no está de acuerdo con la invención. Ambas estructuras 112, 114 de acoplamiento de cámara 110 de aguas pluviales pueden dotarse con tapas 130 de extremo para crear una única cámara de aguas pluviales independiente.

La figura 4A ilustra una vista en perspectiva de cámara 420 de aguas pluviales. La cámara 420 de aguas pluviales es sustancialmente similar a la cámara 110 de aguas pluviales y cámara 220 de aguas pluviales. La cámara 420 de aguas pluviales puede incluir un cuerpo 435 de cámara con primera y segunda estructuras 422 y 424 de acoplamiento posicionadas en lados opuestos del cuerpo 435 de cámara. El cuerpo 435 de cámara incluye una pared 440 que se curva hacia afuera desde el vértice del cuerpo 435 de cámara hasta una base 470 abierta en la parte inferior del cuerpo 435 de cámara.

Como se muestra en la figura 4A, la pared 440 puede contener una multiplicidad de ondulaciones. Las ondulaciones pueden estar compuestas por ondulaciones 490 de cresta y ondulaciones 485 de valle. Las ondulaciones pueden estar espaciadas uniformemente alrededor de la base 470. En algunas realizaciones, las ondulaciones pueden contener subondulaciones. Cada ondulación puede tener una anchura, una profundidad, y una longitud. La anchura de una ondulación se mide en un plano paralelo a una tangente a la pared 440. La profundidad de una ondulación se mide en un plano normal a una tangente a la pared 440. La longitud de una ondulación es una medida de la dimensión de la ondulación a medida que recorre a lo largo de la pared 440 de la cámara. La anchura y profundidad de las ondulaciones pueden variar con la elevación que se mide verticalmente hacia arriba desde el pie 445 a lo largo de la pared 440.

En algunas realizaciones, la anchura de ondulaciones 490 de cresta puede permanecer constante con la elevación creciente desde el pie 445. En otras realizaciones, la anchura de ondulaciones 490 de cresta puede disminuir con la elevación creciente. En algunas realizaciones, la anchura de ondulaciones 485 de valle puede disminuir con la elevación creciente. En algunas realizaciones, la profundidad de ondulaciones 490 de cresta y ondulaciones 485 de valle puede disminuir con la elevación creciente. En algunas realizaciones, las ondulaciones 490 de cresta pueden tener una longitud que termina en la porción inferior de pared 440. En otras realizaciones, las ondulaciones 490 de cresta pueden tener una longitud que termina en la porción superior de pared 440.

En algunas realizaciones, las ondulaciones 485 de valle pueden terminar en la porción inferior de pared 440. En otras realizaciones, las ondulaciones 485 de valle pueden terminar en la porción superior de pared 440. Cuando las ondulaciones 490 de cresta alcanzan una elevación mayor que los extremos terminales de ondulaciones 485 de valle, las ondulaciones 490 de cresta se fusionan entre sí y forman la pared 440. La pared 440 puede ser lisa en el vértice de cuerpo 435 de cámara. En aún otras realizaciones, las ondulaciones 485 de valle pueden extenderse sobre toda la pared 440. En algunas realizaciones, la porción superior de cuerpo 435 de cámara puede incluir orificios, rendijas, ranuras, válvulas, u otras aberturas para permitir la liberación de aire confinado a medida que la cámara 420 de aguas pluviales se llena de fluido.

En algunas realizaciones, las ondulaciones pueden contener subondulaciones. Las ondulaciones 490 de cresta pueden contener subondulaciones 495 de cresta. Las subondulaciones 495 de cresta pueden ser más pequeñas que las ondulaciones 490 de cresta. En algunas realizaciones, la anchura de subondulaciones 495 de cresta puede disminuir con la elevación creciente. En otras realizaciones, la anchura de subondulaciones 495 de cresta puede permanecer constante con la elevación creciente. En algunas realizaciones, la profundidad de subondulaciones de 495 cresta puede disminuir con la elevación creciente. En otras realizaciones, la profundidad de subondulaciones 495 de cresta puede permanecer constante con la elevación creciente. Las ondulaciones 485 de valle pueden contener subondulaciones de valle. Las subondulaciones de valle pueden ser más pequeñas que las ondulaciones 485 de valle. La anchura y profundidad de subondulaciones de valle pueden variar con la elevación creciente.

La inclusión de ondulaciones de cresta y valle puede aumentar la resistencia de la cámara tanto en la dirección horizontal como en la vertical. Las ondulaciones pueden ayudar a resistir el pandeo provocado por fuerzas de compresión en la pared de cámara. Las ondulaciones pueden proporcionar esta resistencia adicional sin agregar material innecesario. Las subondulaciones dentro de las ondulaciones de cresta, ondulaciones de valle, u ondulaciones de cresta y valle proporcionan resistencia adicional con material y peso adicionales mínimos. Las ondulaciones pueden proporcionar la ventaja adicional de asegurar las cámaras de aguas pluviales cuando se apilan verticalmente y se anidan entre sí.

La figura 4B ilustra una vista en elevación frontal de la única cámara de aguas pluviales de la figura 4A de acuerdo con una realización divulgada de ejemplo. En algunas realizaciones, las aguas pluviales pueden dirigirse a aberturas 450, 480 por medio de tubos, cámaras, u otros componentes de gestión de aguas pluviales. Los lados de estructuras 422, 424 de acoplamiento pueden elevarse hacia arriba desde el pie 445 y curvarse hacia adentro hasta el vértice de estructuras 422, 424 de acoplamiento. El vértice de estructuras 422, 424 de acoplamiento puede posicionarse debajo del vértice de cuerpo 435 de cámara. Donde las estructuras 422, 424 de acoplamiento forman aberturas 450, 480, las ondulaciones 490 de cresta, ondulaciones 485 de valle, y subondulaciones 495 de cresta pueden originarse a partir de las estructuras 422, 424 de acoplamiento.

La figura 4C ilustra una vista en elevación lateral de cámara 420 de aguas pluviales. Como se muestra en la figura 4C, la primera estructura 422 de acoplamiento y segunda estructura 424 de acoplamiento pueden incluir una ondulación 455 de extremo y una ondulación 460 de cuerpo. Las ondulaciones 490 de cresta, ondulaciones 485 de valle, y subondulaciones 495 de cresta pueden originarse a partir de las estructuras 422, 424 de acoplamiento. Las ondulaciones 490 de cresta y ondulaciones 485 de valle pueden conectarse a la ondulación 460 de cuerpo de estructuras 422, 424 de acoplamiento. Las ondulaciones 455 de extremo y ondulaciones 460 de cuerpo pueden extenderse hacia arriba desde el pie 445. Como se muestra en la figura 4C, las ondulaciones 455 de extremo y

ondulaciones 460 de cuerpo pueden extenderse desde el pie 445 y sobre todo el cuerpo en forma de arco de estructuras 422, 424 de acoplamiento. En algunas realizaciones, las ondulaciones 455 de extremo y ondulaciones 460 de cuerpo pueden extenderse hacia arriba desde el pie 445 hasta una porción de estructuras 422, 424 de acoplamiento más baja que el vértice. Las ondulaciones 455 de extremo y ondulaciones 460 de cuerpo pueden reforzar las estructuras 412, 414, 422, 424 de acoplamiento evitando el pandeo. Además, las ondulaciones 455 de extremo y ondulaciones 460 de cuerpo pueden facilitar el acoplamiento de cámaras de aguas pluviales.

