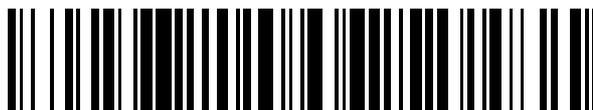


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 964**

51 Int. Cl.:

A23G 9/12 (2006.01)

A23G 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.02.2010 PCT/US2010/025225**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.09.2010 WO10099196**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2010 E 10746763 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 2400854**

54 Título: **Transmisión magnética para un aparato de transformación de alimentos**

30 Prioridad:

24.02.2009 US 391864

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

27.10.2016

73 Titular/es:

**ISLAND OASIS FROZEN COCKTAIL CO. INC.
(100.0%)
141 Norfolk Street
Walpole, MA 02081, US**

72 Inventor/es:

**KARKOS, JOHN F. y
FLANARY, RON**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 587 964 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

Transmisión magnética para un aparato de transformación de alimentos

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la invención

Las realizaciones descritas se refieren a transmisiones magnéticas para equipos de transformación de alimentos, en particular para equipos de transformación de alimentos que incluyen una cámara para contacto alimentario separable de una unidad de transmisión de motor, tal como licuadoras, batidoras y similares.

2. Exposición de la técnica relacionada

Las licuadoras y batidoras domésticas convencionales incorporan normalmente un impulsor de accionamiento mecánico montado de forma giratoria dentro de un vaso de licuadora extraíble. La base del vaso incorpora una placa de conexión en general circular con un patrón de salientes y/o depresiones formados en su cara inferior que encajan de forma extraíble, usando un movimiento vertical de embutido, con un patrón correspondiente formado en una placa similar unida el eje de un motor alojado en una base de la máquina. Este acoplamiento mecánico entre el vaso de licuadora y el motor de licuadora necesita a menudo un cierre hermético rotatorio en la base del vaso entre el impulsor y la placa de conexión. Este cierre hermético está sometido a un desgaste considerable con el tiempo, al igual que el acoplamiento mecánico. Dado que un fallo en el cierre hermético puede provocar pérdida de líquido desde el vaso, el cierre hermético y los cojinetes en la base del vaso están hechos normalmente de manera que garanticen el cierre hermético a expensas del rozamiento. El rozamiento produce desgaste, calor y pérdida de potencia. Por otra parte, la licuadora convencional produce mucho ruido no deseado, y el acoplamiento por interbloqueo mecánico entre las placas puede hacer incómodo o difícil retirar el vaso o restituirlo en la base.

Muchas mezcladoras de bebidas tienen el motor de transmisión montado en la base directamente debajo del vaso. Sin embargo, cuando la altura global supone un problema, el motor puede colocarse en el lateral y acoplarse al eje de transmisión por medio de una correa o una disposición de engranajes.

Una licuadora/máquina de granizado viable comercialmente para la producción de bebidas congeladas debería cumplir preferentemente diversos criterios de diseño especiales e importantes. Debería ser compacta, tanto en el espacio que ocupa como en su altura global, de manera que use un espacio limitado en una barra de manera eficiente. Idealmente tiene un peso comparativamente bajo. El enfoque sencillo de colocar un motor eléctrico convencional directamente debajo del vaso de licuadora aumenta la altura global de la máquina, y por tanto se considera no deseable en relación con las articulaciones mecánicas.

Debe existir también un control de velocidad, proporcionado normalmente a través de engranajes y componentes electrónicos, para facilitar diferentes requisitos de potencia y velocidad en diferentes fases de operación. También es conveniente un freno controlado rápido para limitar el tiempo global necesario para el batido, con el fin de evitar que el material licuado salpique una vez completado el licuado, y con fines de seguridad. También son importantes el control de vibración, la prevención del recalentamiento o la reducción al mínimo del desgaste, la facilidad del mantenimiento y la durabilidad.

Se ha sabido asimismo que un impulsor dentro de un vaso de licuadora puede ser accionado por medios magnéticos o electromagnéticos en lugar de mecánicos. Un tipo de transmisión magnética se acopla con un imán permanente rotatorio fuera de un vaso de licuadora o similares, para otro imán permanente montado de forma giratoria en el vaso de licuadora. La patente de EE.UU. nº 2.459.224 para Hendricks; la patente de EE.UU. nº 2.655.011 para Ihle y col.; y la patente de EE.UU. nº 5.478.149 para Quigg son ejemplos de este enfoque. Hendricks divulga un agitador accionado por medios magnéticos para mezclar líquidos, donde el agitador tiene un imán montado en su extremo inferior y dentro del envase para el líquido. Quigg divulga un motor que acciona un conjunto de imanes, a través de una caja de engranajes y un eje, para acoplarlo con otro conjunto de imanes montado en un agitador.

La patente de EE.UU. nº 3.140.079 para Baermann usa una gran placa rotatoria para transportar una serie de imanes separados circunferencialmente que pasan por debajo de una pieza de un disco conductor rotatorio mucho más pequeño.

La patente de EE.UU. nº 1.242.493 para Stringham y la patente de EE.UU. nº 1.420.773 para Stainbrook divulgan

- licuadoras eléctricas en las que un estator de un motor c.a. rodea a e interacciona con un rotor en un vaso de licuadora, o en su base. En Stringham, un rotor en jaula de ardilla se apoya en el plano de los devanados del estator. En Stainbrook, se monta un rotor de corriente alterna (c.a.) en la base del vaso de licuadora y las bobinas del estator están situadas debajo del vaso. Dichas configuraciones de motor c.a. divididas están limitadas por el par motor, el control de velocidad, la pérdida de corrientes parásitas y los problemas de interferencia de fem de los motores de c.a., acentuadas por la separación física de los devanados del estator y el rotor. A menudo no proporcionan un buen control de la velocidad. No usan un acoplamiento de campo magnético de corriente continua (c.c.). Además, la inclusión del rotor del motor dentro del envase o vaso añade a menudo un peso no deseado a la estructura del vaso y hace difícil manejar el vaso debido a los efectos giroscópicos si se retira con el motor todavía en funcionamiento.
- 10 Si el rotor del imán permanente de un motor c.c. sin escobillas estuviera situado en la base de un vaso de licuadora, el vaso no sólo se haría pesado y mostraría un importante efecto giroscópico, sino que además "imantaría" los sumideros y encimeras de hierro o acero, y atraería los objetos sueltos de acero o hierro como la cubertería, los artículos de bar o las monedas.
- 15 Uno o más de los autores de la presente invención han descrito equipos de transformación de alimentos por transmisión magnética en las patentes de EE.UU. nº 6.095.677, 6.336.603, 6.210.033 y 6.793.167.

