

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 556**

51 Int. Cl.:

A47J 43/046 (2006.01)

A47J 43/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.07.2016 PCT/EP2016/066268**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2017 WO17016847**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2016 E 16736203 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 3324801**

54 Título: **Aparato para la formación de espuma de bebidas o productos alimenticios**

30 Prioridad:

24.07.2015 EP 15178192

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

17.10.2019

73 Titular/es:

SOCIÉTÉ DES PRODUITS NESTLÉ S.A. (100.0%)

Entre-deux-Villes

1800 Vevey, CH

72 Inventor/es:

TU, XUAN MAI;

TRAN, LUAN VU y

PERRIN, ALEXA

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 727 556 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

Aparato para la formación de espuma de bebidas o productos alimenticios

5 AMBITO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un aparato para la formación de espuma de una bebida o producto alimenticio, el aparato comprendiendo un agitador y un sistema de accionamiento magnético para accionar dicho agitador.

10 ANTECEDENTES

Es deseable forma espuma (esto es, airear hasta formar espuma atrapando burbujas de aire) de bebidas o productos alimenticios, o componentes de los mismos, durante la preparación de la bebida. Un ejemplo es la leche que se espuma con café añadido a la misma para formar un café con leche o capuchino. Un ejemplo adicional es batir claras de huevo o nata hasta formar una mousse.

De acuerdo con ello, existen diversos aparatos para automatizar un proceso de formación de espuma. Un ejemplo de un aparato de este tipo se revela en el documento WO 2006/050900 en el que un recipiente para contener un líquido del que se va a hacer espuma tiene instalado en su interior un agitador giratorio el cual es girado para dicha formación de espuma. En particular, el agitador giratorio es parte de un sistema de agitación que adicionalmente comprende: imanes permanentes del agitador incorporados en el agitador giratorio, imanes permanentes de accionamiento instalados exteriores al recipiente, un rotor que se puede accionar para girar dichos imanes de accionamiento, por lo que el giro de los imanes de accionamiento efectúa un campo magnético giratorio para transmitir un momento de torsión a los imanes del agitador.

En particular, el rotor es accionado por un motor accionado eléctricamente, el cual está instalado por debajo del recipiente. Una desventaja de una instalación de este tipo es que el alojamiento del aparato tiene que alojar dicho motor y los imanes de accionamiento, ambos los cuales son voluminosos e imponen condicionamientos al tamaño del alojamiento, lo cual es indeseable por razones de derroche de material y economía de espacio en una encimera. Una desventaja adicional es que dichos imanes de accionamiento son limitados en la cantidad de momento de torsión que pueden aplicar al batidor en virtud de su grado de magnetización.

El documento WO-A-2014/009858 de la técnica anterior revela un aparato para la agitación de productos alimenticios líquidos, que comprende un batidor con un rotor magnético y un cuerpo principal con un recipiente en el que gira el batidor y un estator. El estator incluye por lo menos un sensor magnético para proporcionar una señal que refleja los cambios de posición de un rotor magnético con relación a un sensor magnético. También en esta forma de realización el alojamiento del aparato necesita alojar el conector eléctrico del motor, el cual es voluminoso por lo tanto impone condicionamientos al tamaño.

40 RESUMEN DE LA INVENCIÓN

Un objeto de la invención es proporcionar un aparato con un sistema de agitación el cual sea más compacto.

Sería ventajoso proporcionar una agitación que fuera económica de fabricar y/o montar.

Sería ventajoso proporcionar una agitación capaz de aplicar un momento de torsión elevado a un agitador giratorio.

Objetos de la invención se consiguen por un aparato según la reivindicación 1 y el procedimiento según la reivindicación 13.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención se revela en este documento un aparato (por ejemplo, para uso doméstico por un usuario final) para la formación de espuma (por ejemplo, airear o formar burbujas) de un líquido para un consumo del usuario final, el aparato comprendiendo: una parte de montaje del recipiente para montar en la misma (por ejemplo, de forma que se pueda extraer o montada de forma permanente) un recipiente para contener dicho líquido, un sistema de agitación configurado para la formación de espuma de dicho líquido, dicho sistema comprendiendo un estator instalado exterior a un recipiente montado (por ejemplo, por debajo de una base de un recipiente montado), dicho estator configurado para generar un campo magnético giratorio para la transmisión de momento de torsión para girar un agitador giratorio instalado en un recipiente montado, en el que dicho estator comprende una tarjeta de circuito impreso con partes eléctricamente conductoras formadas en el mismo. El agitador giratorio y el estator de este modo forman un motor eléctrico. El campo magnético giratorio de este modo se extiende en el interior de un recipiente montado y gira en su interior.

De acuerdo con ello, el objeto de la invención se consigue puesto que el estator del aparato es particularmente compacto en comparación con la técnica anterior, el cual comprende instalado en el interior del aparato imanes permanentes de accionamiento del motor. Además, un estator formado con partes eléctricamente conductoras en

una tarjeta de circuito impreso puede ser formado convenientemente y con precisión cuando se compara con una instalación de bobina de cables. Adicionalmente tiene una disipación de calor mejorada.

5 El estator puede ser globalmente en forma de disco. El estator puede estar instalado globalmente perpendicular al eje de giro de dicho campo. El estator preferiblemente se extiende paralelo a una base de un recipiente montado. De forma ventajosa, la instalación es compacta. La tarjeta o tarjetas de circuito impreso comprenden un material no conductor, tal como tereftalato de polietileno (PET) o resina epoxi reforzada con fibra de vidrio (Fiberglass). El material eléctricamente conductor globalmente comprende un metal, tal como cobre. El material eléctricamente conductor puede estar formado en la tarjeta o tarjetas de circuito impreso, impreso por medios conocidos, por ejemplo, grabado o impresión. De forma ventajosa las partes eléctricamente conductoras están formadas convenientemente con un alto nivel de precisión.

15 El estator puede comprender una o una pluralidad (por ejemplo, un número entre 1 y 20 tal como 2, 3, 4, 6) de dicha tarjeta de circuito impreso, en donde la pluralidad de dichas tarjetas están instaladas en forma de una pila (por ejemplo, en capas en una disposición globalmente de solapamiento completo), preferiblemente con los centros de las mismas alineados con el eje de giro del campo. La pluralidad de tarjetas de circuito impreso están fijadas juntas, por ejemplo, pegadas, para formar una lámina. De forma ventajosa la pluralidad de tarjetas permite una alta densidad de corriente en el estator y de este modo una elevada intensidad del campo magnético para la transmisión de un elevado momento de torsión. El estator puede comprender una tarjeta de circuito impreso con partes eléctricamente conductoras formadas en una o en ambas caras de la tarjeta de circuito impreso. De forma ventajosa la formación de las partes eléctricamente conductoras en ambas caras de una tarjeta de circuito impreso permite una alta densidad de corriente en el estator y de este modo una elevada intensidad del campo magnético para la transmisión de un momento de torsión elevado. En el ejemplo en el que existe una pluralidad de tarjetas de circuito impreso con caras adyacentes de las mismas comprendiendo partes eléctricamente conductoras un aislante eléctrico, por ejemplo, un aislante tal como fibra de vidrio, resina epoxi, preferiblemente está instalado entre las tarjetas de circuito impreso.