La figura 4D ilustra una vista en planta superior de cámara 420 de aguas pluviales. El pie 445 puede extenderse horizontalmente desde la base 470 y estructuras 422, 424 de acoplamiento. Una pluralidad de ondulaciones puede originarse y extenderse hacia arriba desde las estructuras 422, 424 de acoplamiento. Como se muestra en la figura 4D, tres ondulaciones 490 de cresta, con tres subondulaciones 495 de cresta, y dos ondulaciones 485 de valle pueden originarse en la ondulación 460 de cuerpo de estructuras 422, 424 de acoplamiento.

La figura 5 ilustra una vista en perspectiva de una única cámara 420 de aguas pluviales independiente. Ambas estructuras 422, 424 de acoplamiento de cámara 420 de aguas pluviales pueden dotarse con tapas 430 de extremo para crear una única cámara de aguas pluviales independiente.

Las cámaras 110, 120, 420 de aguas pluviales y arreglo 100 de cámaras de aguas pluviales pueden utilizarse para aplicaciones de gestión de aguas pluviales. La gestión de aguas pluviales puede involucrar determinar los niveles de aguas pluviales. Los niveles de aguas pluviales se pueden determinar usando una combinación de análisis de datos históricos de aguas pluviales, predicción de futuros totales de aguas pluviales y modelado. La gestión de aguas pluviales también puede involucrar determinar un volumen deseado de almacenamiento de aguas pluviales. Determinar el volumen deseado de almacenamiento de aguas pluviales puede involucrar determinar los eventos mínimos, promedio, medianos, y máximos anticipados de aguas pluviales para el sitio.

La gestión de aguas pluviales también puede incluir seleccionar un número y disposición de cámaras 110, 120, 420 de aguas pluviales para acomodar el volumen deseado de almacenamiento de aguas pluviales. El número de cámaras 110, 120, 420 de aguas pluviales puede seleccionarse dividiendo el volumen total deseado de almacenamiento de aguas pluviales por el volumen de almacenamiento de aguas pluviales que proporciona una cámara 110, 120, 420 de aguas pluviales individual. La disposición deseada de cámaras 110, 120, 420 de aguas pluviales se puede determinar con base en las consideraciones del sitio, incluyendo, pero no limitadas a, área total de terreno del sitio y el área de terreno y dimensiones disponibles para instalar cámaras 110, 120, 420 de aguas pluviales. Dependiendo de la aplicación deseada, la gestión de aguas pluviales también puede involucrar alinear cámaras 110, 120, 420 de aguas pluviales en filas. Las filas pueden incluir cualquier número de cámaras 110, 120, 420 de aguas pluviales individuales, dependiendo de la aplicación de drenaje y el volumen de almacenamiento deseado. La gestión de aguas pluviales también puede incluir acoplar cámaras 110, 120, 420 de aguas pluviales adyacentes. La gestión de aguas pluviales puede incluir unir una tapa 130 de extremo a la estructura 112 de acoplamiento de cámaras 110 de aguas pluviales en los extremos de las filas.

Como se apreciará por un experto normal en la técnica, la cámara de aguas pluviales divulgada actualmente puede disfrutar de numerosas ventajas. Primero, la cámara 110, 120, 420 de aguas pluviales puede proporcionar una solución de cámara de aguas pluviales más fuerte que las cámaras de aguas pluviales existentes. En particular, la conformación de domo de curvatura de manera continua de cuerpo 235, 435 de cámara ayuda a distribuir cargas muertas y vivas alrededor de la cámara 110, 120, 420 de aguas pluviales y arroja esas cargas al suelo circundante. La conformación de domo de curvatura de manera continua de cuerpo 235, 435 de cámara también puede reducir el estrés de tracción y tensión en pared 240, 440 de cuerpo 235, 435 de cámara. Por consiguiente, el cuerpo 235, 435 de cámara puede proporcionar resistencia y durabilidad aumentadas a la cámara 110, 120, 420 de aguas pluviales.

En segundo lugar, debido a que la cámara 110, 120, 420 de aguas pluviales puede ser más fuerte debido a la conformación de cuerpo 235, 435 de cámara, no requiere ninguna estructura de soporte interna adicional para resistencia o estabilidad. Por ejemplo, el cuerpo 235, 435 de cámara puede ser totalmente autosoporte. Debido a que el cuerpo 235, 435 de cámara no requiere ninguna estructura de soporte interna, todo el volumen de cuerpo 235, 435 de cámara puede usarse para almacenamiento de aguas pluviales. Por consiguiente, la cámara 110, 120, 420 de aguas pluviales puede tener un mayor volumen de almacenamiento por área de terreno. Reducir el área de terreno requerida para una única cámara 110, 120, 420 de aguas pluviales o un arreglo de cámaras 100 de aguas pluviales tiene muchas de sus propias ventajas, incluyendo la reducción de los costes asociados con excavación, incluyendo tiempo, mano de obra, y gastos.

En tercer lugar, debido a que la conformación de domo de curvatura de manera continua de cuerpo 235, 435 de cámara puede permitir que un arreglo de cámaras 110, 120, 420 de aguas pluviales se posicionen más juntas en conjunto, se puede requerir menos material de relleno entre y por encima de las cámaras 110, 120, 420 de aguas pluviales. Esto también puede reducir los costes de material y mano de obra.

Finalmente, las estructuras 112, 114, 122, 124, 422, 424 de acoplamiento de cámaras 110, 120, 420 de aguas pluviales pueden proporcionar versatilidad y modularidad. Las estructuras 112, 114, 122, 124, 422, 424 de acoplamiento pueden permitir que cualquier número de cámaras 110, 120, 420 de aguas pluviales se alineen de extremo a extremo para crear una fila de cámaras de aguas pluviales. En otras realizaciones, las tapas 130, 430 de extremo se pueden

conectar a las estructuras 112, 114, 122, 124, 422, 424 de acoplamiento para crear una única cámara de aguas pluviales independiente.

REIVINDICACIONES

1. Una cámara (420) de aguas pluviales, que comprende:

un cuerpo (435) de cámara que incluye una pared (440) de cámara, un vértice, una base (470), una primera abertura (450), y una segunda abertura (480); y

5 en donde la pared (440) de cámara incluye una curvatura continua desde el vértice del cuerpo (435) de cámara hasta la primera y segunda aberturas (450, 480) y una curvatura continua desde el vértice del cuerpo (435) de cámara hasta la base (470) y

caracterizada porque

10 el cuerpo de cámara incluye al menos una ondulación (485, 490, 495) que se extiende desde la base (470) hacia el vértice del cuerpo de cámara;

en donde una altura de cada una de la primera y segunda aberturas (450, 480) es menos de la mitad de una altura del cuerpo (435) de cámara.

2. La cámara (420) de aguas pluviales de la reivindicación 1, en donde el cuerpo (435) de cámara incluye una conformación semielipsoide.

