

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 024**

51 Int. Cl.:

C01C 1/24 (2006.01)

C05C 1/02 (2006.01)

B01J 2/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.06.2011 PCT/US2011/041716**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.01.2012 WO12012087**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2011 E 11810071 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 2588224**

54 Título: **Placa nodulizadora de orificios variables**

30 Prioridad:

01.06.2011 US 201113150699
30.06.2010 US 360082 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
19.06.2018

73 Titular/es:

ADVANSIX RESINS & CHEMICALS LLC (100.0%)
300 Kimball Drive, Suite 101
Parsippany, NJ 07054, US

72 Inventor/es:

DONNICK, DAVID WAYNE

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 673 024 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

Placa nodulizadora de orificios variables.

Campo de la invención

5 La presente tecnología se refiere a procesos de nodulización y, en particular, a un aparato y un método de nodulización que utilizan una placa nodulizadora ajustable que proporciona aberturas de tamaño variables.

Descripción de la técnica relacionada

10 La nodulización es un proceso mediante el cual se forman partículas sólidas por solidificación en una torre abierta a medida que caen gotitas desde un cabezal de nodulización. La nodulización se distingue del secado por pulverización por su falta casi completa o completa de disolvente volátil. Un cabezal de nodulización es el aparato en la parte superior de la torre de nodulización que divide el material fundido en las corrientes a partir de las cuales se forman los nódulos. El documento EP2184101A1 divulga un cubo de nodulización vibrante para la granulación de una sustancia fluida.

15 Las operaciones de nodulización actuales utilizan placas nodulizadoras que tienen un solo tamaño de la abertura del cabezal de nodulización a través de la cual pasa el material fundido desde el cabezal de nodulización hasta el interior de la torre de nodulización. Si se desea cambiar el tamaño de la abertura, se para generalmente la operación de nodulización de modo que se puedan instalar sobre el cabezal de nodulización unas placas nodulizadoras dotadas de aberturas de un tamaño diferente. Asimismo, si las aberturas de la placa nodulizadora se obstruyen con el material fundido, se tienen que parar generalmente las operaciones para permitir que se limpien y se desobturan las placas nodulizadoras.

Sumario de la invención

20 La presente tecnología proporciona conjuntos de nodulización y métodos de nodulización que incluye una placa nodulizadora móvil que permite el ajuste del tamaño de las vías de paso a través de las cuales pasa un material fundido para salir de un cabezal de nodulización.

25 En un aspecto se proporciona un conjunto de nodulización que incluye una placa nodulizadora estacionaria que tiene una pluralidad de orificios, y una placa nodulizadora móvil adyacente a la placa nodulizadora estacionaria, teniendo la placa nodulizadora móvil una pluralidad de orificios que se alinean con los orificios de la placa nodulizadora estacionaria para formar vías de paso a través del conjunto de nodulización cuando la placa nodulizadora móvil está en una posición abierta.

30 En otro aspecto se proporciona un método de nodulización que incluye habilitar un cabezal de nodulización que comprende un conjunto de nodulización dotado de una placa nodulizadora estacionaria y una placa nodulizadora móvil adyacente a la placa nodulizadora estacionaria, teniendo cada una de la placa nodulizadora móvil y la placa nodulizadora estacionaria una pluralidad de orificios que se alinean para formar vías de paso dotadas de un tamaño en corte transversal; poner en funcionamiento el cabezal nodulizador haciendo que pase un material fundido a través de las vías de paso del conjunto de nodulización; y mover la placa nodulizadora móvil con respecto a la placa nodulizadora estacionaria para cambiar el tamaño en corte transversal de las vías de paso.

Breve descripción de los dibujos

Se han elegido ejemplos específicos para fines de ilustración y descripción, y éstos se muestran en los dibujos adjuntos, que forman parte de la memoria descriptiva.

La figura 1 ilustra un ejemplo de un cabezal de nodulización de la presente tecnología.

40 La figura 2 ilustra un ejemplo de un conjunto de nodulización de la presente tecnología.

La figura 3 ilustra un segundo ejemplo de un conjunto de nodulización de la presente tecnología.