30 Las partes eléctricamente conductoras están conectadas con una configuración de múltiples fases, por ejemplo, 2, 3, 4, 5, 6 o cualquier otro número adecuado de fases. Preferiblemente se utiliza una configuración de 3 fases. Una fase en este caso se define convencionalmente con respecto a motores accionados eléctricamente, por ejemplo, cada fase comprende una instalación independiente de partes eléctricamente conductoras instaladas para generar un campo magnético estático en una posición particular cuando una corriente pasa a través de las mismas. Un campo magnético giratorio se consigue conectando secuencialmente la corriente a través de las fases, por ejemplo, se conecta una fase por la aplicación de corriente con una onda cuadrada o bien otra forma de onda adecuada. Las partes eléctricamente conductoras de cada fase pueden estar instaladas para ser multipolares, por ejemplo, con 2, 3, 4, 5 o bien otro número adecuado de pares de polos. De forma ventajosa, disponer pares de polos múltiples permite una distribución del momento de torsión suave y en particular una instalación compleja de muchos polos puede ser formada convenientemente y con precisión en las tarjetas de circuito impreso utilizando uno de los procedimientos anteriormente mencionados. Dicha configuración de múltiples fases o multipolar preferiblemente se configura para generar un campo magnético giratorio para transmitir momento de torsión a una instalación de imanes permanentes multipolar correspondiente del agitador giratorio instalado en el recipiente.

45 Las partes eléctricamente conductoras de cada fase pueden ser complementarias en la forma (por ejemplo, partes activas de las mismas tienen una forma sustancialmente similar) unas respecto a las otras y pueden estar desplazadas giratoriamente unas de otras, por ejemplo, una configuración de 3 fases, 8 polos (esto es, 4 pares de polos), en donde cada fase está desplazada giratoriamente 30 grados. De forma ventajosa cada fase puede estar convenientemente formada utilizando el mismo proceso (por ejemplo, plantilla) y después desplazadas giratoriamente durante el montaje para definir las fases separadas.

50 Cada fase se instala de tal modo que una cara de la tarjeta o tarjetas de circuito impreso comprenda una fase que comprende únicamente una sola fase, por ejemplo: cada fase está instalada en una cara únicamente y no en otras caras, o cada fase está distribuida sobre una pluralidad de caras con cada una de dicha pluralidad de caras comprendiendo únicamente una sola fase. De forma ventajosa una fase puede formar capas sobre varias caras (por ejemplo, 2, 3, 4 o más) para conseguir una alta densidad de corriente en el estator y de este modo una intensidad del campo magnético elevada para la transmisión de un elevado momento de torsión.

60 Con una instalación con las fases dispuestas sobre varias caras de la tarjeta o tarjetas de circuito impreso, las fases (por ejemplo, cada una de las caras de una fase) pueden estar dispuestas simétricamente alrededor de un plano central, el plano central estando instalado centralmente en una dirección a través del grosor de la tarjeta o tarjetas de circuito impreso, por ejemplo: una instalación de 2 fases en la que existen dos tarjetas, la fase 1 está instalada en las caras exteriores de las mismas y la fase 2 está instalada en las caras interiores de la misma, una instalación de 3 fases en la que existen tres tarjetas, la fase 1 está instalada en las caras exteriores de la misma, la fase 2 está instalada de las caras interiores de las tarjetas exteriores y la fase 3 está instalada en las caras de la tarjeta central.

65 De forma ventajosa, con la instalación simétrica descrita anteriormente de las fases la intensidad del campo magnético en el agitador giratorio es sustancialmente la misma para cada fase, lo cual resulta en una transferencia

más uniformes del momento de torsión al agitador giratorio junto con un rendimiento incrementado. Con una instalación de este tipo es preferible por razones de complejidad que una cara comprenda sólo una fase.

Las partes eléctricamente conductoras preferiblemente están instaladas en partes activas, por lo que cada parte activa está configurada para generar un polo para la transmisión de dicho momento de torsión. Una parte activa puede estar definida como una generación de un polo norte o un polo sur de un par de polos para la transmisión del momento de torsión. Globalmente las partes activas están dispuestas circunferencialmente y equidistantemente en una cara de una tarjeta de circuito impreso alrededor del eje de giro del campo magnético. Globalmente cada parte activa comprende una de dos instalaciones previamente determinadas.

Las partes eléctricamente conductoras pueden comprender vías para la conexión (por ejemplo, para la interconexión de fases dispuestas sobre varias caras y/o para la transmisión de corriente hacia y desde el estator) instaladas distantes de las partes activas (esto es, no están instaladas en el interior de una parte activa). En particular las vías pueden estar próximas a la periferia de las tarjetas de circuito impreso y/o próximas al centro de las tarjetas de circuito impreso. Globalmente las vías pueden ser del tipo que se extienden a través. De forma ventajosa el rendimiento de las partes activas se mejora puesto que las vías no interfieren con su colocación/instalación y de este modo la generación del campo magnético.

Para fases que están distribuidas sobre varias capas, las partes activas que comprenden una fase que están instaladas en diferentes caras preferiblemente están configuradas de tal modo que las partes activas superpuestas generan un vector del campo magnético en la misma dirección. Dicha dirección se puede alternar entre partes activas superpuestas adyacentes para definir una pluralidad de polos. En particular, las diferentes caras que comprende una fase tienen cada una sustancialmente la misma forma de la parte activa y están desplazadas giratoriamente en una cantidad correspondiente (o sustancialmente) a una parte activa, por ejemplo, una configuración de 3 fases, 8 polos (esto es, 4 pares de polos), en donde cada fase está desplazada giratoriamente 45 grados. De forma ventajosa, una fase puede estar formada convenientemente utilizando la misma plantilla de las partes activas, cada cara está entonces desplazada giratoriamente por una parte activa en el laminado de la tarjeta. Las partes activas pueden estar instaladas tanto con una primera forma como con una segunda. Las partes activas superpuestas pueden comprender partes activas de la forma primera y segunda. En una cara las partes activas adyacentes se pueden alternar entre la forma primera y segunda.

Las partes activas pueden comprender una pluralidad de carriles. Una parte activa puede comprender dos partes que se extienden globalmente radialmente (por ejemplo, exactamente radial o radial ± 10 o 5 grados) las cuales están interconectadas (por ejemplo, por partes de interconexión las cuales pueden estar globalmente instaladas circunferencialmente). Partes activas adyacentes preferiblemente comparten la misma parte que se extiende radialmente. Las fases pueden estar instaladas entre caras de tal modo que las partes que se extienden radialmente estén globalmente alineadas y solapándose y las cuales preferiblemente están conectadas a la corriente que se desplaza a través en la misma dirección. De forma ventajosa se consigue una alta densidad de corriente. Las partes activas en una cara pueden comprender interconexiones de las partes radiales que se alternan entre próximas a una periferia y a un centro de la tarjeta de circuito impreso, esto es, para formar una primera y una segunda forma, la cual globalmente es una forma de C. Las partes activas superpuestas pueden comprender partes que se extienden radialmente que están interconectadas en una cara próxima a una periferia de la tarjeta y partes que se extienden complementariamente radialmente que están interconectadas en otra cara próxima al centro de la tarjeta.

Los carriles opcionalmente de las partes activas pueden ser de 0,25 - 2 mm de grosor (esto es, en la dirección plana del estator). Los carriles opcionalmente de las partes activas pueden ser más estrechos en grosor y estar más densamente empaquetados a lo largo de las partes que se extienden radialmente en lugar de en las partes que se interconectan, por ejemplo, tienen menos del 50% o del 75% del grosor en las partes de interconexión. De forma ventajosa, el ancho incrementado de las partes de interconexión permite una disipación de calor mejorada.

El estator se puede extender sobre una parte sustancial de una base de un recipiente montado, por ejemplo, un solapamiento de por lo menos el 90% o toda el área de la base de un recipiente montado. De forma ventajosa, el campo magnético se genera sobre un área de la superficie grande y de este modo puede inducir una cantidad grande de momento de torsión en el agitador giratorio. El estator preferiblemente se extiende paralelo a una base de un recipiente montado. El estator preferiblemente está instalado adyacente a la base del recipiente, por ejemplo, un recipiente montado se asienta o está sostenido por lo menos parcialmente por el estator y se asienta en el estator con un material aislante opcional entre ellos.