15 3. La cámara (420) de aguas pluviales de la reivindicación 1, en donde el cuerpo (435) de cámara incluye una conformación semiparaboloide.

4. La cámara de aguas pluviales de la reivindicación 1, en donde el cuerpo (435) de cámara incluye una conformación semiesferoide.

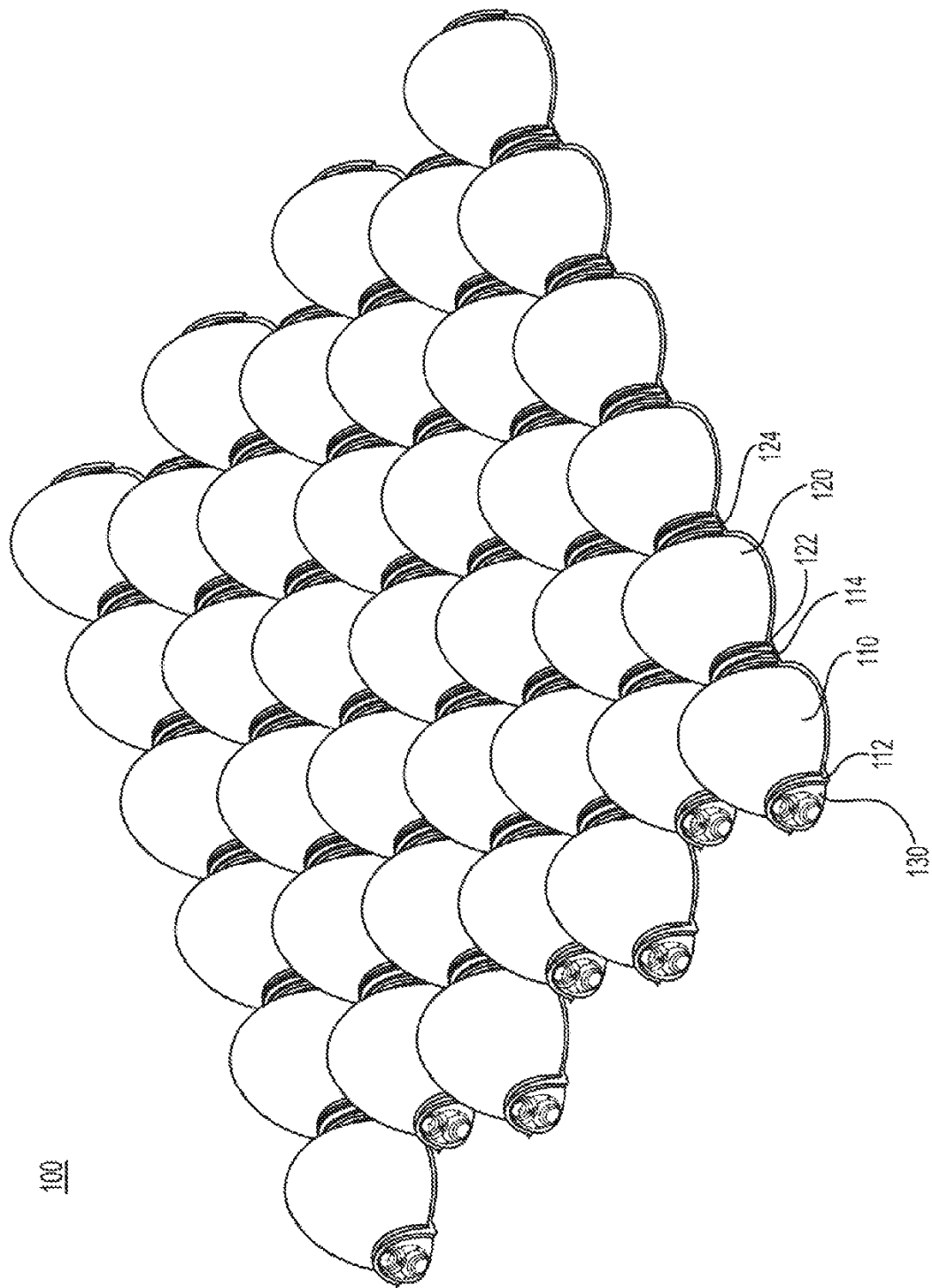


FIG. 1