La figura 4 ilustra un tercer ejemplo de un conjunto de nodulización de la presente tecnología.

La figura 5 ilustra una vista lateral de un cuarto ejemplo de un conjunto de nodulización de la presente tecnología.

La figura 6 ilustra una vista desde abajo del conjunto de nodulización de la figura 5.

45 La figura 7 ilustra una vista lateral de un quinto ejemplo de un conjunto de nodulización de la presente tecnología.

La figura 8 ilustra una vista desde debajo del conjunto de nodulización de la figura 7.

La figura 9 ilustra un sexto ejemplo de un conjunto de nodulización de la presente tecnología.

Descripción detallada

Los conjuntos y métodos de nodulización de la presente tecnología pueden utilizarse en cualquier aplicación de nodulización adecuada, incluyendo, pero sin limitarse a, la producción de productos fertilizantes, tales como productos fertilizantes que contienen sulfato-nitrato amónico.

La figura 1 muestra un corte transversal vertical a través del centro de un cabezal de nodulización 100 de parte superior abierta. El cabezal de nodulización 100 incluye una pared lateral 102 y un conjunto de nodulización 104. La pared lateral 102 puede tener cualquier forma adecuada, tal como un cilindro, un óvalo, una elipse, un triángulo, un cuadrado, un rectángulo o un polígono. El conjunto de nodulización 104 puede conectarse al extremo inferior de la pared lateral 102 y puede incluir una primera placa nodulizadora 106 y una segunda placa nodulizadora 108.

La figura 2 muestra un ejemplo de un conjunto de nodulización 104 que puede utilizarse en un cabezal de nodulización 100 de la figura 1. Una de las placas nodulizadoras del conjunto de nodulización 104 puede ser una placa nodulizadora estacionaria, mientras que la otra puede ser una placa nodulizadora móvil. Como se ilustra en la figura 1, la primera placa nodulizadora 106 es una placa nodulizadora estacionaria y la segunda placa nodulizadora 108 es una placa nodulizadora móvil. La placa nodulizadora estacionaria 106 y la placa nodulizadora móvil 108 pueden estar inmediatamente adyacentes una a otra, teniendo un espacio entre las placas nodulizadoras 106 y 108 que es cero o está tan próximo a cero como sea razonablemente practicable. La placa nodulizadora móvil 108 puede conectarse operativamente a un mecanismo de accionamiento (no mostrado), tal como un pistón o un servomotor, que pueda controlar el movimiento y la posición de la placa móvil 108.

Una placa nodulizadora estacionaria y una placa nodulizadora móvil de la presente tecnología pueden tener cada una de ellas una pluralidad de orificios que atraviesen la placa nodulizadora desde una superficie superior hasta una superficie inferior de dicha placa nodulizadora. Por ejemplo, haciendo referencia a las figuras 1 y 2, la placa nodulizadora estacionaria 106 y la placa nodulizadora móvil 108 pueden tener cada una de ellas una pluralidad de orificios 110. Los orificios 110 pueden estar distribuidos según cualquier patrón adecuado que tenga la pluralidad de orificios 110 espaciados uno de otro a lo largo de la longitud y la anchura de la placa nodulizadora. Los orificios 110 de la placa nodulizadora estacionaria 106 y la placa nodulizadora móvil 108 son preferiblemente idénticos, o al menos sustancialmente idénticos, en forma y patrón, y están preferiblemente alineados para crear vías de paso completamente abiertas a través de las placas nodulizadoras 106 y 108 cuando la placa nodulizadora móvil 108 está en una posición abierta con relación a la placa nodulizadora estacionaria 106. Se puede reducir el tamaño de las vías de paso o se pueden cerrar completamente las vías de paso moviendo la placa nodulizadora móvil 108 para poner los orificios 110 de la placa nodulizadora móvil 108 en posición de desalineación con los orificios 110 de la placa nodulizadora estacionaria 106, reduciendo así el diámetro efectivo y el área efectiva del corte transversal del orificio. Los orificios 110 pueden tener cualquier forma adecuada, pero tienen preferiblemente una forma, tal como un cuadrado, en la que la forma del corte transversal se mantenga constante a medida que se reduce el diámetro efectivo. Se describen más abajo con referencia a las figuras 3 a 9 unos ejemplos alternativos de conjuntos de nodulización que tienen una placa nodulizadora estacionaria y una placa nodulizadora móvil que funcionan de esta manera.