La parte de montaje del recipiente puede estar configurada para una unión permanente o que se pueda extraer del recipiente, ejemplo encolado, un ajuste forzado, un ajuste con tornillos. De forma ventajosa un recipiente el cual pueda ser extraído para la limpieza. Una superficie exterior del estator próxima al recipiente puede comprender un recubrimiento protector para el montaje del recipiente sobre el mismo. De forma ventajosa, el aparato es compacto.

El aparato comprende un recipiente para contener dicho líquido para el montaje en dicha parte de montaje (por ejemplo, puede estar montado en la parte de montaje). El aparato comprende un agitador giratorio para la instalación en dicho recipiente (por ejemplo, puede estar instalado en dicho recipiente), en donde el agitador giratorio

comprende uno o más imanes del agitador que definen polos magnéticos para la transmisión de momento de torsión desde el campo magnético generado por el estator al agitador giratorio (por ejemplo, los otros componentes del agitador giratorio).

5 El recipiente puede comprender en una base del mismo un elemento de colocación para la colocación del agitador giratorio. El elemento de colocación preferiblemente está colocado de tal modo que cuando el recipiente está montado esté en un centro de giro del campo magnético.

10 El agitador giratorio puede comprender una matriz de polos magnéticos circunferencialmente dispuestos alrededor de un eje de giro. Los polos pueden estar formados de imanes discontinuos, por ejemplo, imanes que comprenden pares de polos individuales, o imanes que comprenden una pluralidad de pares de polos.

15 Se revela en este documento según un segundo aspecto de la invención un procedimiento de formación de espuma de un líquido para consumo utilizando el aparato según cualquier característica del primer aspecto, dicho procedimiento comprendiendo: la generación de un campo magnético giratorio mediante la aplicación de energía eléctrica a partes eléctricamente conductoras de un estator formado en una tarjeta de circuito impreso, el giro de un agitador giratorio instalado en un recipiente para contener líquido mediante la aplicación de un momento de torsión desde dicho campo al agitador giratorio. El procedimiento puede comprender llenar el recipiente con líquido del que se va a formar espuma. La generación de un campo magnético giratorio puede comprender la conexión
20 secuencialmente de la corriente eléctrica entre las fases del estator, por ejemplo, por medio de un procesador.

Objetos adicionales y características ventajosas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de las reivindicaciones, a partir de la descripción detallada y de los dibujos adjuntos.

25 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para una mejor comprensión de la invención y para mostrar cómo pueden ser llevadas a efecto formas de realización de la misma, se hará referencia ahora, a título de ejemplo, a los dibujos adjuntos en los cuales:

30 la figura 1 es una vista en sección ilustrativa de una forma de realización de un aparato para la formación de espuma de un líquido para el consumo del usuario final;

la figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema de control para el aparato de la figura 1;

35 las figuras 3a - 3c muestran diversas vistas de una forma de realización de un estator de un sistema de agitación del aparato de la figura 1;

40 las figuras 4a - 4c muestran vistas en planta de formas de realización de instalaciones para partes eléctricamente conductoras del estator de la figura 3, en particular las instalaciones en un ejemplo se pueden considerar que están a escala, esto es, 1:1.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE FORMAS DE REALIZACIÓN EJEMPLARES

Aparato para la formación de espuma

45 Un aparato para la formación de espuma 2, un ejemplo del cual se ilustra en la figura 1, comprende en un primer nivel del mismo: un conjunto de base 4 para transmitir momento de torsión a un agitador giratorio, un recipiente 6 para contener líquido para el consumo del usuario final, un agitador giratorio 8 para la formación de espuma de dicho líquido, los cuales se describen secuencialmente como sigue a continuación.

50 Conjunto de base

El conjunto de base 4 trasmite momento de torsión al agitador giratorio 8 por medio de un campo magnético y comprende en un primer nivel del mismo: un alojamiento 10, una parte de montaje del recipiente 12, un sistema de agitación 14, opcionalmente un calentador 16, un sistema de control 18, los cuales son descritos secuencialmente como sigue a continuación.

Alojamiento

60 El alojamiento 10 aloja y sostiene dichos componentes del primer nivel y comprende: una base 22 para el apoyo de una superficie de soporte horizontalmente instalada, un cuerpo 20 para el montaje en el mismo de los otros componentes del primer nivel.

Parte de montaje del recipiente

65

La parte de montaje del recipiente 12 puede funcionar para montar el recipiente 6 en el conjunto de la base 4. La parte de montaje del recipiente 12 puede estar configurada para un montaje permanente de un recipiente, por ejemplo, comprende una superficie para la colocación del recipiente a la cual el recipiente puede estar unido. Preferiblemente la parte de montaje del recipiente 12 está configurada para la unión que se pueda extraer al recipiente, por ejemplo, comprende un ajuste forzado o un ajuste con tornillos. Una ventaja de una unión que se puede extraer es que el recipiente 6 se puede desprender del conjunto de base 4 para la limpieza. La parte de montaje 12 puede comprender el estator con un recubrimiento protector opcional (por ejemplo, una laca aislante o una resina epoxi de fibra de vidrio) en una cara exterior de la misma para el montaje del recipiente 6 sobre la misma.

10 Sistema de agitación

El sistema de agitación 14 puede funcionar para la formación de espuma de un líquido en el recipiente 6 mediante agitación mecánica, en particular por la transmisión de momento de torsión a través de un campo magnético a un agitador giratorio 8 y comprende: un estator 24, un agitador giratorio 8, un núcleo opcional 30.

15 El estator 24 puede funcionar para recibir la energía eléctrica en fase y generar a partir de allí un campo magnético giratorio. El estator 24 comprende por lo menos una tarjeta de circuito impreso con partes eléctricamente conductoras formadas en la misma y se describe con más detalle más adelante en este documento.

20 El agitador giratorio 8 comprende una matriz de polos magnéticos están dispuestos circunferencialmente alrededor de un eje de giro para la interacción con el campo magnético giratorio generado por el estator 24. Imanes del agitador 26 del agitador giratorio 8 forman dichos polos y comprenden un material magnéticamente duro capaz de un campo magnético persistente. Los imanes 8 están configurados para la transmisión de momento de torsión derivado a partir de su interacción con el campo magnético giratorio al resto del agitador giratorio 8. Los imanes 26 pueden comprender conjuntos discontinuos con cada uno comprendiendo un polo norte y sur. Alternativamente uno o más de los conjuntos puede estar integrado, por ejemplo, en un anillo anular. Otros componentes del agitador giratorio 8 se describen con más detalle más adelante en este documento.

30 El núcleo opcional 30 es para mejorar el campo magnético giratorio y típicamente comprende un metal ferromagnético tal como hierro. El núcleo 30 es en general un anillo toroidal o anular colocado próximo a una cara del estator 24 que es distante del recipiente 6.

Calentador

35 El calentador opcional 16 puede funcionar para calentar el líquido en el recipiente 6. Preferiblemente el calentador 16 comprende una bobina de inducción que puede funcionar para calentar por inducción electromagnética el agitador giratorio 8. Alternativamente puede calentar el recipiente 6, por ejemplo, el calentador comprende un elemento resistivo para el calentamiento por conducción.

40 Sistema de control

El sistema de control 18, un ejemplo del cual se ilustra en la figura 2, puede funcionar para controlar el sistema de agitación 14 y el calentador opcional y globalmente comprende: una interfaz del usuario 32, sensores opcionales 34, procesador 36, suministro de energía 38, los cuales se describen secuencialmente.