RESUMEN DE LA INVENCION

- 20 De acuerdo con una realización, una transmisión magnética para equipos de transformación de alimentos que incluye una cámara para contacto alimentario incluye un miembro de transmisión dispuesto fuera de la cámara para contacto alimentario, incluyendo el miembro de transmisión una pluralidad de polos de imán permanente transportados en un eje rotatorio; y un miembro conducido dispuesto dentro de la cámara para contacto alimentario,
- 25 incluyendo el miembro conducido cuerpos discretos de material magnéticamente dulce soportados con un eje rotatorio en relación opuesta con la pluralidad de polos de imán permanente.
- De acuerdo con otra realización, un aparato de transformación de alimentos que tiene un elemento rotatorio que será arrastrado por un campo magnético rotatorio incluye una cámara para contacto alimentario definida por una pared exterior. Un miembro conducido está dispuesto dentro de la cámara para contacto alimentario. El miembro conducido incluye cuerpos discretos de material magnéticamente dulce soportados con un eje rotatorio dispuesto para girar como respuesta al campo magnético rotatorio.
- 30

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

- 35 Los dibujos adjuntos no están a escala. En los dibujos, cada componente idéntico o casi idéntico que se ilustra en varias figuras se representa mediante un mismo número. Para mayor claridad, tal vez no estén marcados todos los componentes en todos los dibujos. En los dibujos:
- 40 La FIG. 1 es una vista en perspectiva de una licuadora/máquina de granizado construida de acuerdo con una realización de la presente invención;
- la FIG. 2 es una vista en sección vertical de a lo largo de la línea 2-2 de la licuadora/máquina de granizado de la FIG. 1;
- 45 la FIG. 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del vaso de licuadora mostrado en las FIG. 1 y 2;
- la FIG. 4 es una vista en sección transversal detallada de la transmisión magnética de una realización de la presente invención tal como se muestra en la FIG. 2 usada para alimentar un impulsor montado en la base de un vaso de
- 50 licuadora;
- la FIG. 5A es una vista en perspectiva de una realización de la estructura de imán mostrada en la FIG. 4;
- la FIG. 5B es una vista en perspectiva de una realización alterna de la estructura de imán mostrada en la FIG. 5A;
- 55 la FIG. 5C es una vista en perspectiva de una estructura de electroimán que puede usarse en lugar de la estructura de imán de la FIG. 5A en una o más realizaciones;
- la FIG. 5D es una vista en sección transversal vertical parcial de la estructura de electroimán de la FIG. 5C;

la FIG. 6 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de la base de la licuadora/máquina de granizado mostrada en las FIG. 1 y 2 que muestra el montaje de la estructura de motor para la transmisión magnética de acuerdo con una realización de la presente invención;

5

la FIG. 7 es una vista en perspectiva de la estructura de placa de transmisión mostrada en la FIG. 3;

la FIG. 8A es una vista en perspectiva de una realización de un elemento polar mostrado en la FIG. 7;

10 la FIG. 8B es una vista en perspectiva de una segunda realización de un elemento polar mostrado en la FIG. 7;

la FIG. 8C es una vista en perspectiva de una tercera realización de un elemento polar mostrado en la FIG. 7;

la FIG. 9A es una vista en sección transversal a lo largo de la línea 9A-9A del elemento polar de la FIG. 8A;

15

la FIG. 9B es una vista en sección transversal a lo largo de la línea 9B-9B del elemento polar de la FIG. 8B;

la FIG. 9C es una vista en sección transversal a lo largo de la línea 9C-9C del elemento polar de la FIG. 8C;

20 la FIG. 10 es una vista en sección vertical de una realización alternativa del vaso de licuadora de la presente invención;

la FIG. 11 es una vista en sección vertical de la transmisión magnética y la estructura de engranajes para la parte de máquina de granizado de la licuadora/máquina de granizado de una realización de la presente invención;

25

la FIG. 12 es una vista en sección transversal vertical a lo largo de la línea 12-12 de la FIG. 11 de la transmisión magnética y la estructura de engranajes de la FIG. 11;

30 la FIG. 13 es una vista en sección transversal en despiece ordenado de una realización alternativa del motor de la presente invención;

la FIG. 14 es una vista en sección vertical de la realización del motor mostrado en la FIG. 13, que ilustra un motor ensamblado;

35 la FIG. 15 es una vista en sección transversal en despiece ordenado del motor mostrado en la FIG. 13, que ilustra una base de motor;

la FIG. 16A es una vista desde arriba de una realización alternativa del núcleo mostrado en las FIG. 13-15;

40 la FIG. 16B es una vista en sección transversal vertical a lo largo de la línea 16B-16B de la FIG. 16A del núcleo mostrado en la FIG. 16A;

la FIG. 17 es un diagrama de una realización de un sistema para controlar un motor de la presente invención;

45 la FIG. 18 es una vista en sección vertical de una base de una realización de una licuadora/máquina de granizado de acuerdo con la presente invención que ilustra una posición de montaje de motor alternativa; y

la FIG. 19 es una vista en sección vertical de una base de una realización adicional de una licuadora/máquina de granizado de acuerdo con la presente invención que ilustra una posición de montaje de motor alternativa.

50

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Las FIG. 1 y 2 muestran una aplicación principal de las realizaciones de los aspectos de la presente invención, en concreto, en una licuadora/máquina de granizado (10) adaptada para la fabricación automática de bebidas congeladas en bares y restaurantes. Se proporciona un suministro de hielo en una tolva (12) haciendo girar un conjunto de cuchillas (14) en una cuchilla (16). El hielo granizado cae a través de una rampa (18) que incluye una tapa (20) en un vaso de licuadora (22) al que se han añadido ingredientes líquidos tales como un concentrado de sabor y/o un licor. La rotación de un impulsor (o conjunto de cuchillas) (24) en el fondo del vaso durante un periodo de tiempo preestablecido produce una bebida congelada de alta calidad, que alcanza un máximo cuando se vierte y