Haciendo referencia al ejemplo específico ilustrado en las figuras 1 y 2, la placa nodulizadora estacionaria 106 puede ser de forma cuadrada o rectangular y la placa nodulizadora móvil 108 puede ser también de forma cuadrada o rectangular. Preferiblemente, cada uno de los orificios 110 de ambas placas nodulizadoras puede ser de forma cuadrada, y estos orificios pueden estar distribuidos según cualquier patrón adecuado que tenga la pluralidad de orificios 110 espaciados uno de otro a lo largo de la longitud y la anchura de la placa nodulizadora de tal manera que las diagonales de todos los orificios cuadrados estén alineadas en paralelo con una dirección común. Por ejemplo, el patrón puede incluir preferiblemente que los orificios cuadrados 110 estén igualmente espaciados y dispuestos en líneas colineales con las diagonales de los orificios cuadrados 110, alternando las líneas de orificios 110 de tal manera que cada segunda línea de orificios esté decalada en paralelo con respecto a la línea en cierta distancia, preferiblemente en la mitad de la distancia entre orificios adyacentes 110 a lo largo de las líneas. Cuando se alinea la placa nodulizadora móvil con la placa nodulizadora estacionaria en una posición abierta, según se muestra en la figura 2, los orificios 110 de cada placa nodulizadora están alineados para crear vías de paso completamente abiertas a través del conjunto de nodulización. Las vías de paso tienen un corte transversal cuadrado con un tamaño inicial al de los orificios 110. El diámetro efectivo y, por tanto, también el tamaño efectivo del corte transversal de las vías de paso pueden reducirse, al tiempo que se sigue manteniendo una forma cuadrada, mediante la acción de mover la placa nodulizadora móvil 108 en una dirección A que es paralela a las diagonales de los orificios 110.

Durante el funcionamiento de un cabezal de nodulización 100 en una torre de nodulización, la placa nodulizadora móvil puede colocarse en su primera posición, en la que el tamaño del corte transversal de las vías de paso es el más grande debido a que los orificios de la placa nodulizadora móvil están alineados con los de la placa nodulizadora estacionaria. Como alternativa, la placa nodulizadora móvil puede ser movida hasta una posición de funcionamiento que no es su primera posición, a fin de crear vías de paso de un tamaño deseado en corte transversal. Se puede hacer pasar entonces un material fundido, tal como un material fertilizante, desde el

cabezal de nodulización hasta el interior de la torre de nodulización aportando el material fundido al cabezal de nodulización y haciendo pasar el material fundido por las vías de paso del conjunto de nodulización. La placa nodulizadora móvil 108 puede ser movida para cambiar el tamaño en corte transversal de las vías de paso y ajustar así el tamaño de partícula de los nódulos resultantes sin interrupción del funcionamiento, o para mantener un tamaño de partícula constante ajustando las aberturas de las placas nodulizadoras para compensar cambios en el material que se están nodulizando, tal como la temperatura.

Además, el material que se está nodulizando puede obstruir a veces una o más vías de paso en un conjunto de nodulización, creando un tapón y reduciendo la eficiencia del cabezal de nodulización. En tales casos, se pueden eliminar los tapones sin interrumpir las operaciones moviendo la placa móvil 108 desde una posición de funcionamiento hasta una posición cerrada en la que están cerradas las vías de paso, esperando un periodo de tiempo deseado para permitir que se acumule presión en el cabezal de nodulización 100 y moviendo luego rápidamente la placa nodulizadora móvil hasta su primera posición, en la que los orificios de la placa estacionaria 106 y la placa móvil 108 están completamente alineados para reabrir las vías de paso. Se puede mover entonces la placa nodulizadora móvil 108 hacia atrás para devolverla a una posición de funcionamiento. Preferiblemente, la cantidad de presión que se deja acumular es suficiente para empujar las obstrucciones hacia fuera de las vías de paso reabiertas, y el movimiento de la placa móvil 108 puede facilitar también la disgregación o fragmentación de los tapones dentro de las vías de paso.