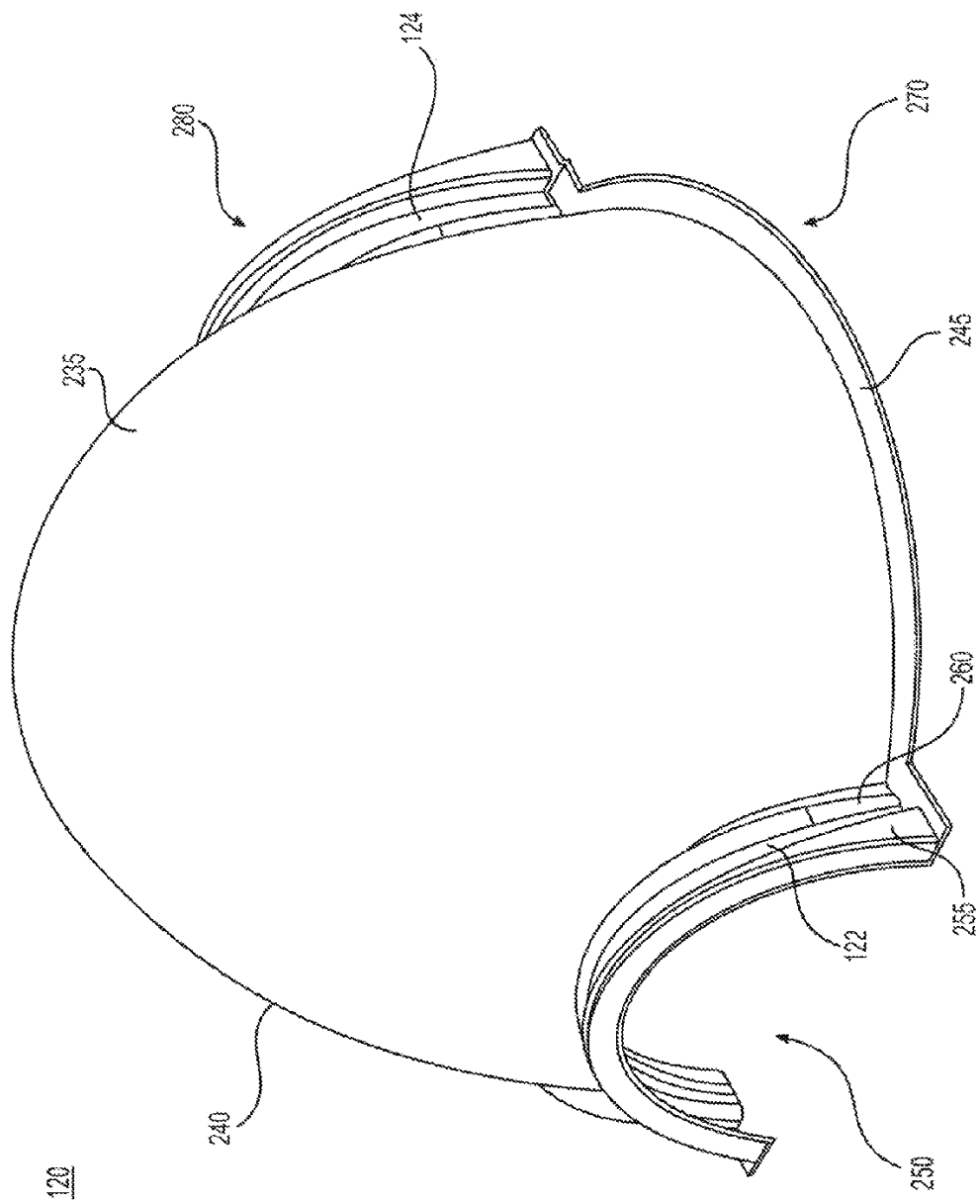


FIG. 2A

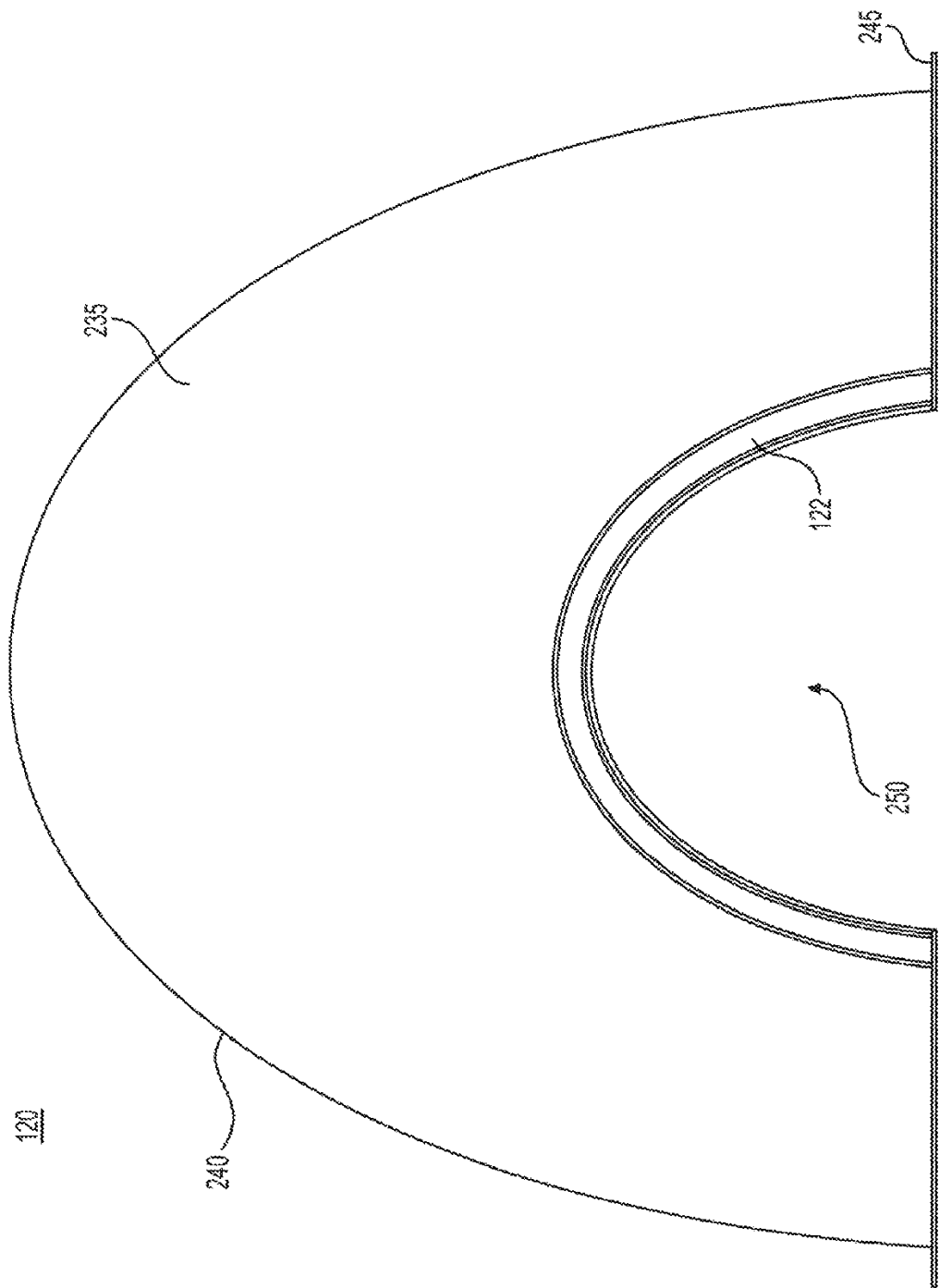
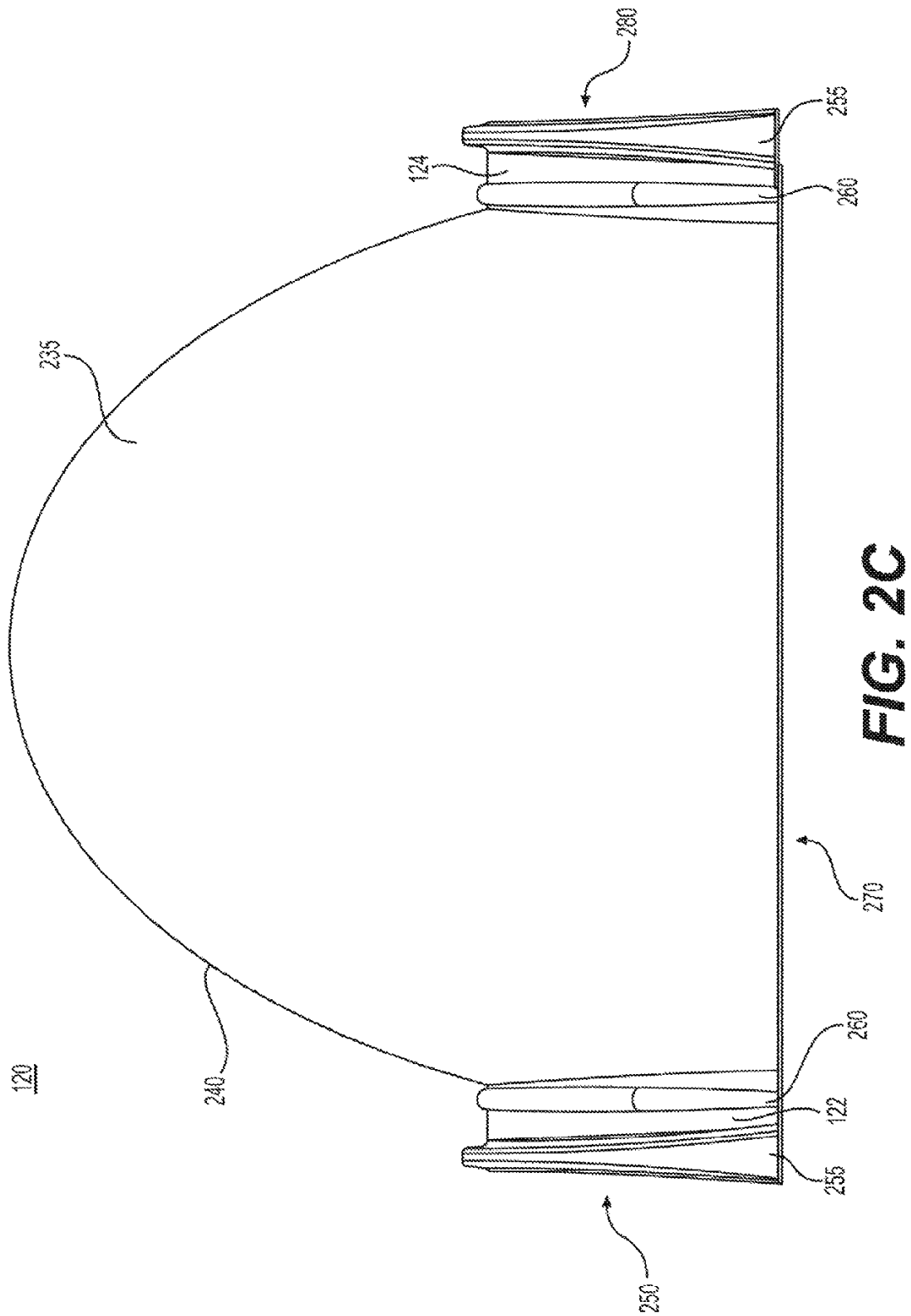
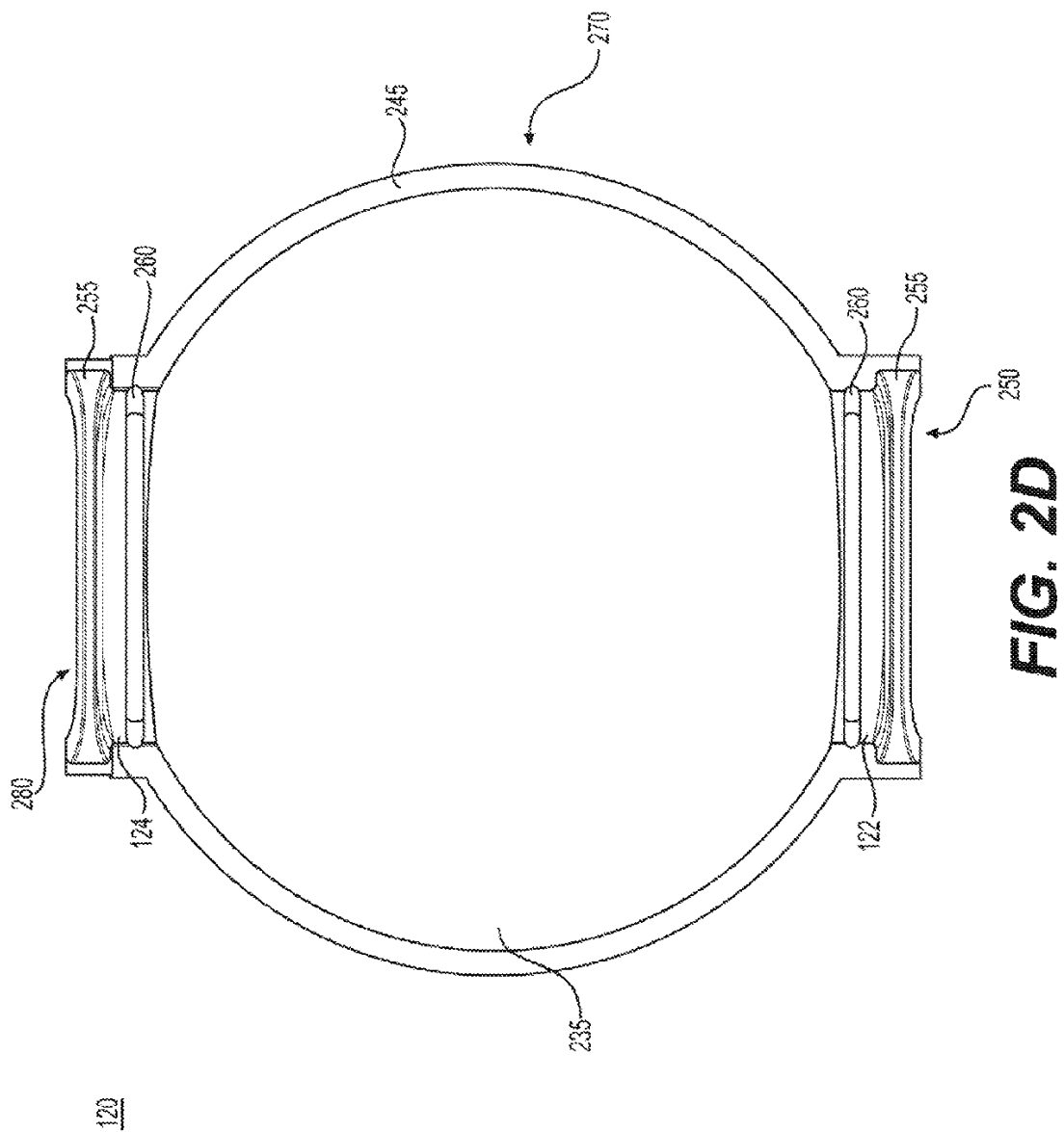