- que tiene una consistencia en general uniforme, no jaspeada y no acuosa. Aunque a continuación se describirán algunas realizaciones principalmente con referencia a su uso en la licuadora/máquina de granizado (10), se entenderá que son posibles diversas realizaciones para adecuarse a una amplia variedad de aplicaciones en las que se desea transmitir potencia desde una fuente motriz (por ejemplo, la salida rotatoria de un motor o un campo magnético rotatorio generado por una pluralidad de electroimanes) a un miembro conducido bajo una carga, en particular un miembro conducido rotatorio contenido en un recipiente que está sellado herméticamente y puede retirarse de la fuente motriz. Las realizaciones pueden usarse, por ejemplo, en una diversidad de equipos de transformación de alimentos tales como licuadoras domésticas, batidoras de alimentos, procesadoras de alimentos y exprimidores.
- 10 A continuación se describe una realización de una transmisión magnética (26) para el impulsor (24). Con referencia a las FIG. 3-5D, el accionador (26) incluye una placa de transmisión globalmente circular (34) montada de forma giratoria en la base (22a) del vaso de licuadora (22) y un motor (28) que incluye un estator (30) (un aspecto del cual se ilustra en las FIG. 13-15) y un rotor (32). El rotor incluye o lleva preferentemente a su vez una estructura de imán de transmisión, de la cual se muestran realizaciones a modo de estructuras de imán de transmisión (38A) y (38B) en las FIG. 5A y 5B, respectivamente. El motor (28) puede ser de cualquier tipo c.a. o c.c. adecuado. La estructura de imán de transmisión (38A), (38B), descrita con más detalle a continuación, puede estar separada de o integrada con los elementos de trabajo del motor (28).
- 15 Una realización de la estructura de imán de transmisión (38A) tiene múltiples polos dispuestos de forma circunferencial y dirigidos axialmente, ocho tal como se muestra en la FIG. 5A. Los segmentos adyacentes lateralmente tienen la polaridad opuesta. Si bien esta realización ilustrativa tiene ocho polos, puede usarse cualquier número par. Cada polo puede desarrollarse mediante una región de imán permanente con forma en general de tarta (44A) formada en un anillo continuo de material fuertemente magnético tal como los imanes cerámicos comercializados por Hitachi Corporation. Las regiones de imán (44A) en la estructura de imán de transmisión (38A) pueden ser también piezas separadas unidas o fijadas por otros medios mecánicos próximas entre sí para formar una estructura de anillo con caras planas y una pared externa en general cilíndrica. Un núcleo (43) con paredes de soporte opcionales dirigidas radialmente (no mostradas) ocupa el centro de la estructura de imán de transmisión (38A) para facilitar el montaje de la estructura en un eje central (70) (mostrado en la FIG. 4). El núcleo (43) puede estar hecho de plástico, metal, cerámica, o combinaciones de los mismos. Una región de imán de polo norte (44A) es adyacente a una región de imán de polo sur (44A). Esta configuración de estructura de imán con regiones de polo magnético orientadas axialmente (44A) dirige el campo magnético (líneas de flujo) de la estructura de imán de transmisión (38A) axialmente hacia arriba (en la dirección indicada como Eje en la FIG. 4) hacia la placa (34) en la base del vaso (22a). La intensidad y esta dirección axial del campo de la estructura de imán de transmisión (38A) induce campos magnéticos de polaridad opuesta en los elementos polares correspondientes (34a) formados en la placa de transmisión (34) a pesar de la presencia de una separación (46), aunque es una separación pequeña, entre la superficie superior en general plana (38u) de la estructura de imán y la superficie inferior en general plana (34c) de la placa (34).
- 20 En la realización ilustrada en la FIG. 5A, por ejemplo, y mostrada para la licuadora/máquina de granizado (usada para licuar hasta 2,4 litros u 80 onzas de líquido de una bebida congelada), la estructura de imán permanente (38A) desarrolla una intensidad de campo magnético de aproximadamente 0,14 Tesla o 400 gauss en su superficie, y la separación (46) es aproximadamente de 6 mm (0,25 pulgadas) medida axialmente. Esta separación incluye, tal como se muestra en la FIG. 4, no sólo capas (50a) y (22b) de lo que es normalmente un material plástico, sino también espacios de aire (54) y (56). En algunas realizaciones también puede estar presente un delgado sobremoldeo para la estructura de imán de transmisión (38A), hecho de plástico, epóxido, combinaciones de los mismos, u otros materiales adecuados. La capa (50a) es la parte de pared superior plana de una base (50) de la licuadora/máquina de granizado (10). La capa (22b) es la pared inferior plana de la base del vaso (22a).
- 25 El espacio de aire (54) es una ligera holgura entre el rotor, o el sobremoldeo del rotor, si estuviera presente, y la pared (50a). El espacio (56) es una ligera holgura entre la pared (22b) y la placa de transmisión (34), o cualquier cubierta o sobremoldeo de la placa de transmisión, si estuviera presente. Como observarán los expertos en la materia, esta separación es una fuente importante de reluctancia en el circuito magnético entre la estructura de imán de transmisión (38A) y la placa de transmisión (34). Los rotores magnéticos permanentes de motores de c.c. sin escobillas, por ejemplo, el motor de diámetro de disco de 12,7 cm (5 pulgadas) comercializado por Integrated Motion Controls, LLC de Torrington, Connecticut, en su Modelo nº 50, aunque comparable aproximadamente en tamaño, construcción e intensidad de campo con la estructura de imán de transmisión (38A), no puede acoplarse con la placa de transmisión (34) a través de la separación (46) con suficiente intensidad para accionar la placa de transmisión que hace funcionar una licuadora/máquina de granizado.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

Una realización alterna de estructura de imán de transmisión (38A) tal como se ilustra en la FIG. 5B, y en sección transversal en las FIG. 13 y 14 como imán en anillo (38B). La estructura de imán en anillo (38B) tiene múltiples polos dispuestos de forma circunferencial y dirigidos axialmente, ocho tal como se muestra en la FIG. 5B. Los segmentos 5 adyacentes lateralmente tienen la polaridad opuesta. Aunque esta realización ilustrativa tiene ocho polos, puede usarse cualquier número par. Cada polo puede desarrollarse mediante una región de imán permanente (44B) formada por un anillo continuo de un material fuertemente magnético tal como los imanes cerámicos comercializados por Hitachi Corporation. Las regiones de imán (44B) en la estructura de imán en anillo (38B) también pueden ser piezas separadas unidas o fijadas por otros medios mecánicos próximas o directamente una sobre otra para formar 10 una estructura de anillo con caras superior y/o inferior planas y paredes internas y/o externas en general cilíndricas. El imán en anillo (38B) puede ser modelado y dimensionado para que encaje en un rebaje (456) de núcleo (450) tal como se ilustra en las FIG. 13 y 14. Una región de imán de polo norte (44B) es adyacente a la región de imán de polo sur (44B). Esta configuración de estructura de imán con regiones de polo magnético orientadas axialmente (44B) dirige el campo magnético (líneas de flujo) de la estructura de imán en anillo (38B) axialmente hacia arriba en 15 dirección a la placa (34) en la base del vaso (22a). La intensidad y esta dirección axial del campo de la estructura de imán en anillo (38B) induce campos magnéticos de polaridad opuesta en los elementos polares (34a) correspondientes formados en la placa de transmisión (34) a pesar de la presencia de una separación (46), aunque sea una separación pequeña, entre la superficie superior en general plana (38u) de la estructura de imán y la superficie inferior en general plana (34b) de la placa de transmisión (34).