Las figuras 3 a 9 ilustran configuraciones alternativas de conjuntos de nodulización que incluyen una placa estacionaria y una placa móvil.

La figura 3 muestra un conjunto de nodulización 200 que incluye una placa nodulizadora estacionaria 202 y una placa nodulizadora móvil 204 que tienen un corte transversal circular y que pueden ser convexas con respecto a la pared lateral 102 del cabezal de nodulización 100. La placa nodulizadora estacionaria 202 tiene una pluralidad de orificios 206. La placa nodulizadora móvil 204 tiene una pluralidad de orificios 208 que se pueden alinear con los orificios 206 de la placa nodulizadora estacionaria 202 para formar vías de paso 210. Los orificios pueden ser de cualquier forma, tal como los orificios circulares en el ejemplo ilustrado. En un ejemplo preferido los orificios pueden ser cuadrados, tal como los orificios ilustrados en la figura 1. Los orificios 208 pueden estar distribuidos según cualquier patrón adecuado, tal como teniendo la pluralidad de orificios 208 espaciados uno de otro a lo largo de círculos concéntricos centrados sobre el eje de rotación de la placa nodulizadora móvil 204, de tal manera que los puntos medios de las diagonales de los orificios cuadrados 208 sean tangentes a uno de los círculos concéntricos. La placa nodulizadora móvil 204 puede hacerse girar en sentido dextrógiro o levógiro en la dirección B para cambiar el tamaño del corte transversal de las vías de paso 210.

La figura 4 muestra un conjunto de nodulización 300 que incluye una placa nodulizadora estacionaria 302 y una placa nodulizadora móvil 304. La placa nodulizadora estacionaria 302 y la placa nodulizadora móvil 304 pueden tener cada una de ellas un fondo 306, una primera pared lateral 308 y una segunda pared lateral 310. Los fondos 306, las primeras paredes laterales 308 y las segundas paredes laterales 310 de las placas nodulizadoras 302 y 304 pueden incluir cada uno de ellos una pluralidad de orificios 314 que pueden alinearse para formar vías de paso a través del conjunto de nodulización 300. La placa nodulizadora estacionaria 302 puede incluir también dos paredes extremas 312 que pueden ser verticales o al menos sustancialmente verticales. La placa nodulizadora móvil 204 puede ser movida horizontalmente en la dirección C para cambiar el tamaño del corte transversal de las vías de paso formadas por los orificios 314.

Las figuras 5 y 6 muestran una vista lateral y una vista desde abajo, respectivamente, de un conjunto de nodulización 400 que tiene la forma de una pirámide truncada.

Las figuras 7 y 8 muestran una vista lateral y una vista desde abajo, respectivamente, de un conjunto de nodulización 500 que tiene la forma de un cono circular. El conjunto de nodulización 500 incluye una placa nodulizadora estacionaria 502 y una placa nodulizadora móvil 504. La placa nodulizadora estacionaria 502 tiene una pluralidad de orificios 506. La placa nodulizadora móvil 504 tiene una pluralidad de orificios 508 que pueden alinearse con los orificios 506 de la placa nodulizadora estacionaria 502 para formar vías de paso 510. La placa nodulizadora móvil 504 puede ser hecha girar en sentido dextrógiro o levógiro en la dirección D para cambiar el tamaño en corte transversal de las vías de paso 510.

La figura 9 muestra una vista lateral a través del centro de un conjunto de nodulización 600 que forma un cilindro. El conjunto de nodulización 600 incluye una placa nodulizadora estacionaria 602 y una placa nodulizadora móvil 604. La placa nodulizadora estacionaria 602 tiene una pluralidad de orificios 606. La placa nodulizadora móvil 604 tiene una pluralidad de orificios 608 que pueden alinearse con los orificios 606 de la placa nodulizadora estacionaria 602 para formar vías de paso 610. La placa nodulizadora móvil 604 puede ser hecha girar en sentido dextrógiro o levógiro en la dirección E para cambiar el tamaño del corte transversal de las vías de paso 610.

