

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 710**

51 Int. Cl.:

F01D 5/14 (2006.01)

B23P 15/02 (2006.01)

B01F 7/22 (2006.01)

B01F 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2009 E 09708290 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2013 EP 2235327**

54 Título: **Sistema que comprende un impulsor de mezcla con un borde de ataque en espiral, procedimiento de formación de dicho sistema, y procedimiento de tratamiento de un material utilizando dicho sistema**

30 Prioridad:

31.01.2008 US 23709

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

24.01.2014

73 Titular/es:

**SPX CORPORATION (100.0%)
13515 BALLANTYNE CORPORATE PLACE
CHARLOTTE, NC 28277, US**

72 Inventor/es:

HOWK, RICHARD

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 439 710 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

Sistema que comprende un impulsor de mezcla con un borde de ataque en espiral, procedimiento de formación de dicho sistema, y procedimiento de tratamiento de un material utilizando dicho sistema

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a un sistema que comprende unos impulsores de mezcla y, más particularmente, a impulsores de mezcla que están sumergidos, al menos parcialmente, en un material líquido y que se hacen girar mediante un eje accionado por un motor.

Antecedentes de la invención

10 Los impulsores de mezcla son de amplio uso en la industria. Ejemplos de impulsores de mezcla industriales incluyen diseños que tienen un buje central y dos, tres, cuatro o más estructuras de tipo cuchilla que se extienden radialmente. Estas cuchillas pueden ser planas, en ángulo, y en algunos casos tener una forma de ala o de hélice. Típicamente, los impulsores se extienden radialmente hacia fuera desde un eje accionado del motor, y se sumergen en el interior de un material a ser mezclado. A menudo los impulsores están en una mezcla al menos parcialmente en estado líquido que se está confinada en un recipiente, que puede estar manteniendo el material en un proceso por lotes o en un proceso continuo.

15 En algunos tipos de aplicaciones de mezclado, se produce un fenómeno indeseable donde diversos materiales sólidos que son arrastrados en el material líquido que está siendo mezclado se acumulará sobre el borde de ataque de la cuchilla y se formarán bultos, cuerdas, o las llamadas "fibras". Una manera de entender este fenómeno es considerar impulsores utilizados en los barcos, que capturarán las algas que se adherirán luego a un borde delantero de la hélice de barco y dificultarán su eficiencia operativa. Del mismo modo, un ventilador de techo a menudo se acumulará polvo del aire en su borde de ataque que se forma en forma de filamentos alargados o corrientes.

20 Un fenómeno similar se produce, en particular, por ejemplo, en el caso de impulsores de mezcla, utilizados para el tratamiento de aguas residuales o de aguas negras, donde el material que está siendo mezclado a menudo tiene varios tipos de impurezas, partículas sólidas, cabello y otro material no soluble. Mientras el agua está siendo tratada, estos materiales tienden a veces a adherirse al borde de ataque de los tipos de impulsor existentes, lo que reduce el flujo sobre el tipo de impulsor, y reducir la eficiencia del impulsor.

25 En muchas aplicaciones industriales, los impulsores son los llamados de "flujo axial" en los que se bombea el líquido en la región del impulsor en la dirección generalmente paralela al eje geométrico del eje (perpendicular a la dirección de extensión de las cuchillas). En otros casos, los impulsores pueden ser del tipo denominado de "flujo radial" donde el material generalmente se está empujando radialmente hacia fuera desde el eje. En una dirección paralela a la dirección de extensión de las cuchillas. Algunos de estos impulsores han sido conocidos por utilizar un disco circular que tiene paletas que se extienden radialmente hacia fuera del mismo.

30 Estos impulsores han sido divulgados por los documentos de patente con los siguientes números de publicación: EP1473078, EP0002490, US3986707 y DE1211905. El documento US 1850199 divulga un sistema de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

35 Más específicamente, sería deseable disponer de un impulsor de mezcla que puede mitigar, al menos en cierta medida, el efecto del desarrollo de "fibras" u otros elementos que se recogen que se adhieren al borde de ataque del impulsor o a cualquier borde del impulsor, y que puede ser extremadamente simple de fabricar.