20 Como alternativa a las estructuras de imán permanentes, tales como las estructuras (38A) y (38B), la fuerza motriz puede aplicarse a la placa de transmisión (34) usando un campo magnético rotatorio generado por una pluralidad de electroimanes, tal como se ilustra en la FIG. 5C como estructura de electroimán (38C). La estructura de electroimán (38C) puede incluir una pluralidad de electroimanes (44C), por ejemplo, ocho tal como se muestra en la FIG. 5C. 25 Aunque esta realización ilustrativa tiene ocho electroimanes, puede usarse cualquier número. En funcionamiento, esta configuración de estructura de electroimán dirige el campo magnético (líneas de flujo) de la estructura de electroimán (38C) axialmente hacia arriba en dirección a la placa (34) en la base del vaso (22a). La estructura de electroimán (38C) puede montarse de forma fija en una placa de circuitos (no mostrada) u otra superficie en la base (50) de la licuadora/máquina de granizado (10), y en algunas realizaciones puede estar alineada sustancialmente 30 con la placa de transmisión (34) en la base del vaso (22a) cuando el vaso (22) está colocado en su posición en la licuadora/máquina de granizado (10). Una placa de circuitos u otra forma de componentes electrónicos de accionamiento puede suministrar corriente a los electroimanes (44C) de una forma que sería conocida para un experto en la materia para inducir un campo magnético axial rotatorio capaz de inducir una fuerza motriz en la placa de transmisión (34). El campo magnético rotatorio debería tener una magnitud suficiente para proporcionar el par de 35 torsión deseado. El experto en la materia será capaz de seleccionar el número de polos, el tamaño y el número de vueltas de hilo y la corriente suministrada para cumplir con los diversos objetivos de diseño.

El uso de un anillo fijo de electroimanes (44C) puede proporcionar ventajas en términos de fiabilidad y/o reducción de los requisitos de mantenimiento proporcionando un medio para inducir un campo magnético rotatorio capaz de 40 accionar la placa de transmisión (34) sin necesidad de piezas móviles en la base (50). En algunos diseños, esto puede conseguirse a costa de menores capacidades de par de torsión.

En una o más realizaciones adicionales, los electroimanes (44C) pueden estar colocados en más de un nivel vertical, y en algunas realizaciones, estar situados de manera que se solapan parcialmente entre sí, tal como se ilustra en la 45 FIG. 5D, que es una vista en sección transversal parcial de una estructura de electroimán similar a la de la FIG. 5C, pero con tres capas de electroimanes en vez de una. En algunas realizaciones, pueden usarse más o menos de tres capas de electroimanes verticales. En algunas realizaciones (no mostradas), los electroimanes próximos entre sí pueden también ser desplazados de forma horizontal y/o axial en lugar de formar un único anillo de electroimanes. En algunos casos estas realizaciones pueden permitir un campo magnético rotatorio más suave que en la realización 50 de la FIG. 5C.

Con referencia a la FIG. 6, el motor (28) puede estar montado en la base (50) mediante tornillos (60) que pasan a través de una cubierta de motor de acero (62) y un soporte de estator trasero (64) en encastres roscados (66) formados en una pared de montaje del motor (50b) de la base. El soporte de estator trasero (64) tiene una abertura 55 central que contiene una estructura de soporte (no mostrada) que se acopla con un eje de motor. La base está formada preferentemente por un plástico moldeable de alta resistencia y con un grosor de pared que soporta rígidamente el motor (28).

El eje del motor (ilustrado en las FIG. 13 y 14 como eje (410)) se fija axialmente en el centro de la estructura de imán

(38) y se desliza axialmente en una estructura de soporte (no mostrada) en el motor (28). La estructura de imán (38) gira en la estructura de soporte con una holgura en todos los lados de la estructura de imán (38). Como precaución de seguridad frente a la combustión en caso de recalentamiento del motor (28), un recubrimiento de tipo anillo (76) tiene una aleta inferior (76a) que se extiende sustancialmente a través del espacio de aire entre el borde externo de la estructura de imán (38) y la pared lateral interna en general cilíndrica del soporte de estator trasero (64) (con una ligera holgura para evitar el contacto de rozamiento con la estructura de imán (38)). El recubrimiento ocupa este espacio de manera suficiente para impedir un flujo de aire que en caso contrario alimentaría un fuego con oxígeno.

Una estructura de imán (38) de cinco pulgadas de diámetro puede pesar aproximadamente tres libras. Con velocidades operativas típicas que varían de aproximadamente 4.000 rpm a aproximadamente 10.000 rpm, pueden ejercerse fuerzas importantes en las estructuras de montaje, en particular fuerzas rápidamente variables que pueden producir vibraciones. La estructura de montaje se ha hecho preferentemente rígida en términos suficientes, a través de la elección y las dimensiones de los materiales así como el diseño global, por ejemplo, el uso de refuerzos de pared tales como nervaduras externas, para resistir las fuerzas y los momentos producidos en el funcionamiento normal, y de ese modo controlar las vibraciones que en caso contrario aflojarían, desgastarían y, en casos extremos, terminarían por destruir el motor.

La posición del rotor puede detectarse mediante tres sensores convencionales de efecto Hall montados de una forma conocida en el alojamiento del motor, o la base (50). Las señales de posición proporcionan una entrada a un control electrónico y un circuito de accionamiento tal como los conocidos en la técnica que alimentan el motor (28) para producir (i) un par de torsión de arranque, (ii) una rampa ascendente de la velocidad de rotación del rotor a una velocidad operativa seleccionada, (iii) una rotación mantenida para esa velocidad seleccionada bajo carga, y después (iv) un frenado rápido y fiable. El funcionamiento del motor se controla así electrónicamente y es programable. El frenado es electrónico; en algunos aspectos las corrientes de frenado inducidas en los devanados del motor (28) (en aspectos en los que el motor (28) tiene devanados) se disipan en grandes resistores o FET montados en sumideros de calor.

Con referencia a las FIG. 2-4, y especialmente a las FIG. 3 y 4, la placa de transmisión (34) se fija de forma no rotatoria al extremo inferior de un eje (78) que se acopla en un par apilado de estructuras de soporte en aguja (80). Un collar de bronce circundante (82), se ajusta a presión en una abertura central de pared cilíndrica (22c) en la base de plástico (22a), sostiene las estructuras de soporte (80). En la parte inferior del vaso, el collar (82) tiene un avellanado de diámetro agrandado que recibe y fija un cierre hermético rotatorio (84) formado por un material adecuadamente elastomérico tal como un caucho resistente al desgaste. El cierre hermético tiene tres salientes orientados hacia dentro separados mutuamente (84a) cuyos bordes internos se acoplan, y proporcionan un cierre hermético deslizante o corriente de bajo rozamiento alrededor del eje (78). El cierre hermético (84) retiene el líquido en el vaso (22) a pesar de la presencia de un eje rotatorio que penetra en la pared inferior del vaso. El saliente inferior (84a) se acopla con el eje (78) en un surco circunferencial que localiza y estabiliza el cierre hermético. Un surco circular profundo (84b) en la cara inferior del cierre hermético permite que los salientes se flexionen de forma resiliente, aunque ligera, contra el eje. Por encima del cierre hermético, una tuerca ciega (86) roscada en el extremo superior del eje (78) fija las cuchillas (24) interpuestas entre tres arandelas (88a, 88b y 88c).