Se apreciará por lo anterior que, aunque se han descrito en esta memoria ejemplos específicos para fines de ilustración, se pueden hacer diversas modificaciones sin desviarse del alcance de esta revelación.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de nodulización (104) que comprende:
una placa nodulizadora estacionaria (106) que tiene una pluralidad de orificios; y
una placa nodulizadora móvil (108) adyacente a la placa nodulizadora estacionaria (106), teniendo la placa nodulizadora móvil (108) una pluralidad de orificios (110) que se alinean con los orificios (110) de la placa nodulizadora estacionaria (106) para formar vías de paso a través del conjunto de nodulización cuando la placa nodulizadora móvil (108) está en una posición abierta.
2. El conjunto de nodulización de la reivindicación 1, en el que la placa nodulizadora móvil (108) está configurada y construida para moverse de una manera deslizante con respecto a la placa nodulizadora estacionaria (106).
3. El conjunto de nodulización de la reivindicación 1, en el que los orificios (110) de la placa nodulizadora estacionaria (106) y la placa nodulizadora móvil (108) son sustancialmente idénticos en forma y patrón.
4. El conjunto de nodulización de la reivindicación 3, en el que los orificios (110) de la placa nodulizadora estacionaria (106) y la placa nodulizadora móvil (108) son de forma cuadrada.
5. El conjunto de nodulización de la reivindicación 4, en el que la placa nodulizadora móvil (108) está configurada para moverse en una dirección paralela a las diagonales de los orificios (110) de la placa nodulizadora estacionaria (106).
6. Un método de nodulización que comprende los pasos de:
habilitar un cabezal de nodulización que comprende un conjunto de nodulización (104) dotado de una placa nodulizadora estacionaria (106) y una placa nodulizadora móvil (108) adyacente a la placa nodulizadora estacionaria (106), teniendo cada una de la placa nodulizadora móvil (108) y la placa nodulizadora estacionaria (106) una pluralidad de orificios (110) que se alinean para formar vías de paso dotadas de un tamaño en corte transversal;
poner en funcionamiento el cabezal de nodulización haciendo que pase un material fundido por las vías de paso del conjunto de nodulización (104); y
mover la placa nodulizadora móvil (108) con respecto a la placa nodulizadora estacionaria (106) para cambiar el tamaño del corte transversal de las vías de paso.
7. El método de nodulización de la reivindicación 6, en el que se pueden eliminar tapones en las vías de paso:
moviendo la placa nodulizadora móvil (108) desde una posición de funcionamiento hasta una posición cerrada a fin de cerrar las vías de paso;
esperando un periodo de tiempo deseado para permitir que se acumule presión en el cabezal de nodulización;
moviendo la placa nodulizadora móvil (108) hasta una posición abierta de tal manera que los orificios (110) de la placa nodulizadora estacionaria (106) y la placa nodulizadora móvil (108) estén completamente alineados para reabrir las vías de paso; y
moviendo la placa nodulizadora móvil (108) hacia atrás para devolverla a la posición de funcionamiento.
8. El método de nodulización de la reivindicación 6, en el que la placa nodulizadora móvil (108) está configurada y construida para moverse de una manera deslizante con respecto a la placa nodulizadora estacionaria (106).
9. El método de nodulización de la reivindicación 6, en el que los orificios (110) de la placa nodulizadora estacionaria (106) y la placa nodulizadora móvil (108) son sustancialmente idénticos en forma y patrón.
10. El método de nodulización de la reivindicación 6, en el que los orificios (110) de la placa nodulizadora estacionaria (106) y la placa nodulizadora móvil (108) son de forma cuadrada, y la placa nodulizadora móvil (108) está configurada para moverse en una dirección paralela a las diagonales de los orificios (110) de la placa nodulizadora estacionaria (106).