40 Sumario de la invención

La invención proporciona un sistema que comprende un impulsor de mezcla que puede mitigar, al menos en cierta medida, el efecto del desarrollo de "fibras" u otros elementos que se recogen que se adhieren al borde de ataque del impulsor, o a cualquiera de los bordes del impulsor.

45 La presente invención proporciona un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, un procedimiento para formar dicho sistema y procedimiento para tratar un material utilizando dicho sistema.

Una cuchilla del impulsor tiene una porción de disco central, al menos un par de medios de inducción de flujo que se extiende desde la porción de disco central, y al menos dos bordes de ataque definidos por la periferia exterior de la porción del disco central, abarcando cada borde de ataque desde un medio de inducción de flujo a un medio de inducción de flujo adyacente, y teniendo cada borde de ataque al menos una parte en la que el radio del borde de ataque desde el centro aumenta para formar una curva de radio creciente continua.

50 El impulsor tiene la porción de disco central que se encuentra en un plano, y cada medio de inducción del flujo se proyecta alejándose desde el disco en un ángulo con respecto al plano.

En una realización, el impulsor tiene el número de medios de inducción de flujo que comprenden al menos tres y el

número de bordes de ataque comprende al menos tres, y donde los medios de inducción de flujo y los bordes de ataque son simétricos entre sí.

5 Por lo tanto, se ha esbozado, más bien ampliamente, cierta realización de la invención con el fin de que la descripción detallada de la misma en este documento pueda entenderse mejor, y con el fin de que la presente contribución a la técnica se pueda apreciar mejor. Existen, por supuesto, realizaciones adicionales de la invención que se describirán a continuación y que formarán la materia objeto de las reivindicaciones adjuntas.

10 A este respecto, antes de explicar en detalle al menos una realización de la invención, ha de entenderse que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y a las disposiciones de los componentes expuestos en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos. La invención es capaz de realizaciones aparte de las descritas y de ser practicada y llevada a cabo de varias maneras. Además, ha de entenderse que la fraseología y terminología empleadas en este documento, así como el resumen, son a efectos de descripción y no deben considerarse como limitantes.

15 Como tal, los expertos en la materia apreciarán que la concepción sobre la que se basa esta descripción puede fácilmente ser utilizada como base para el diseño de otras estructuras, procedimientos y sistemas para llevar a cabo los varios propósitos de la presente invención tal como se define en las reclamaciones.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva en despiece que muestra un impulsor de acuerdo con un ejemplo de una realización preferida.

La figura 2 es una vista superior del impulsor ilustrado en la figura 1.

20 La figura 3 es una vista lateral del impulsor ilustrado en la figura 1.

La figura 4 es un diagrama geométrico que ilustra algunos aspectos del diseño de un impulsor de acuerdo con otra realización preferida.

Descripción detallada

25 El sistema de la presente invención proporciona un impulsor que tiene una porción de disco central, al menos un par de extensiones que se extienden desde una porción del disco central, y al menos dos bordes de ataque definidos por la periferia exterior de la porción de disco, abarcando cada borde de ataque desde una extensión a una extensión adyacente, y teniendo cada borde de ataque al menos una parte en la que el radio del borde de ataque desde el centro aumenta para formar una curva de radio creciente continuo. Un aspecto de esto es que el diseño proporciona en algunas circunstancias, un impulsor de mezcla que puede mitigar, al menos en cierta medida, el efecto del desarrollo de "fibras" u otros elementos que se recogen que se adhieren al borde de entrada del impulsor, o a cualquier borde del impulsor.

30 Algunas realizaciones preferidas se describirán a continuación con referencia a las figuras de los dibujos, en los que números de referencia similares se refieren completamente a partes similares. La figura 1 ilustra un impulsor 10 que se puede montar en un eje 12 a través de un buje de montaje 14. El eje 12 se ilustra como cortado, pero por vía tónica se extendería todo el camino a través del buje 14 o el buje 14 puede ser montado en el extremo del eje 12. Por lo tanto, varios impulsores 10 pueden montarse a lo largo de la longitud de un eje. Típicamente, el eje 12 se extiende dentro de un recipiente (no mostrado) que contiene el material a ser mezclado, y es accionado por un motor fuera del recipiente.