La placa de transmisión (34) puede incluir una pluralidad de elementos polares (34a) (FIG. 7). En la FIG. 7 se ilustran ocho de dichos elementos polares, pero algunos aspectos pueden incluir más o menos elementos polares (34a). Los elementos polares (34a) están formados en una o más realizaciones por una o más láminas de un material magnético dulce tal como acero laminado en frío, con un grosor de, por ejemplo, aproximadamente 6 mm (0,25 pulgadas). Los elementos polares (34a) tienen de forma deseable un grosor suficiente para acoplarse de manera efectiva con el campo magnético generado por el mecanismo de transmisión en la base (50), pero suficientemente fina para mantener la placa de transmisión (34) relativamente ligera. Los elementos polares (34a) pueden estar formados también por materiales alternos que incluyen materiales ferromagnéticos, o por un material no magnético en el que están integradas piezas o partículas de un material magnético dulce. En algunos aspectos, los elementos polares (34a) tienen una alta resistividad y pueden estar formados por materiales tales como ferritas cerámicas. En algunos aspectos los elementos polares (34a) pueden estar formados por capas laminadas donde las capas de material magnético dulce están separadas por capas de un material no magnético. Cada una de las capas de material magnético dulce y/o el material no magnético necesario no comprenden el mismo material. De acuerdo con la invención, los elementos polares (34a) están integrados en una matriz no magnética (34b). La matriz (34b) puede estar formada por materiales tales como epóxido o plástico. Los elementos polares (34a) están separados física y/o eléctricamente entre sí por partes de la matriz (34b). La separación de elementos polares (34a) entre sí facilita una reducción en las corrientes parásitas que pueden inducirse en la placa de transmisión (34) por el campo rotatorio de la estructura de imán de transmisión (38). La formación de elementos polares (34a) a partir de materiales

de alta resistividad o con estructuras finas y/o laminadas puede facilitar una reducción en las corrientes parásitas que pueden inducirse en los elementos polares (34a) en sí por el campo rotatorio de la estructura de imán de transmisión (32).

5 La placa de transmisión (34) puede estar sujeta a fuerzas de deformación cuando se somete a la importante fuerza magnética de atracción de la estructura de imán de transmisión de la placa (38) (por ejemplo, aproximadamente cinco libras) y puede colocarse en contacto de rozamiento con la base del vaso (22a). Pueden formarse nervaduras opcionales (no mostradas) en una superficie superior de la placa de transmisión (34) con el fin de impartir resistencia mecánica adicional. Sin embargo, se ha descubierto que con una selección prudente de material para matriz (34b),
 10 como, por ejemplo, epóxido con refuerzo de fibra, y una forma adecuada para los elementos polares (34a), tal como se ilustra en la FIG. 7, la placa de transmisión (34) puede construirse con suficiente resistencia mecánica de manera que las nervaduras de refuerzo no son necesarias. La eliminación de las nervaduras de refuerzo mejora la aerodinámica de la placa de transmisión (34). De forma adicional o alternativa, la placa de transmisión (34) puede estar delimitada en parte o en la totalidad por una cubierta o sobremoldeo que en general puede ayudar a la placa a
 15 conservar su configuración plana y también puede mejorar la aerodinámica de la placa (34). El sobremoldeo puede estar formado, por ejemplo, por epóxido, plástico, cerámica, otros materiales no magnéticos, o combinaciones de los mismos. En una o más realizaciones, el sobremoldeo puede estar formado por el material de matriz (34b) durante un proceso de integración de elementos polares (34a) en la matriz (34b) o durante un proceso de formación de la matriz (34b) alrededor de los elementos polares (34a). En otras realizaciones, el sobremoldeo puede aplicarse para cubrir
 20 al menos una parte de las piezas del polo (34a) después de fijar las piezas del polo (34a) en la matriz (34b).

La matriz (34b) puede estar formada por un material continuo o múltiples secciones que pueden acoplarse mecánicamente. Las diferentes partes de la matriz (34b) pueden estar formadas por diferentes materiales. En algunos aspectos, la matriz (34b) puede comprender un material compuesto que incluye elementos de refuerzo tales
 25 como fibras de vidrio o de carbono. En algunos aspectos la matriz (34b) puede estar rodeada alrededor de su periferia por un material de refuerzo tal como un anillo de cerámica u otro material no magnético con una fuerza y/o resistencia a la deformación superior a la de la matriz (34b) o por devanados de fibras de vidrio o de carbono.

En algunos aspectos, la placa de transmisión (34) puede formarse mediante una operación de moldeo en la que los
 30 elementos polares (34a) se colocan en un molde en el que a continuación se introduce un material líquido de epóxido o similar y se deja curar para formar la matriz (34b). Se ha descubierto que el diseño de la forma de las piezas del polo (34a) puede facilitar la retención de las piezas del polo (34a) en la matriz (34b), y en algunos casos puede reducir la necesidad de un sobremoldeo, que en algunas realizaciones puede haberse usado para facilitar la retención de las piezas del polo (34a) en la matriz (34b). Por ejemplo, puede proporcionarse uno o más orificios H en
 35 los elementos polares (34a) con el fin de facilitar la fijación de los elementos polares (34a) en la matriz (34b) de la placa de transmisión (34). Los orificios H pueden ser orificios pasantes que pasan completamente a través de los elementos polares (34a). Una parte de la matriz (34b) puede ocupar parte o la totalidad de uno o más de los orificios H para retener de forma segura una o más de las piezas del polo (34a) en la matriz (34b). La FIG. 8A ilustra un elemento polar (34a) con un orificio H que está formado por una primera sección con un perfil en sección transversal
 40 cónico y con una segunda sección con paredes laterales relativamente rectas. El perfil en sección transversal vertical del orificio H se ilustra en la FIG. 9A, que es una sección transversal a través de FIG. 8A a lo largo de la línea 9A-9A. En algunos aspectos el orificio H puede tener una sección transversal horizontal en general cilíndrica, o en otros aspectos, una sección transversal horizontal de forma alternativa.

45 Se ha descubierto también que la formación de los elementos polares (34a) en formas alternativas, como las ilustradas en las FIG. 8B y 8C y en sección transversal en las FIG. 9B y 9C, que tienen paredes laterales biseladas o laterales no paralelas, o partes de paredes laterales biseladas o no paralelas, también pueden facilitar la retención de las piezas del polo (34a) en la matriz (34b). Se permite así construir una placa de transmisión (34) que sea ligera y no adolezca de inconvenientes tales como problemas de equilibrio, baja estabilidad mecánica o aerodinámica
 50 deficiente que pudieran hacer inviables los diseños anteriores de placas de transmisión que incluyen piezas del polo separadas.

En otros aspectos, los elementos polares (34a) pueden ajustarse a presión en una matriz preformada (34b) o pueden fijarse a la matriz (34b) con un adhesivo, o con uno o más elementos de sujeción, tales como tornillos,
 55 pernos, remaches o machihembrados.

La protuberancia central (91) de la placa de transmisión (34) que rodea al eje (78) puede moldearse de forma continua con la matriz (34b). En algunos aspectos, la protuberancia central (91) puede incluir un calibre central metálico (no mostrado) que puede ajustarse a presión o fijarse por otros medios a la matriz (34b). El eje (78) puede

estar moldeado, ajustado a presión o fijado por otros medios a la protuberancia central (91) o a un calibre central metálico incluido en el mismo.