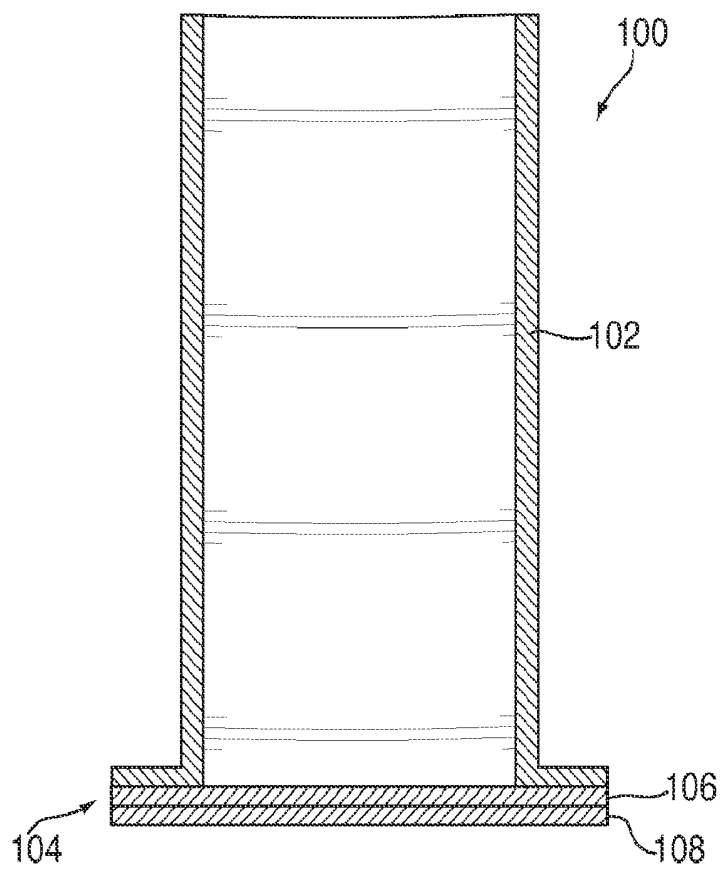


FIG. 1

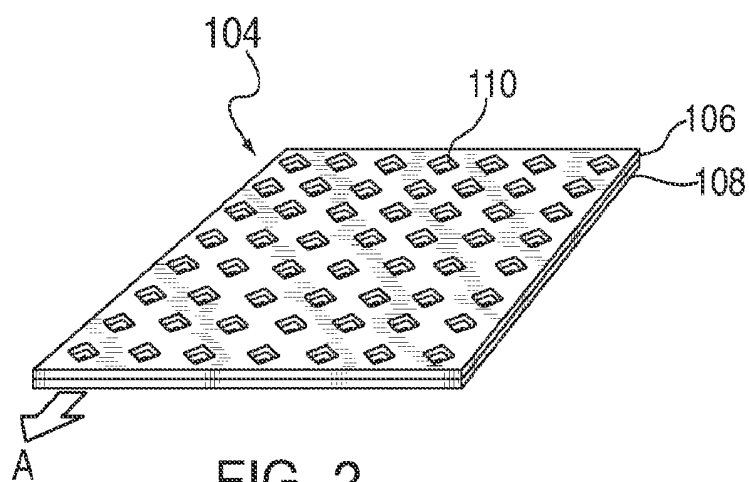


FIG. 2

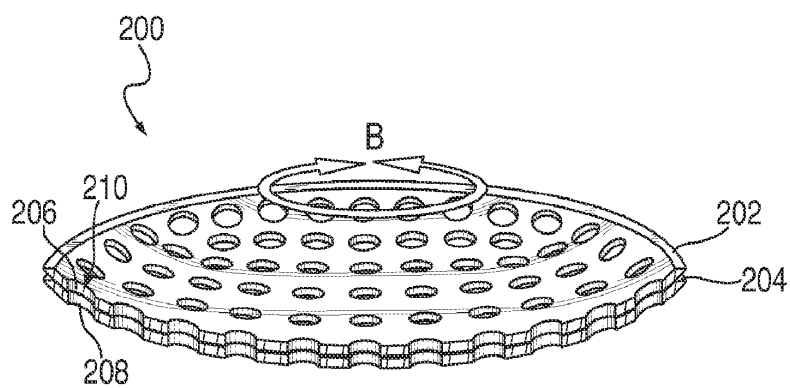


FIG. 3