FIG. 2B





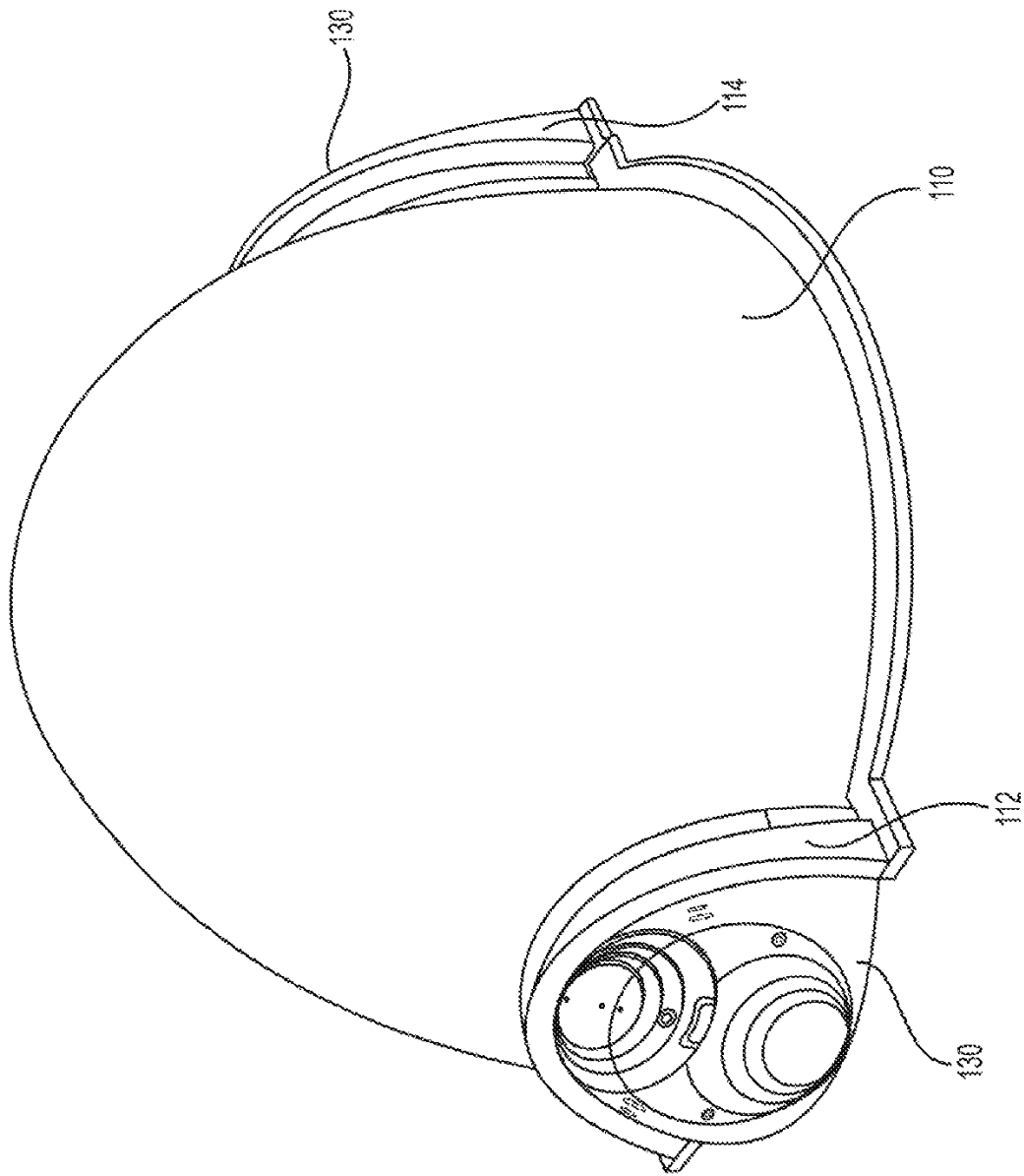


FIG. 3

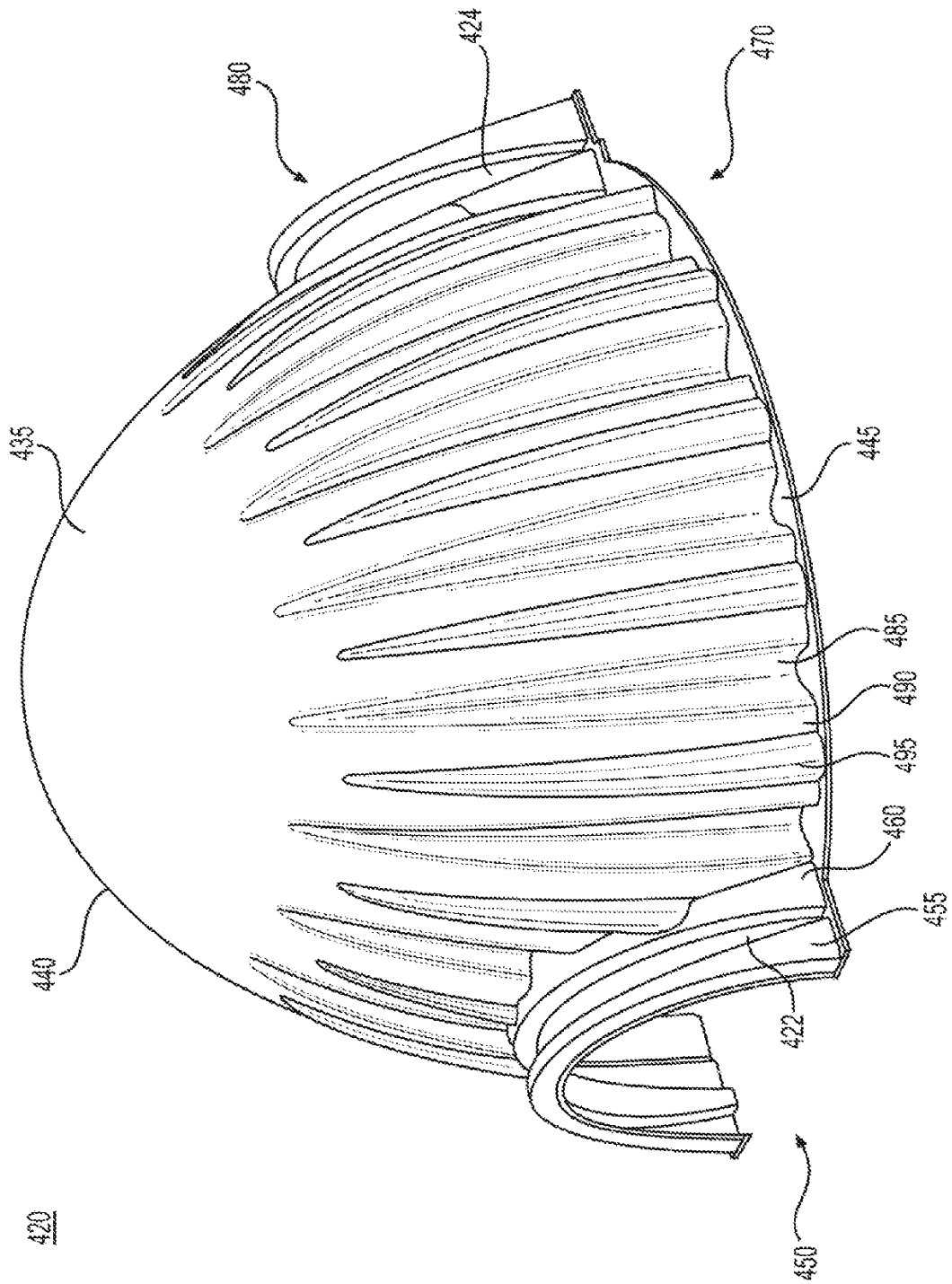


FIG. 4A