45 La interfaz del usuario 32 comprende hardware para permitir a un usuario final formar interfaz con el procesador 36 y de ese modo está funcionalmente conectado al mismo. Más particularmente: la interfaz del usuario recibe mandatos a partir del usuario, una señal de interfaz del usuario transfiere dichos mandatos al procesador 36 como una entrada. Los mandatos pueden ser, por ejemplo, una instrucción para ejecutar un proceso para la formación de espuma y/o un proceso de calentamiento. El hardware de la interfaz del usuario 32 puede comprender cualquier dispositivo o dispositivos adecuados, por ejemplo el hardware comprende uno o más de los siguientes: botones, tales como un botón de mango con rótula o un botón de presión, una palanca de control omnidireccional, diodos emisores de luz (LEDs), pantallas de cristal líquido (LCDs) de gráficos o caracteres, pantallas gráficas con botones táctiles y/o en el borde de la pantalla.

55 Los sensores opcionales 34 están funcionalmente conectados al procesador 36 para proporcionar una entrada para la supervisión de dicho proceso. Los sensores 40 típicamente comprenden uno o más de los siguientes: sensores de la temperatura del líquido, sensores del nivel de líquido, sensores de posición (por ejemplo, sensores hall) para detectar una posición de los imanes del agitador giratorio 8 con respecto al estator como se describirá.

60 El procesador 36 globalmente puede funcionar para: recibir una entrada, esto es, los mandatos desde la interfaz del usuario 32 y/o desde los sensores 34, procesar la entrada de acuerdo con un código de programación almacenado en un conjunto de memoria (o lógica programada), proporcionar una salida, la cual es globalmente dicho proceso de formación de espuma y/o proceso de calentamiento. El proceso puede ser ejecutado con un control de bucle abierto, o más preferiblemente con un control de bucle cerrado utilizando la señal de entrada a partir de los sensores 34 como retroalimentación. El procesador 36 globalmente comprende componentes del sistema de entrada y de salida,

de la memoria, los cuales están instalados como un circuito integrado, típicamente como un microprocesador o un micro control. El procesador 36 puede comprender otros circuitos integrados adecuados tales como: un circuito integrado para aplicaciones específicas o ASIC (del inglés Application Specific Integrated Circuit), un dispositivo lógico programable tal como una matriz de puertas programables o FPGA (del inglés Field-Programmable Gate Array), un circuito integrado analógico tal como un control. El procesador 36 también puede comprender uno o más de los circuitos integrados anteriormente mencionados, esto es, múltiples procesadores. Un ejemplo de un componente adecuado de un procesador para el control del estator es el control de motor ESCON 36/3 de Maxon, el cual puede ser controlado por un procesador adicional.

El procesador 36 globalmente comprende un conjunto de memoria para el almacenaje del código de programa y opcionalmente datos. El conjunto de memoria típicamente comprende: una memoria no volátil por ejemplo, EPROM, EEPROM o Flash para el almacenamiento del código de programa y los parámetros de funcionamiento, una memoria volátil (RAM) para almacenamiento de datos. El conjunto de memoria puede comprender una memoria separada y/o integrada (por ejemplo, en una matriz del procesador).

El suministro de energía 38 puede funcionar para suministrar energía eléctrica al procesador 36, al sistema de agitación 14 y al calentador 16. El suministro de energía 38 puede comprender diversos medios, tal como una batería o un conjunto para recibir y acondicionar el suministro de la red eléctrica.

20 Recipiente

El recipiente 6, un ejemplo del cual se ilustra en la figura 1, puede funcionar para contener el líquido para la formación de espuma. Típicamente el recipiente tiene una capacidad de 0,2 - 0,5 litros. El recipiente 6 puede ser cilíndrico (6). El recipiente globalmente está formado de un material que es adecuadamente transparente a un campo magnético, por ejemplo, vidrio.

El líquido del que se va a formar espuma en el recipiente globalmente es cualquier líquido potable incluyendo productos alimenticios. Típicamente es leche o comprende leche.

30 Agitador giratorio

El agitador giratorio 8, un ejemplo del cual se ilustra en la figura 1, puede funcionar para girar para agitar el líquido del recipiente 6 para la formación de espuma del mismo. El agitador giratorio 8 comprende: un cuerpo que se extiende axialmente 40, una parte de soporte 42, que se extiende radialmente desde dicho cuerpo 40 para sostener la parte de agitación 28 y los imanes del agitador 26. La parte de agitación 28 puede estar contorneada (como se ilustra) o formada de otro modo (por ejemplo, comprendiendo taladros) para efectuar la agitación del fluido en el momento del giro. El cuerpo 40 comprende en un extremo del mismo un elemento de colocación configurado para acoplarse con una parte de colocación complementaria del recipiente 6, por ejemplo, una extensión en uno del cuerpo 40 o del recipiente 6 para la inserción en el interior de una cavidad en el otro del cuerpo 40 o del recipiente 6.

La instalación y la configuración de polos de los imanes del agitador 26 del agitador giratorio 8 es complementaria a los polos del estator 24, por ejemplo, para la última configuración del ejemplo de estator descrita representada en las figuras 3 y 4, en la que el estator comprende 8 polos, esto es, 4 pares de polos, existe el mismo número de polos en el agitador giratorio, los cuales están instalados a una distancia radial complementaria desde el centro de giro del campo magnético.

Estator

El estator 24, una idealización del cual se representa en la figura 3, comprende una tarjeta de circuito impreso 44 y partes eléctricamente conductoras 46 instaladas en la misma. El estator 24 puede estar instalado próximo a una base del recipiente 6 de tal modo que esté en proximidad funcional con el agitador giratorio 8 y un ejemplo de una instalación de este tipo se representa en la figura 1. En particular, puede solapar completa o por lo menos parcialmente (por ejemplo, cubriendo por lo menos el 80% o el 90% del área de la superficie de la base) dicha base del recipiente 6. Típicamente el estator 24 es en forma de disco con el eje de giro del campo magnético asociado instalado en el centro del mismo, sin embargo se apreciará que puede comprender otras formas. El diámetro del estator (cuando es en forma de disco) puede ser de 5 cm - 15 cm. El grosor de una tarjeta de circuito impreso individual se selecciona para una conducción térmica adecuada, por ejemplo, 1 - 2 tal como 1,6 mm ± 0,15 mm.

Las partes eléctricamente conductoras 46 y la tarjeta o tarjetas de circuito impreso 44 pueden tener diversas configuraciones como se describirá. Están instaladas para efectuar una configuración del motor multipolar (por ejemplo, 2, 3, 4, 6 o más pares de polos), múltiples fases (por ejemplo, 2, 3, 4 o más fases), el cual incorpora un rotor que comprende los imanes del agitador 26 del agitador giratorio 8. Más particularmente, el estator y el rotor están configurados para lograr una configuración de motor síncrono sin escobillas de corriente continua o corriente alterna. Las partes eléctricamente conductoras 46 están instaladas para definir partes activas 48 para la generación de los polos magnéticos. Los polos están conectados en fases, por lo que las fases individuales pueden ser conectadas secuencialmente para efectuar el giro de un campo magnético. En particular una parte activa está

configurada para generar un polo (esto es, con un vector del campo magnético el cual es en la dirección norte o sur) de un par de polos.

5 En una primera forma de realización del estator (no representado) las partes eléctricamente conductoras 46 están instaladas en una cara de una tarjeta de circuito impreso de señal 44. Como un ejemplo, están instaladas con las partes activas de las mismas extendiéndose circunferencialmente y secuencialmente en orden de fase, por ejemplo, una configuración de 3 fases, con las fases 1, 2, 3 extendiéndose circunferencialmente.

10 En una segunda forma de realización del estator (no representado) las partes eléctricamente conductoras 46 están instaladas en ambas caras de una tarjeta de circuito impreso individual 44. Como un ejemplo, la instalación anteriormente mencionada para una cara individual se repite en ambas caras de dicha tarjeta 44.