35 En el ejemplo mostrado, el buje 14 tiene una brida de montaje 16 que se extiende radialmente hacia el exterior con una base central y una pluralidad de orificios 18 para los pernos a través de la misma. El impulsor 10 tiene una abertura central 20, a través de la cual puede pasar el eje 12, y también tiene una pluralidad de orificios 22 para los pernos a través del mismo correspondiente a los orificios 18 para los pernos. De esta manera, el impulsor 10 se puede fijar rígidamente al buje 14 por pernos que pasan a través de los orificios 22 y 18 para los pernos, respectivamente. El buje 14 puede estar fijado sobre el eje 12, tanto axial como giratoriamente, a través de cualquiera de muchos procedimientos de unión conocidos. Por ejemplo, el buje 14 se puede soldar al eje 12. Del mismo modo el impulsor 10 se puede montar en el buje 14 a través de cualquier procedimiento de fijación conocido, incluyendo, por ejemplo, por soldadura. Además, el buje 14 puede ser integral con o estar conectado permanentemente al impulsor 10.

40 Volviendo ahora en más detalle a las figuras 1-3, el impulsor 10 que se ilustra incluye una región del disco central 24 que está sustancialmente en la forma de una placa plana. Se proporcionan una o más extensiones 26 (en este caso tres) dobladas hacia abajo y en ángulo alejándose de la región del disco 24 como se muestra. En el ejemplo ilustrado, las extensiones 26 se proyectan alejándose desde el plano de la porción de disco central 24 en un ángulo de banda X de aproximadamente 30 grados. Se apreciará que los medios de inducción de flujo se extienden hacia abajo en un ángulo, en particular de hasta 90 grados. En el ejemplo mostrado, el ángulo de 30 grados proporciona un bombeo de flujo generalmente axial. Si la cuchilla está doblada a 90 grados, se producirá más bombeo de flujo

radial.

5 En el ejemplo, se ilustran tres extensiones 26 que sobresalen, sin embargo, se puede proporcionar cualquier número de dos o más extensiones. En la mayoría de las realizaciones preferidas, las extensiones serán dispuestas simétricamente alrededor de la circunferencia de la región del disco central 24. Además, como se describe más adelante, la cuchilla del impulsor 10 puede opcionalmente ser un diseño unitario, como se muestra en las figuras 1-3. Dicho diseño es conveniente para ser formado a partir de una sola placa plana que se corta en la forma del contorno deseado, y luego puede tener las extensiones 26 dobladas hacia abajo por un proceso mecánico adecuado.

10 Sin embargo, en algunos casos, por ejemplo, en el caso de impulsores de gran tamaño, puede ser deseable fabricar el impulsor 10 a partir de una pluralidad de piezas que se sueldan entre sí o se unen de otro modo entre sí. Por ejemplo, las extensiones individuales 26 pueden cada una ser soldadas en un ángulo a la parte central del disco 24, y / o el disco central 24 en sí y una extensión asociada se puede hacer de los componentes individuales cada uno con una extensión asociada

15 En una variación adicional, la realización de las figuras 1-3 puede ser fabricada mediante la soldadura de tres placas, siendo cada placa, por ejemplo, en la forma mostrada en la figura 4. Las placas se pueden configurar para que se suelden entre sí de extremo a extremo, creando así una porción de disco central plana 24, o se pueden fabricar para superponerse entre sí y por lo tanto ser apiladas unas sobre otras. En tal caso, la porción de disco central 24 tendría un mayor espesor igual al número de placas apiladas. Además, si el espesor de las placas es relativamente delgado en general, entonces puede ser suficiente para que el espesor de la porción de disco central 20 24 tenga escalones formados donde las placas se superponen.

La porción de disco central 24 tiene un número de bordes de ataque 30, con el número de bordes de ataque 30 correspondientes al número de extensiones 26. Cada borde de ataque 30 se extiende desde la ubicación de la transición de una de las extensiones 26 hacia el exterior hasta el comienzo de la transición de la próxima extensión 26 adyacente.