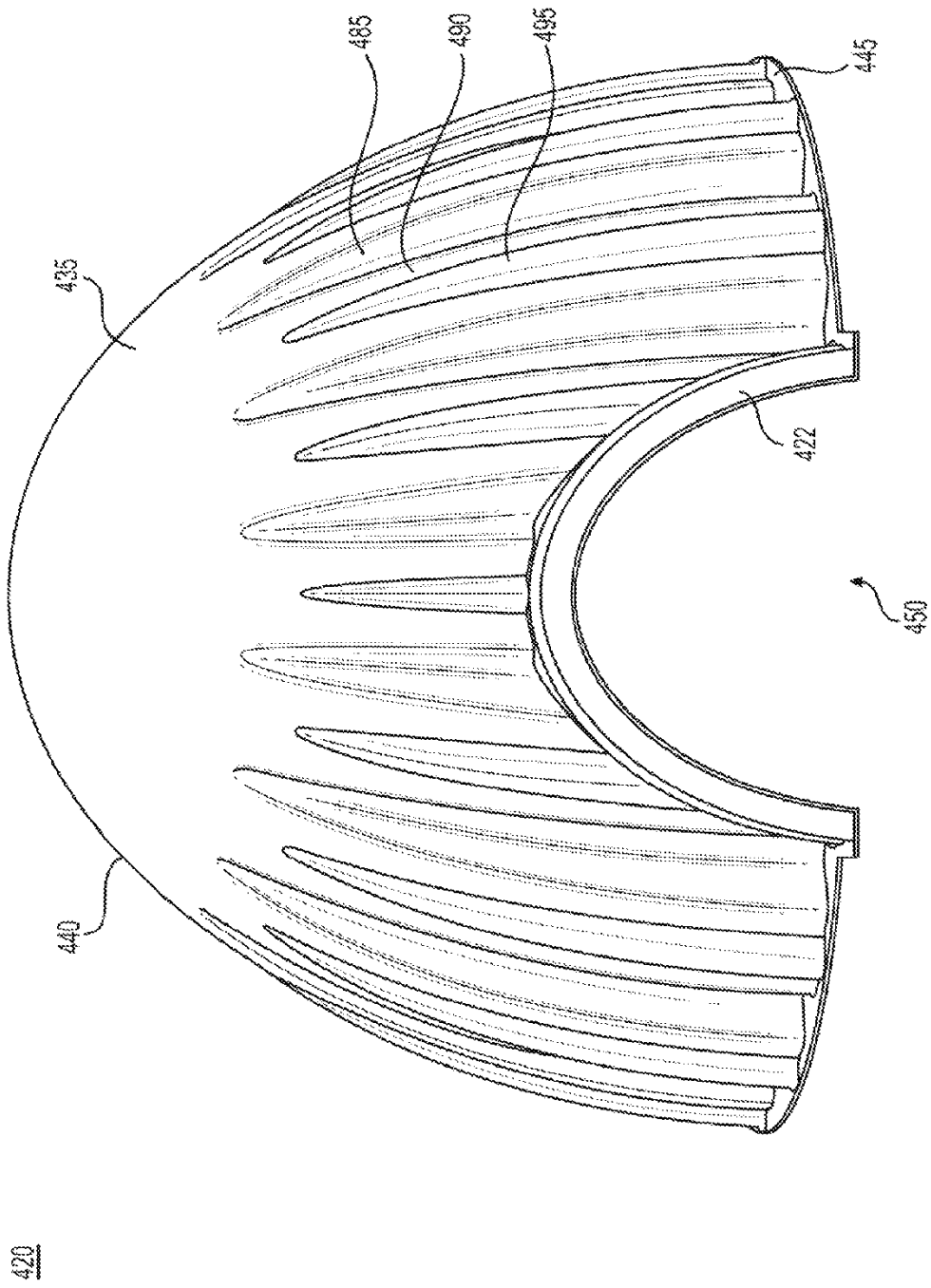
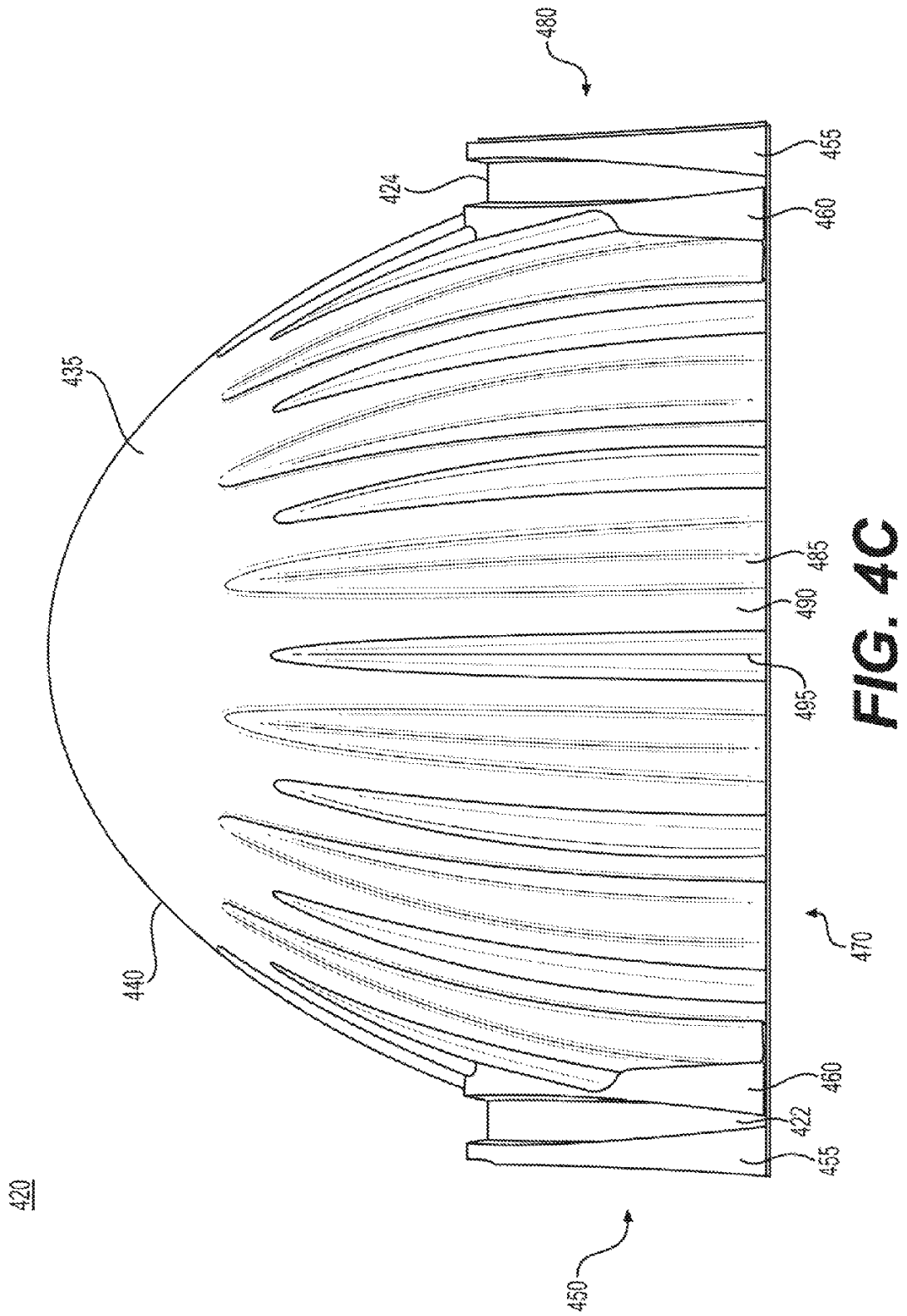
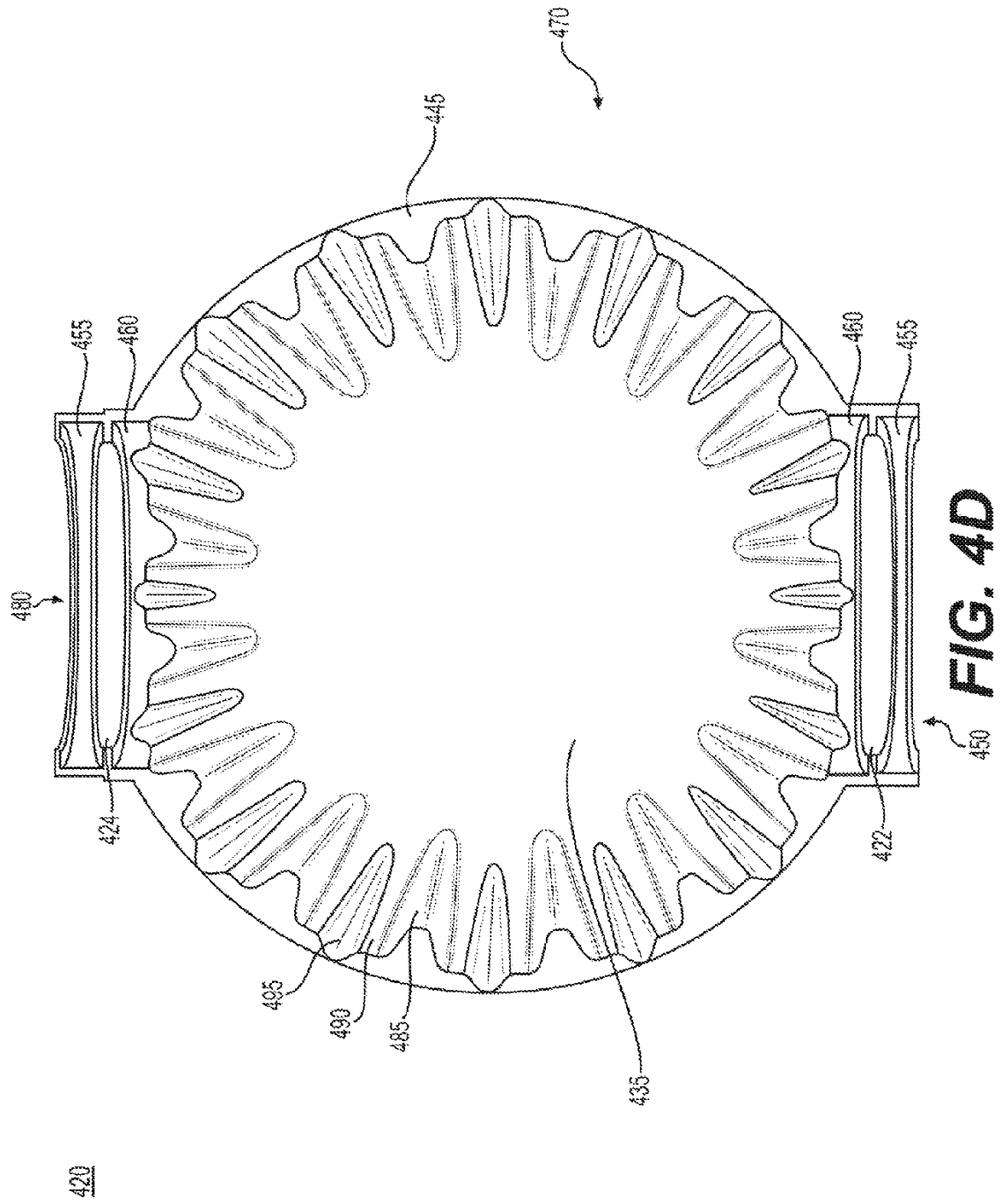