Se ha descubierto que al moldear íntegramente el eje (78) en la placa de transmisión (34), puede conseguirse una mejora en estabilidad general, equilibrio y peso de la placa de transmisión (34), lo que produce una disminución en el potencial de vibración no deseada o fallo mecánico de la placa de transmisión (34) en uso. El eje con moldeo integral (78) en la placa de transmisión (34) puede producir también una reducción en el coste de la producción de la estructura magnética de transmisión (26).

La fuerza magnética de atracción que actúa sobre la placa de transmisión (34) puede aplicarse en un punto de giro central único formado por un cojinete de bolas semiesférico que sobresale desde la superficie inferior de la estructura de transmisión y una placa (96), formada, por ejemplo, por acero inoxidable, y montada alineada con la superficie superior de la pared de la base del vaso (22b). Esta disposición resiste las fuerzas magnéticas que tiran de la placa (34) hacia abajo mientras que al mismo tiempo facilitan una rotación del eje de bajo rozamiento y bajo desgaste (78).

Con referencia a la FIG. 10, en una realización alternativa del vaso de licuadora (122), el eje (178) está soportado de forma rotatoria por dos cojinetes de aguja (200a) y (200b) separados axialmente. Un separador cilíndrico (202) se interpone entre los cojinetes de aguja (200a) y (200b) y rodea al eje (178). La placa de transmisión (134) está unida al eje (178) a través de un tornillo (206) que tiene roscas externas para acoplarse con roscas internas complementarias formadas en el eje (178). Esta disposición particular permite el soporte giratorio del eje (178) por parte de los cojinetes de aguja (200a) y (200b) y el tornillo (206) sin necesidad de cojinetes de bolas semiesféricos que sobresalgan de la superficie inferior de la estructura de transmisión y la placa de acero inoxidable (96) montada dentro de la pared de la base del vaso. Debe entenderse que las partes de componentes de la realización de la FIG. 10 son similares a las descritas anteriormente en la presente memoria descriptiva, y por consiguiente se usan los mismos números de referencia para designar partes similares aunque los números se aumentan incrementados en 100 para diferenciar las realizaciones descritas en la presente memoria descriptiva.

El nivel deseado de tracción depende de cada aplicación. Se selecciona para acoplar de manera fiable la placa de transmisión con el imán de transmisión cuando (i) los impulsores (24) se arrancan bajo la carga del hielo granizado y los ingredientes líquidos de una bebida congelada en el vaso de licuadora, (ii) durante una rampa ascendente de la velocidad de funcionamiento a una velocidad de funcionamiento seleccionada, normalmente de miles de rpm, y después (iii) cuando el impulsor, y la masa medio derretida del vaso y en interacción con el impulsor, son llevados a una situación de parada. Sin embargo, la tracción se selecciona también para desconectar, y con ello acoplar automáticamente, la transmisión (26) cuando el vaso (22) se retira de su posición de funcionamiento en la pared de la base (50a) bajo la rampa helada (18), o cuando la carga supera un valor máximo predefinido. Esta última situación puede surgir, por ejemplo, cuando la bebida congelada "se congela" en el vaso, es decir, se convierte parcial o totalmente en una masa sólida congelada, o cuando cae un objeto inadvertidamente en la licuadora mientras está en funcionamiento, por ejemplo, una cuchara, una joya o el tapón de una botella. Mediante el desacoplamiento, la transmisión magnética (26) interrumpe de forma automática e inmediata la potencia en los impulsores para evitar o reducir al mínimo los daños en la o las personas situadas cerca de la licuadora y en la máquina misma. Esta característica evita también el coste de proporcionar y mantener un embrague eléctrico.

Es importante observar que la estructura de placa de transmisión (34), que en algunos aspectos incluye los elementos polares (34a), la matriz (34b) y un sobremoldeo de plástico, es ligera y no magnética. Existe un escaso efecto giroscópico detectable cuando se retira el vaso de la licuadora/máquina de granizado después de su uso. Existe también un bajo momento de rotación debido a los impulsores y a la estructura de la placa de transmisión. El vaso es fácil de manejar dado que es ligero y no magnético.

La transmisión magnética (26) de la presente invención permite colocar el vaso (22) en una posición operativa en la licuadora/máquina de granizado (10) con un simple movimiento de deslizamiento lateral de la base plana y lisa del vaso (22b) sobre la parte plana y lisa de la base (50a). No hay necesidad de dejar caer el vaso en vertical sobre un acoplamiento de interbloqueo mecánico, y después levantar el vaso en vertical desde este acoplamiento. Los movimientos de inserción y retirada en deslizamiento lateral no sólo son más cómodos, sino que además reducen la holgura vertical requerida por encima del vaso. Esta disposición deslizante facilita también la limpieza de la base de la licuadora, donde es necesario limpiar sólo una superficie lisa. El líquido y el material a medio derretir pueden fluir o ser empujados sobre la superficie hasta un desagüe (94) formado en la base en la parte trasera de la pared (50a). En caso de un problema de seguridad, sobrecarga de la licuadora o cualquier situación inhabitual que exija una retirada rápida del vaso, éste se retira de forma rápida y sencilla de la máquina con un movimiento deslizante.

Además, si un operador se impacienta y retira el vaso antes de que el motor se haya detenido por completo, un problema común en el uso real en un bar, el proceso de retirada en sí desconecta automáticamente la transmisión del impulsor del motor (28) (un fallo de alineación y/o el levantamiento del vaso desplazan los elementos polares (34a) fuera de una relación de acoplamiento con las líneas de fuerza magnéticas producidas por la estructura de imán (38)). En licuadoras/máquinas de granizado convencionales accionadas por correa con acoplamiento mecánico, dicha retirada prematura provoca tensión y desgaste en el tren de transmisión y en el embrague.

Una ventaja adicional de algunas realizaciones de esta transmisión es que el motor puede colocarse directamente bajo la licuadora, eliminando así las correas o cadenas de transmisión y las poleas o ruedas dentadas, pero lo hace a la vez que mantiene la compacidad vertical y horizontal, tanto en términos de la altura del motor en sí como de la altura vertical del acoplamiento entre el motor y el vaso, y la holgura vertical necesaria para maniobrar el vaso dentro y fuera del acoplamiento. Sin embargo, también son viables realizaciones alternativas, como las ilustradas en las FIG. 18 y 19 e incluyen un motor no situado directamente bajo la estructura de imán del rotor y el disco de transmisión, sino desplazado y acoplado mecánicamente con la estructura de imán del rotor por medio de una correa (801) (FIG. 18) o por engranajes acoplados (901) (FIG. 19). Las disposiciones ilustradas en las FIG. 18 y 19 pueden permitir una menor altura global de la base de una licuadora (10) que una disposición en la que el motor está situado directamente debajo de la placa de transmisión de la licuadora.