25 Como puede verse en la figura 2, y como se ilustra en más detalle en la figura 4, cada borde de ataque 30 tiene un radio cada vez mayor desde el centro del disco, al extenderse desde el interior de una extensión 26 hacia el exterior de la otra extensión 26. Es decir, cada borde de ataque 30 comienza en la dirección opuesta a la dirección de rotación con un radio más pequeño, y tiene su radio incrementándose continuamente en la dirección opuesta a la dirección de rotación hasta que finalmente termina en la próxima extensión 26.

30 La figura 4 ilustra un punto A en el borde de ataque 30 de la porción de disco central 24, que se encuentra aproximadamente a 30 grados desde el comienzo del borde de ataque 30. En este punto, hay un ángulo de ataque (entre el borde de ataque 30 y el material que está siendo mezclado) incluido entre la línea A1 (que ilustra una línea tangente al borde de ataque en ese punto), y una línea A2 (que es un línea perpendicular al radio en esa ubicación). Se apreciará que el siguiente ángulo de ataque entre las líneas B1 y B2 en la ubicación B, que es de 35 aproximadamente 60 grados desde el comienzo del borde de ataque 30, es mayor que en A y que aumenta además a un ángulo aún mayor entre las líneas C1 y C2 en la ubicación C.

Por lo tanto, el borde de ataque 30 forma una forma de espiral hacia el exterior continua. Un beneficio de esta forma en espiral hacia el exterior continua es que el borde de ataque 30 corta su camino a través del material de una 40 manera tal que las "fibras" tienden a minimizarse y no se adhieren a la borde de ataque 30. El ángulo entre el borde de ataque 30 y el material que está siendo mezclado (el ángulo de ataque) se mantiene para ser un ángulo pequeño, pero que convenientemente está también continuamente cambiando gradualmente a un ángulo mayor, de modo que el borde de ataque 30 tiene a cortar el material que está siendo mezclado y tiende a no recoger "fibras".

En los ejemplos que se ilustran en las figuras 1-4, el ángulo de ataque es aumentando gradualmente de forma 45 continua a lo largo de su longitud. Sin embargo, en otras realizaciones, puede ser sólo una parte del borde de ataque 30 la que tiene este cambio gradual del ángulo de ataque. En tales casos, algunas partes del borde de ataque 30 pueden ser simplemente arqueadas (circulares) alrededor del centro de rotación de la cuchilla. Además, los arcos circulares o en espiral descritos en este documento pueden estar compuestos de segmentos rectos adyacentes que se aproximan a una forma circular o en espiral.

Las extensiones 26 ilustradas en la figura 3 están en la forma de una paleta plana lisa. Sin embargo, las extensiones 50 26 pueden tener cualquier forma, y, en lugar de ser planas, puede estar curvadas o pueden estar formadas de múltiples piezas planas en ángulos entre sí. Además, el borde de salida de las extensiones 26 se ilustra como un borde de salida lineal plano 29. Sin embargo, si se desea para la aplicación o en algunos casos para reducir aún más recogida de fibras en el borde de salida, los bordes de salida 29 pueden ser dentados, curvados, almenados, o formados de otra manera.

55 Los lados 34 y 36 de las extensiones se ilustran como si fueran generalmente rectos o ligeramente arqueados. El borde lateral exterior 34 se ilustra como si fuera de una forma resultante de la formación inicial de una placa plana 24, y por lo tanto el borde 34 es una continuación geométrica del borde de ataque 30. El borde interior de la extensión 26 se ilustra como el que resulta de proporcionar una línea de corte en la placa 24 esencialmente como

5 una continuación del borde de ataque 30, en la ubicación ilustrada. Sin embargo, los bordes laterales 34 y 36 también pueden tener otras formas, y, por ejemplo, las extensiones 26 en lugar de ser una extensión relativamente plana rectangular, como se ilustra, podrían ser triangular, trapezoidal, o tener cualquier otra forma. Esto puede ser particularmente ventajoso cuando las extensiones 26 son una pieza formada por separado que está soldada de forma independiente sobre la porción de disco central 24.

Una ventaja de la realización ilustrada en las figuras 1-3 es que puede ser extremadamente simple de fabricar. Un material de lámina plana puede ser cortado, y luego cada extensión puede ser doblada hacia abajo. Por supuesto, se pueden utilizar otros procedimientos de fabricación, y como se discutió anteriormente, la totalidad del impulsor 10 puede ser integral, o hecha de una pluralidad de componentes individuales que se unen juntos.