15 En una tercera forma de realización preferida del estator, un ejemplo del cual se representa en la figura 3, el estator comprende una pluralidad de dichas tarjetas de circuito impreso, por lo que dichas tarjetas están instaladas en forma de una pila, por lo que las partes eléctricamente conductoras 46 están formadas en uno o en ambos lados de las tarjetas de circuito impreso asociadas 44.

20 Se apreciará que caras adyacentes de dichas tarjetas pueden estar eléctricamente aisladas por medio de un recubrimiento eléctricamente aislante tal como una resina epoxi de fibra de vidrio, por ejemplo, pre impregnados TU-768 o TU-768P de Taiwan Union Corporation Technology. En el ejemplo la pila comprende 3 tarjetas 44A, 44B, 44C, se apreciará que se puede utilizar cualquier número adecuado de tarjetas, por ejemplo, 4 o 6. En lo que sigue a continuación, serán descritas instalaciones ejemplares adicionales de la tercera forma de realización.

25 Las partes eléctricamente conductoras 46 de diferentes caras están interconectadas por vías 50 de las mismas, las cuales preferiblemente están instaladas distantes de dichas partes activas 50 (esto es, una parte de conexión de una parte eléctricamente de conducción 46 conecta una vía 50 con una parte activa 48). Más particularmente, las vías 50 pueden estar instaladas próximas a la periferia de las tarjetas de circuito impreso 44 y/o próximas a un centro de las tarjetas de circuito impreso 44. Las vías 50 son globalmente del tipo de taladro pasante (por ejemplo, extendiéndose a través de una o más tarjetas de circuito impreso), sin embargo otras instalaciones adecuadas se contemplan, por ejemplo, un tipo de taladro ciego, almenado. Un ejemplo de una instalación de este tipo se representa en la figura 4a, en donde la vía 50A está próxima a la periferia y la vía 50B está próxima al centro de la tarjeta 44.

35 Las partes eléctricamente conductoras 46 son globalmente complementarias en forma, esto es, cada cara comprende la misma instalación, pero para conseguir las diferentes fases las caras están giratoriamente desplazadas. Como un ejemplo de una instalación de este tipo (no representada) dos tarjetas de circuito impreso han sido instaladas en tres fases de diferentes caras, con cada fase estando provista de 8 partes activas que proporcionan 4 pares de polos y estando giratoriamente desplazadas de la primera fase por 30 grados.

40 En lo que sigue a continuación se describe la tercera forma de realización provista únicamente de una fase en una cara.

45 En el último ejemplo de la tercera forma de realización, una fase está instalada en una cara individual, sin embargo en un ejemplo preferido de la tercera forma de realización una fase puede estar distribuida sobre una pluralidad de caras, por ejemplo, 2, 3 o 4 caras. De este modo partes activas complementarias 48 se puede colocar en capas para incrementar la densidad de la corriente y la intensidad del campo.

50 Las figuras 3a y 3b ilustran un ejemplo preferido de este tipo, en donde hay tres tarjetas de circuito impreso 44A, 44B, 44C, con las partes eléctricamente conductoras 46 instaladas en cada cara, esto es, utilizando todas las 6 caras (se apreciará que 6 tarjetas de circuito impreso alternativamente pueden ser utilizadas con una cara individual de cada una utilizada) para definir 3 fases. En particular: 1 fase está instalada en las caras exteriores 52A, 52F de las tarjetas de circuito impreso exteriores 44A, 44C, la fase 2 está instalada en las caras interiores 52B, 52E de las tarjetas de circuito impreso exteriores 44A, 44C, la fase 3 está instalada en las caras 52C, 52D de la tarjeta de circuito impreso interior 44B. De este modo cada fase está dispuesta simétricamente alrededor de un plano central, el cual en este ejemplo pasa centralmente a través de la tarjeta de circuito impreso interior 44B. Se apreciará que dicha instalación simétrica se puede extender a diferentes números de tarjetas de circuito impreso 44 e instalaciones de fase, por ejemplo, una instalación de cuatro fases instalada con una fase sobre dos caras y cuatro tarjetas de circuito impreso 44 con ambas caras utilizadas. La instalación simétrica es ventajosa puesto que la intensidad del campo magnético en el agitador giratorio 8 está equilibrada, lo cual podría no ser el caso si por ejemplo, una primera fase estuviera instalada en las dos caras más próximas del agitador giratorio y una tercera fase estuviera instalada en las dos caras más distantes del agitador giratorio 8.

65 Considerando la instalación de las partes activas 48 con más detalle, cuando una fase se reparte sobre varias caras las partes activas superpuestas 48 de la misma fase, las cuales están instaladas en caras diferentes, son globalmente complementarias (esto es, generan un polo con un vector del campo magnético de la misma dirección). Las otras fases pueden estar instaladas de la misma manera que para la primera fase, pero giratoriamente desplazadas de ellas. Con referencia al ejemplo de la figura 4 para ilustrar esta instalación: las dos instalaciones de

partes eléctricamente conductoras que comprenden la fase 1 se representan en las figuras 4a y 4b, la figura 4c muestra su superposición, la fase 2 comprende la misma instalación, pero girada alrededor de 30 grados, la superposición de las dos instalaciones de partes eléctricamente conductoras que comprenden la fase 2 se representan en la figura 4d, la fase 3 comprende la misma instalación, pero girada a través de 60 grados, la superposición de las dos instalaciones de partes eléctricamente conductoras que comprende la fase 3 se representan en la figura 4e.

Las partes activas 48 están configuradas para generar un vector del campo magnético en una primera dirección, o están configuradas para generar un vector del campo magnético en una segunda dirección, por lo que dichas configuraciones se alternan en una cara para definir una pluralidad de polos. Con referencia a la fase de ejemplo representada en las figuras 4a y 4b: la figura 4a comprende 8 partes activas, por lo que la energía eléctrica (como se indica en las figuras por la dirección de la corriente I según la notación de flujo convencional) se transmite al respecto en la vía 50A y desde allí en la vía 50B, de acuerdo con ello el vector del campo en la parte activa 48 más próxima a la vía 50A está fuera de los límites en la zona asociada (como se indica) y dentro de los límites en la parte activa más próxima 48 en el sentido contrario a las agujas del reloj y así sucesivamente como se indica, las partes activas 48 de la figura 4b están conectadas a aquellas de la figura 4a por medio de vías 50B y 50C por lo tanto la corriente está en una dirección circunferencial diferente de tal modo que el vector del campo está en la misma dirección en las partes atractivas superpuestas representadas en la figura 4c. De acuerdo con ello, en el ejemplo las partes activas 48 de las caras asociadas de una fase están desplazadas giratoriamente por una cantidad correspondiente a una parte activa y las partes activas entre dichas caras están interconectadas de tal modo que la corriente a través pasa en una dirección opuesta de modo que el vector del campo magnético generado por partes activas superpuestas es en la misma dirección.

Globalmente una parte activa 48 comprende dos partes que se extiende sustancialmente radialmente que están interconectadas por partes de interconexión. Dichas partes que se extienden radialmente son típicamente de 1 - 2 cm de longitud y 0,5- 1 cm de ancho. Dichas partes que se extienden radialmente comprenden una pluralidad de carriles para controlar la dirección del flujo de la corriente, típicamente son 5 - 10 carriles. En particular los carriles pueden variar en ancho, por ejemplo, como se ilustra en la figura 4, los carriles son más estrechos y están empaquetados más densamente a lo largo de las partes que se extienden radialmente. De forma ventajosa, el ancho incrementado de las partes de interconexión permite una disipación del calor mejorada.