FIG. 4B





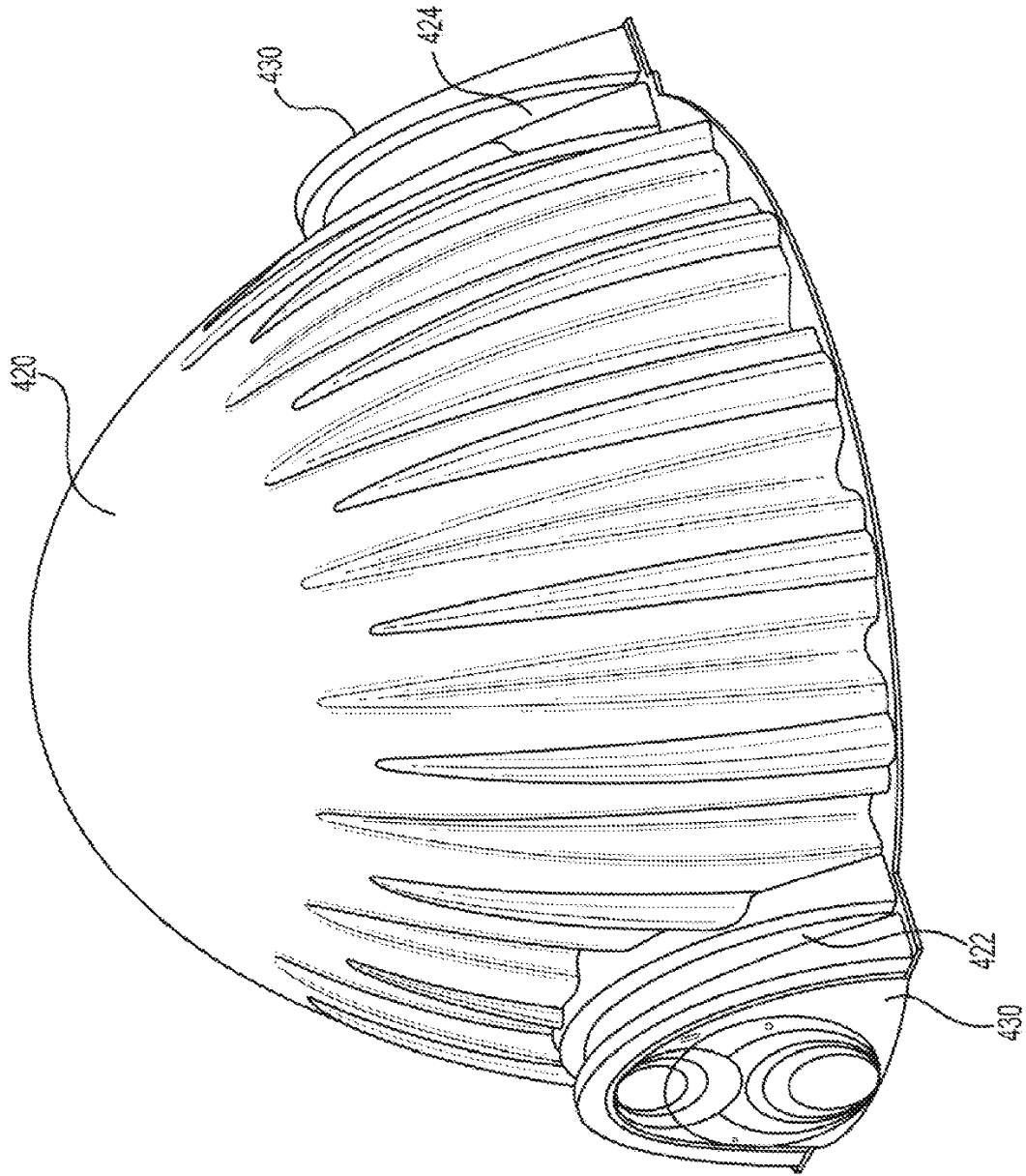


FIG. 5