Si bien la presente invención se ha descrito con respecto a algunas realizaciones ilustrativas, los expertos en la materia deducirán varias modificaciones y variaciones adicionales. Por ejemplo, aunque se ha descrito una estructura de imán rotatoria como acoplamiento del miembro a la placa en la base del vaso, es posible producir un campo electromagnético o magnético rotatorio usando una estructura de electroimanes u otras disposiciones de imanes permanentes tales como un imán permanente individual de una sola pieza configurado magnéticamente, o que actúa en combinación con materiales ferromagnéticos, para producir la disposición deseada de polos magnéticos. Aunque la invención se ha descrito con referencia a una placa giratoria en la base de un vaso de licuadora, el elemento de transmisión podría asumir una amplia diversidad de otras formas, y no es necesario ni siquiera que sea un vaso de contención de líquidos. Aunque los imanes y la placa se han descrito de manera que tengan el mismo número de polos, no es esencial para el funcionamiento de la presente invención. Es posible una diversidad de disposiciones de soporte de montaje y rotacionales para la estructura de imán (38) y para la placa de transmisión (34). Además, aunque se han descrito elementos individuales de tipo placa para integrar los elementos polares (34a) y controlar las corrientes parásitas en la placa, un experto en la materia verá fácilmente que es posible una diversidad de otras disposiciones conocidas para formar polos y controlar las corrientes parásitas.

Las FIG. 2, 11 y 12 ilustran una aplicación adicional de la presente invención, es decir, en una estructura de máquina de granizado para suministrar hielo granizado a la licuadora de la licuadora/máquina de granizado (10). La estructura de máquina de granizado incluye una transmisión magnética y la estructura de engranajes (300) que actúa para hacer girar las cuchillas (14) con el fin de suministrar hielo granizado al vaso de licuadora (22) a través de la rampa (16). La transmisión magnética y la estructura de engranajes (300) están acopladas con un eje de salida (302) que está conectado en su extremo superior con el conjunto de cuchillas rotatorias (14). La transmisión magnética y la estructura de engranajes (300) incluyen una transmisión magnética (304) que es análoga en estructura y funcionamiento a la transmisión magnética (26) de la licuadora. La salida de la transmisión magnética es transmitida a través de una estructura de engranajes (306) en el eje de salida (302) de la máquina de granizado. La estructura de engranajes incluye tres engranajes, es decir, un engranaje de motor (328), un engranaje intermedio compuesto (332) y un engranaje de salida (334).

La transmisión magnética (304) para la máquina de granizado incluye una placa de transmisión globalmente circular (308) montada de forma giratoria en el alojamiento del motor (309) de la estructura de máquina de granizado y un motor (310) que incluye un rotor (314).

El motor (310) está montado en el alojamiento del motor (309) debajo del rotor (314). El motor (310) está construido y funciona de manera análoga al motor (28) de la transmisión magnética (26) de la licuadora descrito anteriormente. En uno o más aspectos, el motor incluye un estator accionado por un circuito de transmisión del motor para producir un campo electromagnético rotatorio. El rotor (314) con el eje (322) fijado en su centro puede deslizarse axialmente en un cojinete en el motor. El rotor (314) puede girar en el cojinete con holgura en todos los lados del rotor (314).

Como en el caso del rotor (32) de la transmisión magnética (26) de la licuadora, descrito anteriormente, la posición del motor (314) puede ser detectada por tres sensores convencionales de efecto Hall montados en el alojamiento del motor (309). Las señales de posición proporcionan una entrada al circuito electrónico de control y transmisión que alimenta el motor (310) para producir un par de torsión de arranque, una rampa ascendente de la velocidad de

rotación del rotor hasta una velocidad de funcionamiento seleccionada, una rotación mantenida para esa velocidad seleccionada bajo carga y un par de torsión de frenado rápido y fiable. Como en el caso del motor (28) descrito anteriormente, el funcionamiento del motor (310) puede ser así electrónico y programable. El frenado es electrónico, con corrientes de frenado inducidas en algunos aspectos en los devanados del motor (310) (en aspectos en los que el motor (310) comprenda devanados) que se disipan en grandes resistores o FET montados en sumideros de calor.

La placa de transmisión (308) puede estar estructurada de manera análoga a la placa de transmisión (34) de la transmisión magnética (26) de la licuadora descrita anteriormente. La placa de transmisión (308) está fijada de forma no rotatoria al extremo inferior de un eje de transmisión (326). El engranaje de motor (328) está unido de forma no rotatoria a un eje de engranaje del motor (329) que a su vez está unido al extremo superior del eje de transmisión (326). El engranaje de motor (328) es preferentemente un engranaje helicoidal que tiene una pluralidad de dientes de engranaje helicoidal (350). El eje de transmisión (326) se acopla axialmente dentro del eje de engranajes (329) y se fija de forma no rotatoria al eje de engranajes (329) y al engranaje (328) para permitir que el eje de transmisión (326) y el engranaje (328) giren al unísono. Así, el par de torsión rotacional de la placa de transmisión (308) puede ser transmitido al engranaje (328) a través del eje de transmisión (326). El eje de transmisión (326) y el eje de engranajes (329) del engranaje de motor (328) están soportados de forma rotatoria por un par de cojinetes de contacto plano (330a) y (330b).

El engranaje intermedio compuesto (332) se acopla mecánicamente con el engranaje de motor (328) y el engranaje de salida (334) para transmitir un par de torsión rotacional desde el engranaje de motor (328) al engranaje de salida (334). El engranaje intermedio (332) incluye una parte de engranaje superior alargada de forma cilíndrica (332a) que tiene una pluralidad de dientes de engranaje helicoidal (352) y una parte de engranaje inferior en general en forma de disco (332b). La parte de engranaje parte inferior (332b) está provista de una pluralidad de dientes de engranaje helicoidal (354) complementarios en tamaño y forma a los dientes de engranaje (350) del engranaje de motor (328). Los dientes de engranaje (350) del engranaje de motor (328) se acoplan con los dientes de engranaje (354) de la parte de engranaje inferior (332b) para transmitir movimiento de rotación y par de torsión desde el engranaje de motor (328) al engranaje intermedio (332). El engranaje intermedio compuesto (332) está fijado de forma no rotatoria a un eje de engranajes (356) que está soportado de forma rotatoria por un par de cojinetes de contacto plano (333a) y (333b).

El engranaje de salida (334) tiene en general forma cilíndrica y está unido de forma no rotatoria al eje de salida (302) para girar con el eje de salida (302). En particular, el engranaje de salida (334) está dispuesto axialmente sobre el eje de salida (302) de manera que el eje de salida se ajuste dentro de la abertura central del engranaje de salida (334). El engranaje de salida (334) está provisto de una pluralidad de dientes de engranaje helicoidal (334a) complementarios en tamaño y forma a los dientes de engranaje (352) de la parte de engranaje superior (332a) del engranaje intermedio (332). Los dientes de engranaje (352) de la parte de engranaje superior (332a) se acoplan con los dientes de engranaje (334a) del engranaje de salida (334) para transmitir movimiento de rotación y par de torsión desde el engranaje intermedio (332) al engranaje de salida (334). El eje de salida (302) y el engranaje de salida (334) están soportados de forma rotatoria por un par de cojinetes de contacto plano (336a) y (336b).