Como se representa en la figura 4a, una parte que se extiende radialmente está repartida entre partes activas adyacentes 48 en la misma cara. Además, las partes que se extienden radialmente están interconectadas alternativamente entre próximas a la periferia y al centro de la tarjeta, por ejemplo, para conformar una forma de U, por lo que el lado de interconexión se alterna de tal modo que dos partes activas adyacentes conforman una forma de S. Dicho de otro modo, una parte activa comprende dos partes que se extiende radialmente instaladas sectorialmente, las cuales están interconectadas en serie con partes activas limítrofes. Las partes que se extienden radialmente globalmente se solapan proporcionando una elevada densidad de corriente y de este modo una intensidad de campo magnético, un ejemplo del cual se ilustra en la figura 4c. En particular, para conseguir la misma polaridad del campo magnético en la dirección de la corriente a través de las partes que se extienden radialmente que se solapan es la misma. Para las partes activas superpuestas distribuidas en diferentes caras: las partes que se extienden radialmente pueden estar interconectadas en una cara próxima a la periferia de la tarjeta, las partes que se extienden radialmente pueden estar interconectadas en otra cara próxima al centro de la tarjeta, un ejemplo de lo cual se ilustra en la figura 4c.

Las partes activas 48 pueden comprender diversas otras instalaciones (no representadas e incluyendo la primera y la segunda forma de realización del estator), por ejemplo, pueden estar instaladas en una forma sustancialmente rectangular, con una vía instalada en el interior y en el exterior de dicho rectángulo para la conexión.

El procesador 36 está configurado para controlar la corriente aplicada a través de las fases. La frecuencia angular del campo magnético generado puede ser variable y/o constante, esto es, un bucle bloqueado de fase, con una frecuencia de referencia. La colocación del agitador giratorio 8 se puede conmutar mediante sensores de posición tales como: un codificador óptico, un codificador magnético (por ejemplo, un dispositivo de resolución, sincronizador, etc.), un sensor de efecto hall, con el último siendo preferible debido al coste y tamaño.

LISTA DE REFERENCIAS

2 Aparato

4 Conjunto de base

10 Alojamiento

20 Cuerpo

22 Base

| | | |
|----|----|---|
| | 12 | Parte de montaje del recipiente |
| | 14 | Sistema de agitación |
| 5 | 24 | Estator |
| | 44 | Tarjeta de circuito impreso |
| | 52 | Cara |
| 10 | 46 | Parte eléctricamente conductora |
| | 48 | Parte activa |
| | 50 | Vías |
| | 26 | Imanes del agitador |
| | 28 | Parte de agitación (del agitador 8) |
| | 30 | Núcleo |
| 15 | 16 | Calentador |
| | 18 | Sistema de control |
| 20 | 32 | Interfaz del usuario |
| | 34 | Sensores |
| | 36 | Procesador |
| | 38 | Suministro de energía |
| | | 6 Recipiente |
| 25 | | 8 Agitador giratorio |
| | 40 | Cuerpo |
| | 42 | Parte de soporte |
| | 26 | Imanes del agitador (del sistema de agitación 14) |
| 30 | 28 | Parte de agitación (del sistema de agitación 14) |

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (2) para la formación de espuma de un líquido para un consumo, el aparato comprendiendo:
- 5 una parte de montaje de un recipiente (12) para montar en la misma un recipiente (6) para contener dicho líquido, un sistema de agitación (14) configurado para la formación de espuma de dicho líquido, dicho sistema comprendiendo un estator (24) instalado exterior al recipiente montado, dicho estator configurado para generar un campo magnético giratorio para la transmisión de momento de torsión para girar un agitador giratorio (8) instalado en un recipiente montado,
- 10 dicho estator (24) comprendiendo una tarjeta de circuito impreso (44) con partes eléctricamente conductoras (46) formadas en el mismo,
- 15 caracterizado por que las partes eléctricamente conductoras están conectadas con por lo menos una configuración de dos fases, cada fase estando instalada de tal modo que una cara (52) de la tarjeta o tarjetas de circuito impreso que comprende una fase comprende únicamente una sola fase.
2. El aparato según la reivindicación directamente anterior en el que la tarjeta de circuito impreso (44) comprende partes eléctricamente conductoras (46) formadas en una o ambas caras de la tarjeta de circuito impreso.
- 20 3. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el estator (24) comprende una pluralidad de dichas tarjetas de circuito impreso, por lo cual dichas tarjetas de circuito impreso están instaladas como un laminado.
- 25 4. El aparato según la reivindicación directamente anterior en el que las partes eléctricamente conductoras (46) de cada fase son complementarias en forma unas a las otras y están desplazadas giratoriamente unas de las otras.
- 30 5. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que una fase está distribuida sobre una pluralidad de caras.
6. El aparato según la reivindicación directamente anterior en el que las fases están dispuestas simétricamente alrededor de un plano central, el plano central estando instalado centralmente en una dirección a través del grosor de la tarjeta o tarjetas de circuito impreso.
- 35 7. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que las partes eléctricamente conductoras (46) están instaladas dentro de partes activas (48), por lo que cada parte activa está configurada para generar un polo magnético para dicha transmisión de momento de torsión.
- 40 8. El aparato según la reivindicación directamente anterior en el que las partes eléctricamente conductoras (46) están conectadas por vías (50) dispuestas distantes de dichas partes activas.
9. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones directamente anteriores, cuando dependen de la reivindicación 5, en el que las partes activas que comprenden una fase que están instaladas en diferentes caras están configuradas de tal modo que las partes activas superpuestas generan un vector del campo magnético en la misma dirección, por lo que dicha dirección se alterna entre partes activas superpuestas adyacentes para definir una pluralidad de polos.
- 45 10. El aparato según la reivindicación directamente anterior en el que las diferentes caras que comprenden una fase cada una tiene sustancialmente la misma forma de la parte activa y están desplazadas giratoriamente por una cantidad que corresponde a una parte activa.
- 50 11. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el estator (24) se extiende sobre una parte sustancial de una base de un recipiente montado.
- 55 12. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores adicionalmente comprendiendo: un recipiente (6) para contener dicho líquido y un agitador giratorio (8) para la instalación en dicho recipiente, en el que el agitador giratorio comprende uno o más imanes del agitador (26) que definen polos magnéticos para la transmisión de momento de torsión al agitador giratorio a partir del campo magnético generado por el estator (24).
- 60 13. Un procedimiento de formación de espuma de un líquido para consumo utilizando el aparato (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, dicho procedimiento comprendiendo:
- 65 la generación de un campo magnético giratorio mediante la aplicación de energía eléctrica a partes eléctricamente conductoras (46) de un estator (24) formado en una tarjeta de circuito impreso (24);

el giro de un agitador giratorio (8) instalado en un recipiente (6) para contener líquido mediante la aplicación de un momento de torsión a partir de dicho campo al agitador giratorio (8).