10 Una ventaja del presente procedimiento de fabricación también es que un único conjunto de piezas del impulsor planas en bruto puede ser cortado, y luego las diferentes pueden tener cada una de sus cuchillas dobladas a diferentes ángulos de curvatura, permitiendo el ajuste, la prueba, o la adaptación fáciles de los impulsores. Diferentes factores de potencia o rendimiento son posibles a partir de la misma preforma simplemente variando el ángulo en que se doblan las extensiones.

15 En la presente descripción de la realización preferida, la palabra "cuchilla" e "impulsor" se usan para referirse a toda la estructura del impulsor, que incluye una porción de disco central que forma los bordes de ataque 30, así como las extensiones 26. Por supuesto, las extensiones 26 pueden cada una ser consideradas como cuchillas, y también se conocen como porciones de inducción de flujo. La selección del término "cuchilla" para describir la totalidad del impulsor y el uso de "extensiones" para describir esos componentes es por conveniencia y no pretende limitar el alcance de la descripción en modo alguno. Además, el "disco", "porción de disco", "porción central del disco" y "región del disco central" y similares se refieren a la estructura plana que comprende los bordes de ataque, o a la estructura distinta de las extensiones.

25 Las muchas características y ventajas de la invención son evidentes a partir de la memoria detallada y, por lo tanto, se pretende por las reivindicaciones adjuntas cubrir todas las características y ventajas de la invención como se definen mediante las reivindicaciones. Además, puesto que numerosas modificaciones y variaciones se le ocurrirán fácilmente a los expertos en la materia, no se desea limitar la invención a la construcción y operación exactas ilustradas y descritas, y en consecuencia, todas las modificaciones adecuadas y equivalentes a las que se puede recurrir están incluidas en el alcance de la invención, tal como se define por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema, que comprende:

una cuchilla del impulsor (10),

un buje (14),

5 un eje (12),

y un recipiente,

estando dicho sistema **caracterizado porque**

la cuchilla del impulsor comprende:

una porción de disco central (24) que tiene un eje central,

10 al menos un par de medios de inducción de flujo (26) extendiéndose cada uno hacia abajo según un ángulo (X) de la porción de disco central; y

teniendo la porción de disco central por lo menos dos bordes de ataque (30) en su periferia exterior, abarcando cada borde de ataque desde un medio de inducción de flujo a un medio de inducción de flujo adyacente, y teniendo cada borde de ataque al menos una parte

15 en la que el radio del borde de ataque desde el eje central aumenta para formar una curva de radio creciente continua;

estando dicha cuchilla del impulsor montada en el eje conectado por el buje (14), estando el buje en el lado de la porción de disco central que es opuesto al lado de los medios de inducción de flujo, extendiéndose la porción de disco central y los bordes de ataque sustancialmente en un plano.

20 2. Sistema de la reivindicación 1, en el que el número de medios de inducción de flujo (26) comprende dos y el número de bordes de ataque (30) comprende dos, y en el que los medios de inducción de flujo y los bordes de ataque son simétricos entre sí.

25 3. Sistema de la reivindicación 1, en el que el número de medios de inducción de flujo (26) comprende por lo menos tres y el número de bordes de ataque (30) comprende al menos tres, y en el que medios de inducción de flujo y los bordes de ataque son simétricos entre sí.

4. Sistema de la reivindicación 1, en el que la porción de disco central (24) está formada por al menos dos placas, teniendo cada placa un respectivo medio de inducción de flujo (26) que sobresale de la misma.

5. Sistema de la reivindicación 1, en el que la porción de disco central (24) se compone de al menos tres placas, teniendo cada placa un respectivo medio de inducción de flujo (26) que sobresale de la misma.

30 6. Sistema de la reivindicación 5, en el que al menos algunas porciones de cada placa se solapan entre sí.

7. Sistema de la reivindicación 1, en el que la porción de disco central (24) y el medio de inducción de flujo (26) están provistos cada uno por una única estructura común integral.