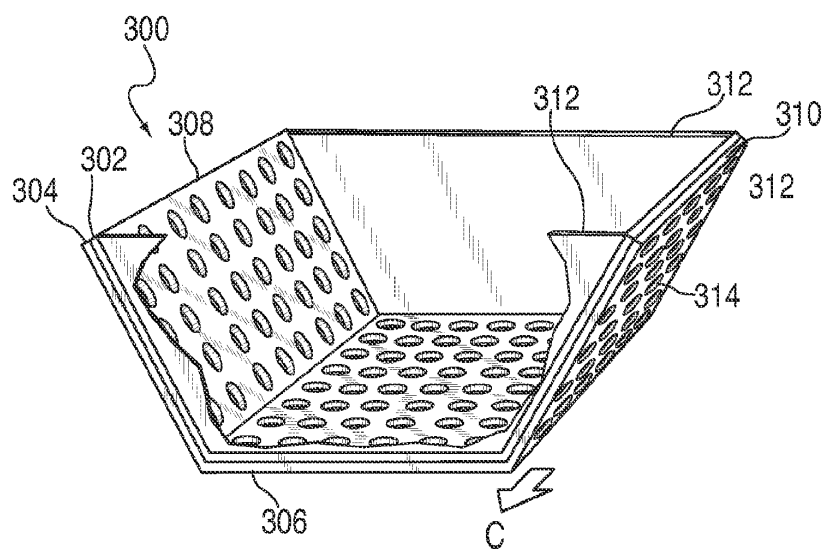


FIG. 4

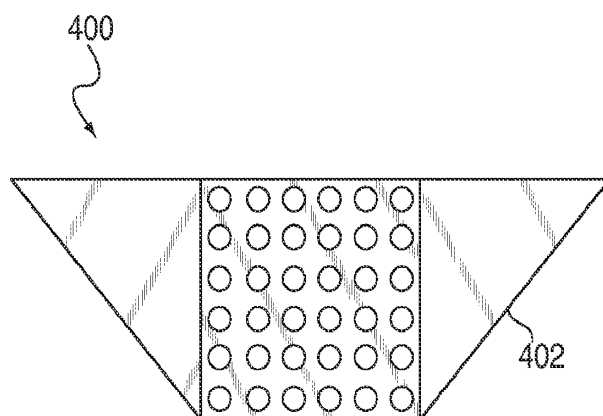


FIG. 5

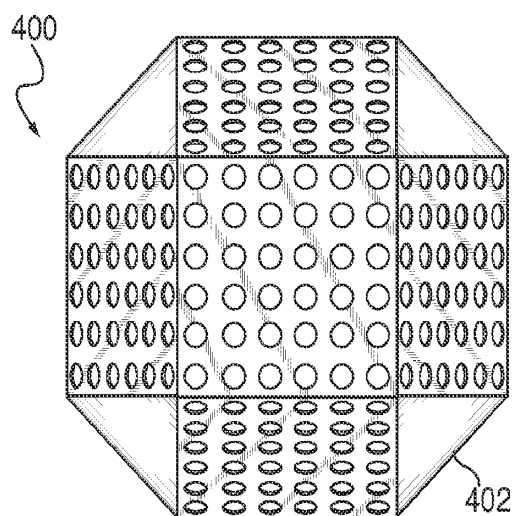


FIG. 6