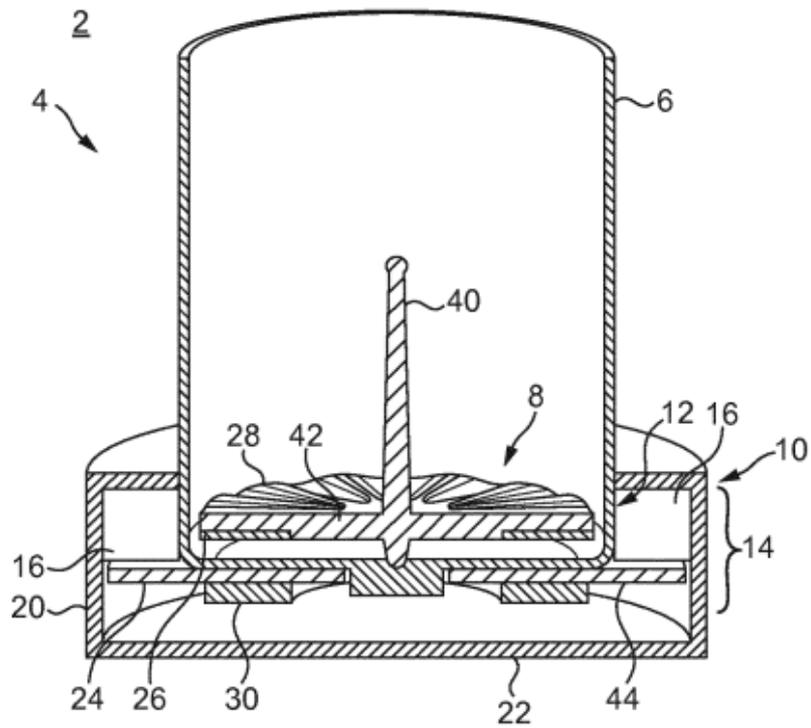


FIG. 1

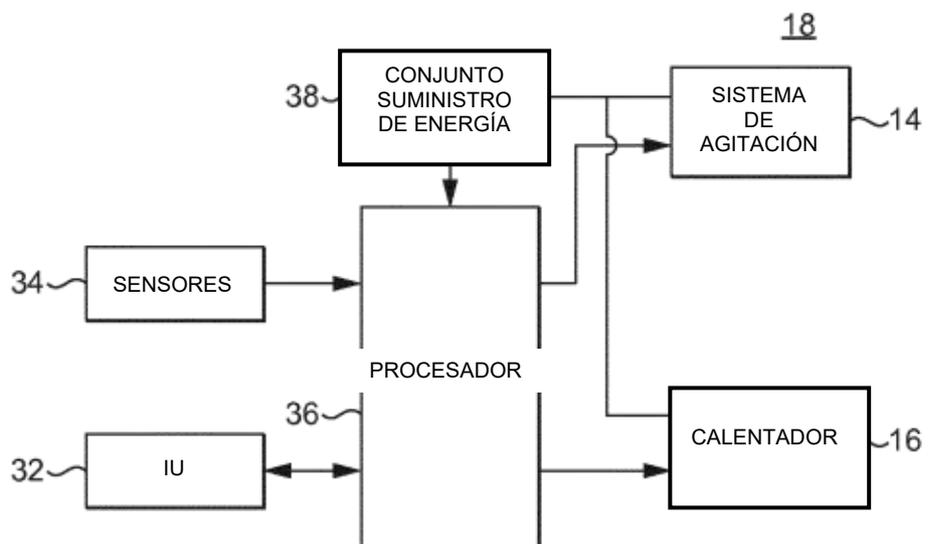


FIG. 2

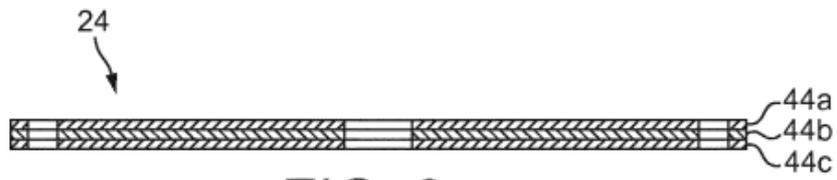


FIG. 3a

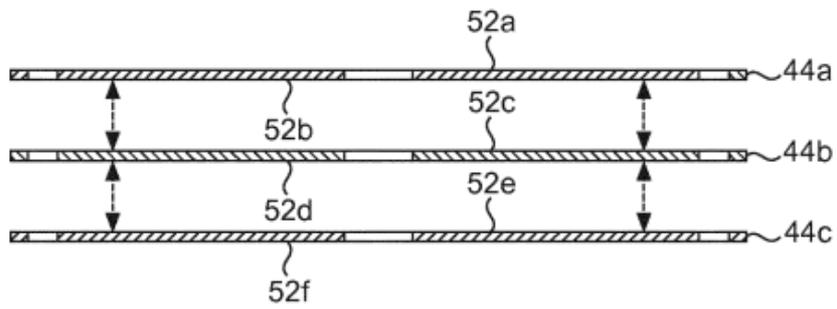


FIG. 3b

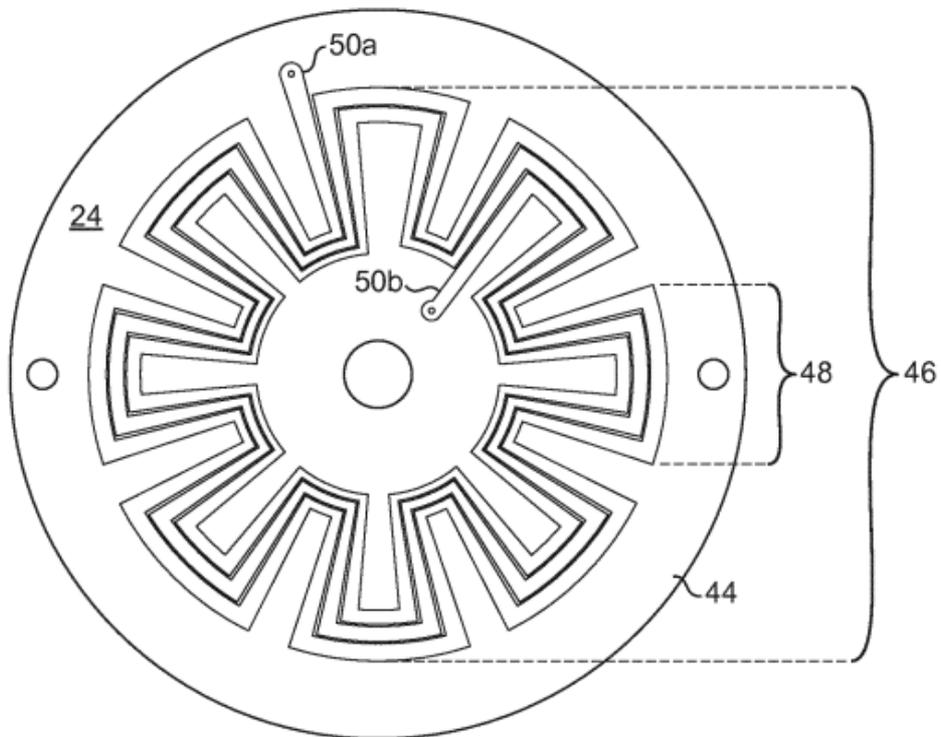


FIG. 3c