8. Sistema de la reivindicación 1, en el que cada medio de inducción de flujo (26) comprende una placa plana en ángulo alejada del plano de la porción de disco central.

35 9. Sistema de la reivindicación 1, en el que cada borde de ataque (30) completo tiene un radio que aumenta desde el principio del borde de ataque hasta el final del borde de ataque para formar una curva de radio creciente continua a lo largo de todo el borde de ataque.

10. Sistema de la reivindicación 9, en el que toda la longitud de cada borde de ataque (30) tiene un perfil de incremento de espiral hacia el exterior.

40 11. Sistema de la reivindicación 1, en el que cada medio de inducción de flujo (26) tiene una anchura radial, y en el que cada borde de ataque (30) comienza en el radio interior o adyacente a la anchura radial del medio de inducción de flujo, y termina en un radio exterior o adyacente a la anchura del medio de inducción de flujo.

45 12. Un procedimiento para formar un sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, comprendiendo el procedimiento la etapa de proporcionar una porción de disco central (24) que tiene un eje central, comprendiendo dicho procedimiento además las etapas de:

formar al menos un par de medios de inducción de flujo (26) que se extienden cada uno hacia abajo en un ángulo (X) de la porción de disco central; y

- 5 dar forma al menos a dos bordes de ataque (30) definidos por la periferia exterior de la porción de disco central, extendiéndose cada borde de ataque desde una extensión a una extensión adyacente, y teniendo cada borde de ataque al menos una parte en la que el radio del borde de ataque desde el eje central aumenta para formar una curva de radio creciente continua, montando el impulsor en un eje (12) conectado por un buje (14), estando el buje en el lado de la porción de disco central que es opuesto al lado de los medios de inducción de flujo.
13. Procedimiento de la reivindicación 12, en el que la etapa de formación de los medios de inducción de flujo (26) comprende doblar los medios de inducción de flujo hacia abajo desde la porción de disco.
- 10 14. Procedimiento para tratar un material utilizando el sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende contener el material a ser tratado en el recipiente, y conducir el eje (12) de forma rotativa.
15. Procedimiento de la reivindicación 14, en el que el material que está siendo tratado es al menos uno de aguas residuales o aguas negras.