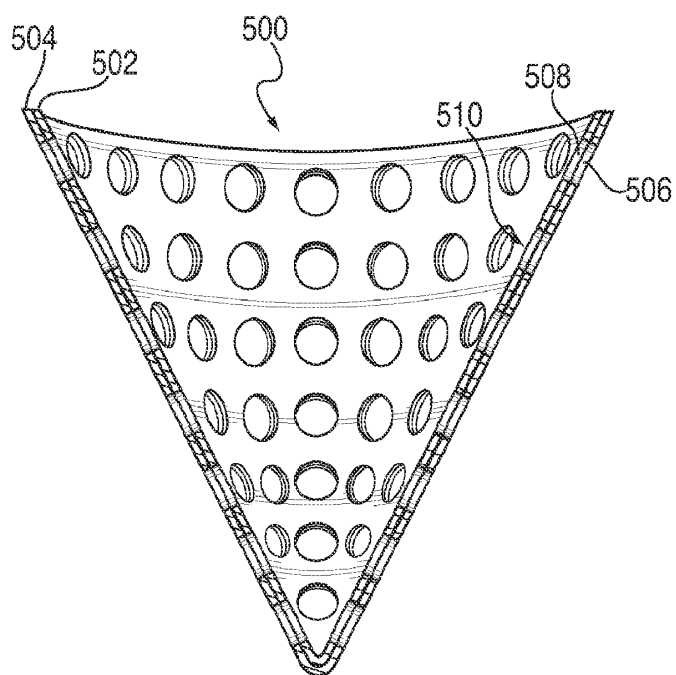


FIG. 7

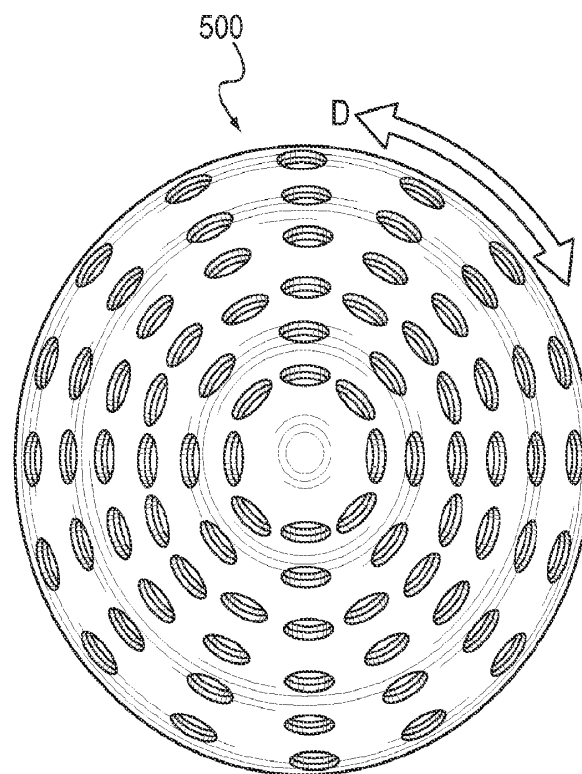


FIG. 8

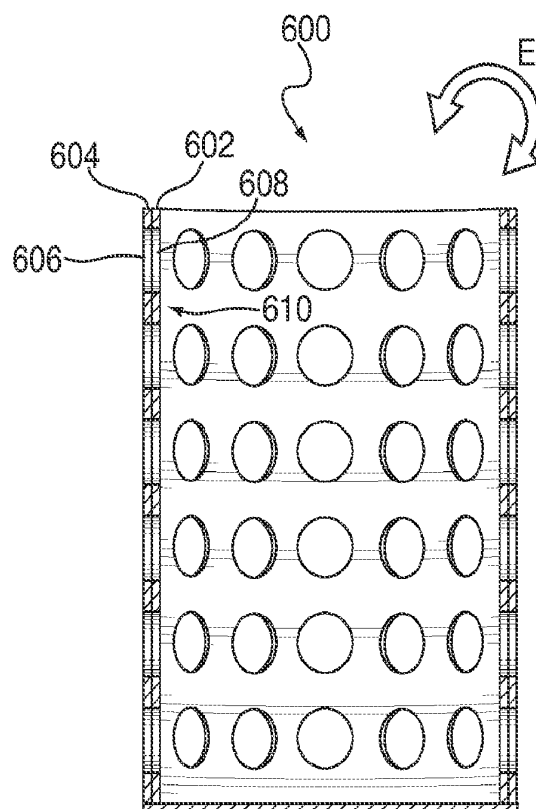


FIG. 9