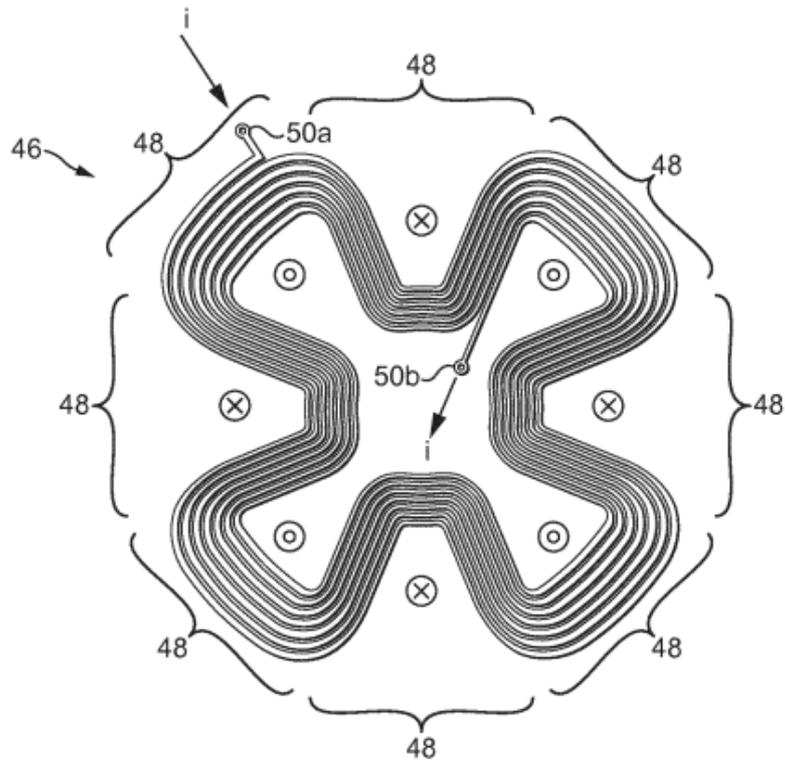


FIG. 4a

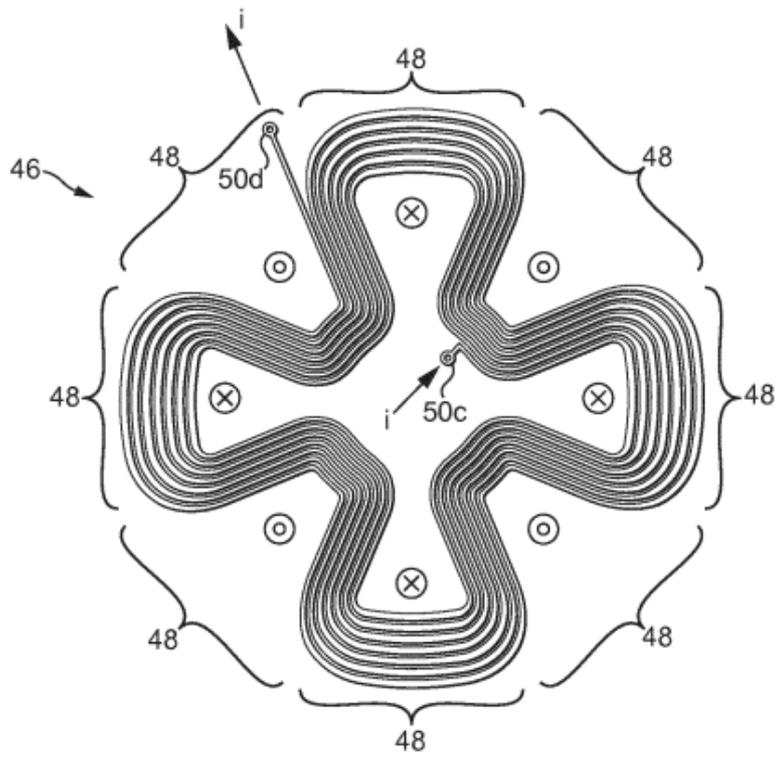


FIG. 4b

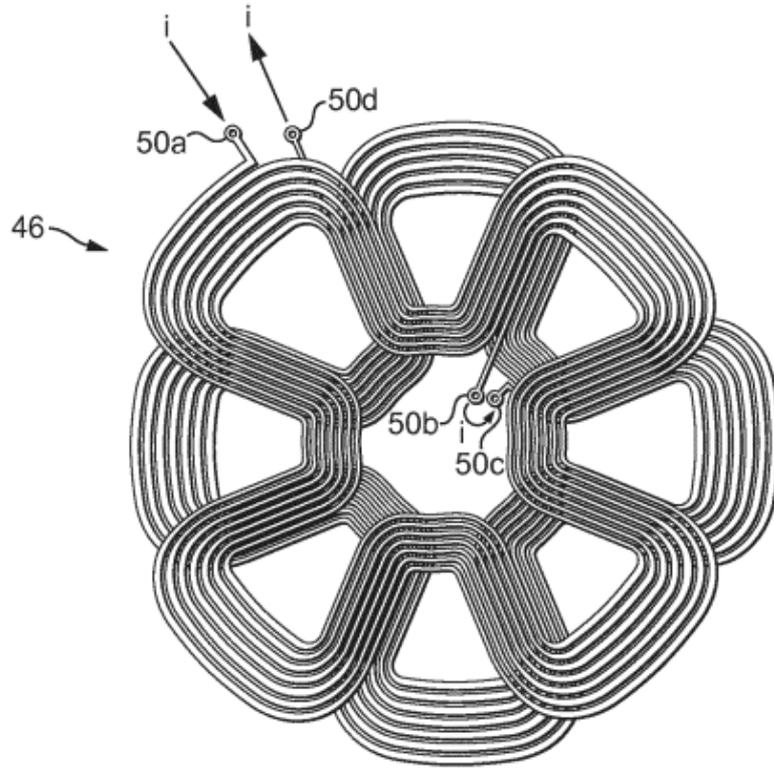


FIG. 4c

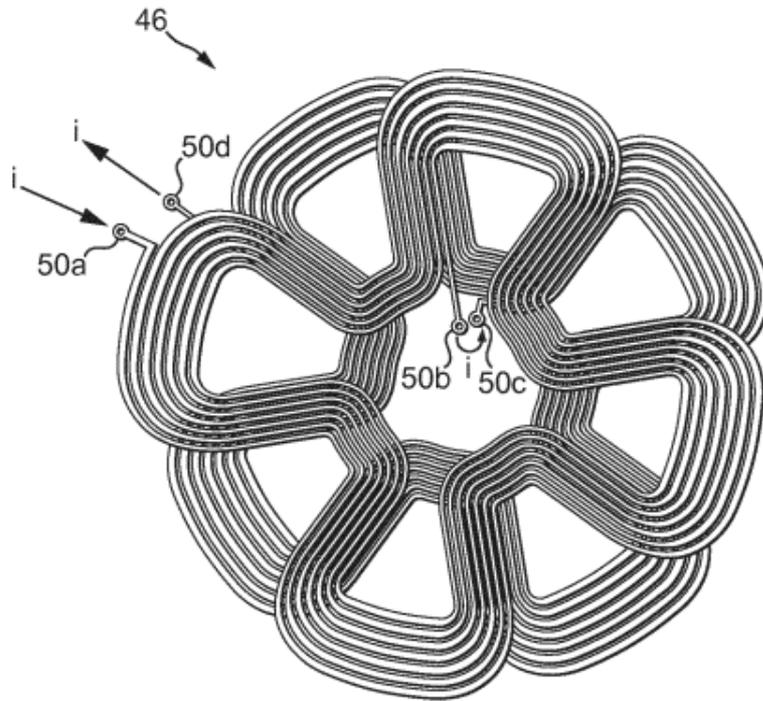


FIG. 4d

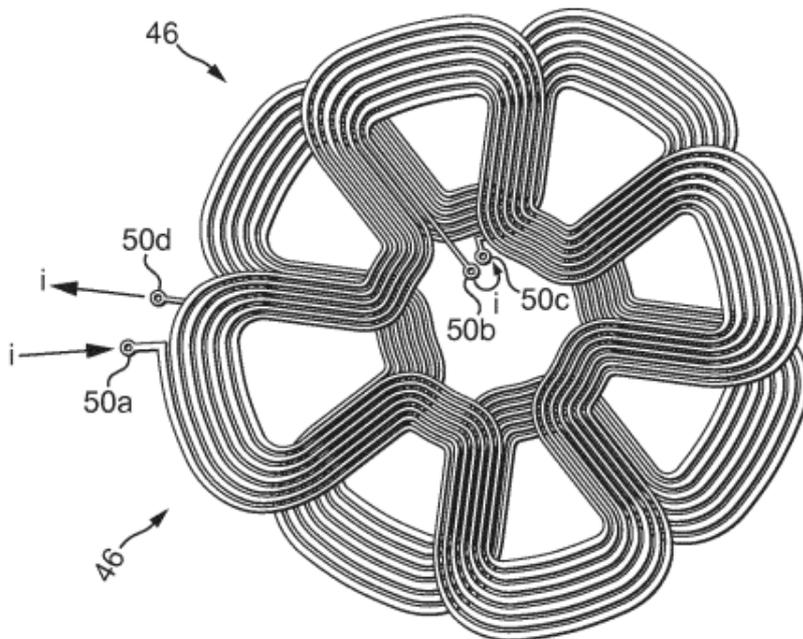


FIG. 4e