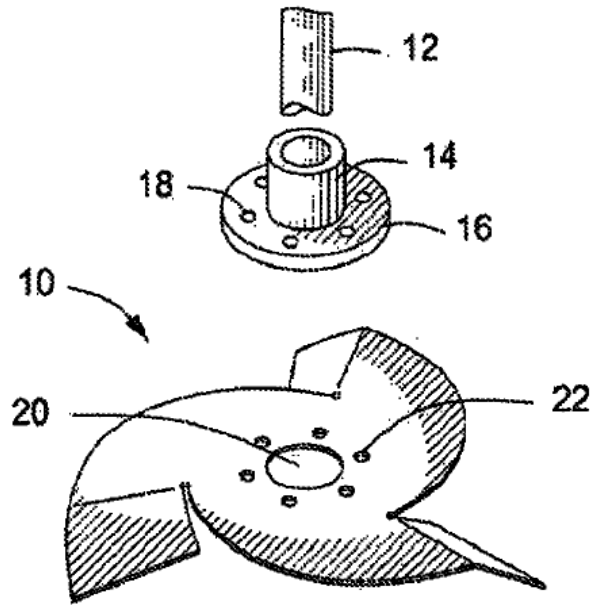


FIG. 1

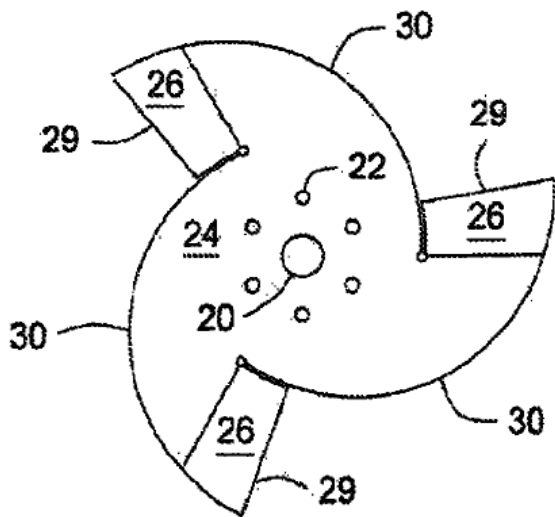


FIG. 2

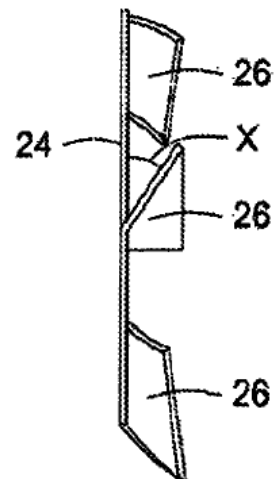


FIG. 3

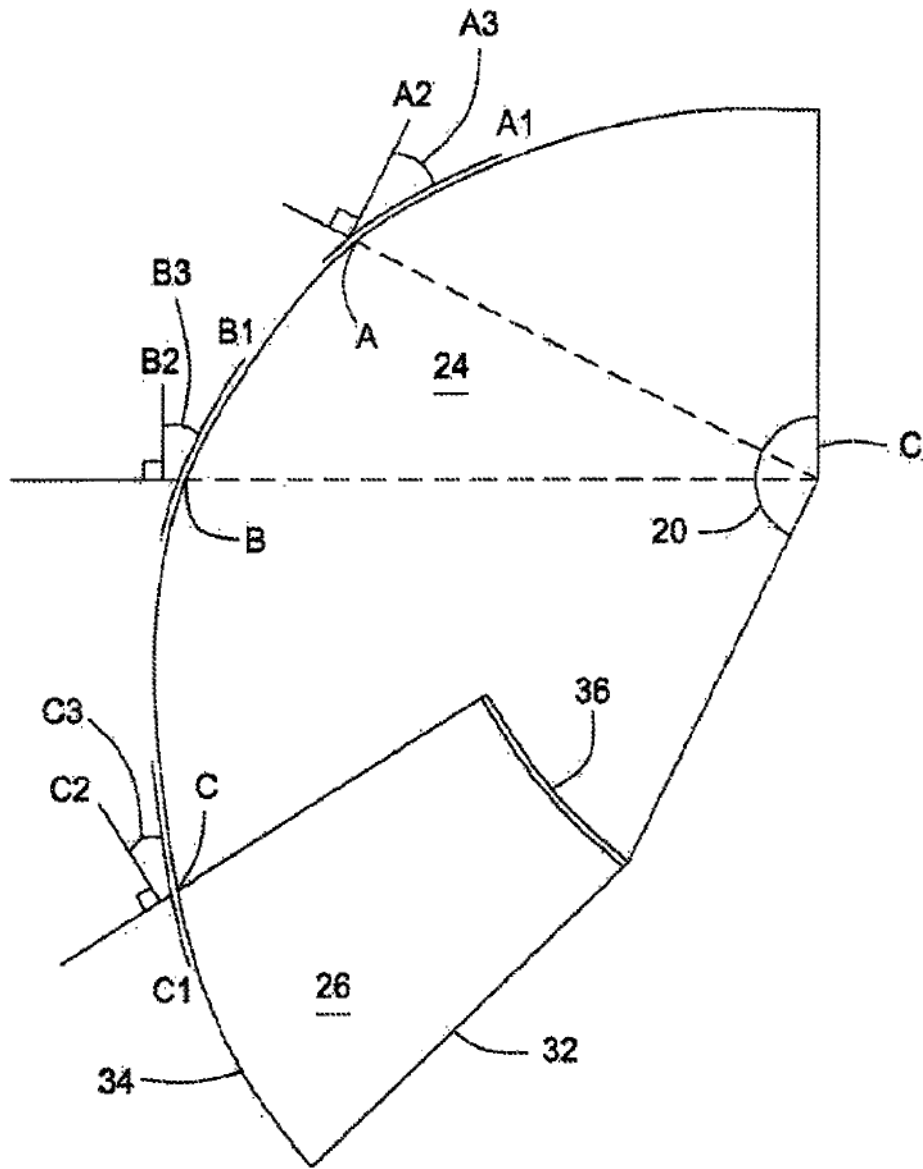


FIG. 4