El engranaje del rotor (328), el engranaje intermedio (332) y el engranaje de salida (334) pueden ser engranajes helicoidales, que tienen dientes de engranaje orientados en forma helicoidal, contruidos de un material plástico ligero y de alta resistencia, por ejemplo, un acetal tal como polioximetano, policarbonato o nailon. Un experto en la materia reconocerá, sin embargo, que pueden usarse otros tipos de engranajes, tales como engranajes cilíndricos, engranajes de tornillos sin fin o combinaciones de los mismos, y otros materiales, tales como metales o materiales compuestos, en la estructura de engranajes (306) de la presente invención.

La relación de transmisión de la estructura de engranajes (306) de la presente invención puede ajustarse para aumentar o reducir la velocidad de rotación y el par de torsión transmitido desde el eje de transmisión (326) de la transmisión magnética (304) al eje de salida (302) de la máquina de granizado. Por ejemplo, la relación de transmisión de la estructura de engranajes (306) puede ajustarse para reducir la velocidad de rotación, y aumentar así el par de torsión, transmitido desde el eje de transmisión (326) al eje de salida (302). Por el contrario, la velocidad de rotación transmitida por la estructura de engranajes (306) puede incrementarse, reduciendo así el par de torsión transmitido, mediante el ajuste de la relación de transmisión de la estructura de engranajes (306). La relación de transmisión puede ajustarse cambiando el número de dientes de engranajes, el número de engranajes y/o el tamaño de engranajes de la estructura de engranajes, según se conoce en la técnica.

En una realización de la máquina de granizado de la presente invención, la velocidad del eje de salida (326) deseada de la máquina de granizado puede ser de aproximadamente 540 rpm para un funcionamiento eficaz de la

máquina de granizado. La transmisión magnética (300) de la presente invención puede generar una velocidad de funcionamiento de aproximadamente 6.000 rpm. Por consiguiente, la relación de transmisión de la estructura de engranajes (306) puede ser de aproximadamente 11,1:1.

5 Un experto en la materia apreciará fácilmente que la transmisión magnética y la estructura de engranajes de la presente invención pueden usarse en una amplia variedad de aplicaciones, además de la máquina de granizado descrita anteriormente, donde se desea transmitir potencia desde una salida rotatoria de un motor a un miembro conducido bajo una carga, que incluye en otros equipos de transformación de alimentos tales como licuadoras, batidoras de alimentos, procesadoras de alimentos y exprimidores.

10

Además, aunque la máquina de granizado de la presente invención se describe como un componente de una combinación de licuadora/máquina de granizado, un experto en la materia apreciará fácilmente que la máquina de granizado puede ser una unidad autónoma, es decir, la máquina de granizado puede ser independiente de la licuadora.

15

Por otra parte, un experto en la materia apreciará que el tipo y el número de engranajes, el tamaño de los engranajes y el número de dientes de engranaje de la estructura de engranajes descrita en la presente memoria descriptiva en relación con la máquina de granizado de la presente invención son sólo ilustrativos. Estas características, así como otras características de la estructura de engranajes, pueden variarse para alcanzar la misma relación de transmisión, similar o diferente, según se desee para una aplicación específica, sin apartarse del alcance de la presente invención. Por ejemplo, las consideraciones de diseño, tales como las limitaciones de peso y de tamaño, pueden dictar el número, el tipo y el tamaño de los engranajes, así como el número de dientes de engranajes, empleados para alcanzar la relación de transmisión deseada.

20

25 Estas y otras modificaciones y variaciones que considerarán los expertos en la materia que han leído la memoria descriptiva anterior a la luz de los dibujos adjuntos pretenden incluirse dentro del alcance de la invención, que se define exclusivamente por las reivindicaciones adjuntas.

La FIG. 13 es una vista en despiece ordenado en sección vertical de una realización del motor de la presente invención. Tal como se muestra en la FIG. 13, el motor (400) puede incluir un eje del motor (410), un rotor (420) montado en el eje del motor (410) y un estator (430) dispuesto alrededor del eje del motor (410). El rotor (420) puede incluir un imán de transmisión (38B), un núcleo (450) y un imán del rotor (460). El estator (430) puede incluir al menos una bobina de estator (30) y un alojamiento del estator (480).

30

35 En un aspecto, el estator (430) puede incluir al menos un sensor de efecto Hall para determinar la posición del rotor (420) de acuerdo con esquemas descritos previamente en la presente memoria descriptiva.

Tal como se muestra en la FIG. 13, el imán de transmisión (38B) y el imán del rotor (460) pueden comprender un primer imán anular y un segundo imán anular, respectivamente. Alternativamente, el imán de transmisión (38B) y/o el imán del rotor (460) pueden incluir múltiples imanes separados dispuestos alrededor del eje del motor (410). Los múltiples imanes separados pueden comprender imanes de forma arqueada. En algunos aspectos, dos o más de los imanes pueden estar unidos entre sí usando un adhesivo. El adhesivo puede incluir una cola, un compuesto de encapsulación convencional u otro tipo de adhesivo. En algunos aspectos, el imán de transmisión (38B) y/o el imán del rotor (460) pueden incluir un imán construido al menos parcialmente a partir de un material de tipo tierras raras. Por ejemplo, el imán de transmisión (38B) y/o el imán del rotor (460) pueden incluir un imán construido al menos parcialmente por neodimio. De forma potencialmente ventajosa, el uso de imanes construidos a partir de materiales de tierras raras puede reducir el peso del motor (400), lo que puede conducir a una reducción del calor, el ruido y/o la vibración durante el funcionamiento del motor (400). El imán de transmisión (38B) y/o el imán del rotor (460) pueden estar sustancialmente centrados y/o ser sustancialmente simétricos alrededor del eje del motor (410).

50

En general, el núcleo (450) puede incluir una superficie superior del núcleo (452) orientada alejándose del estator (430) y una superficie inferior del núcleo (454) orientada hacia el estator (430). El núcleo (450) puede estar sustancialmente centrado y/o ser sustancialmente simétrico alrededor del eje del motor (410). El imán de transmisión (38B) puede acoplarse con la superficie superior del núcleo (452) y el imán del rotor (460) puede acoplarse con la superficie inferior del núcleo (454). La superficie superior del núcleo (452) puede incluir un rebaje (456) para recibir el imán de transmisión (38B). El rebaje (456) puede diseñarse de manera que la superficie superior del núcleo (452) confina sustancialmente el imán de transmisión (38B). Alternativamente, el rebaje (456) puede diseñarse de manera que una parte del imán de transmisión (38B) se extiende hacia arriba desde la superficie superior del núcleo (452). La superficie inferior del núcleo (454) puede incluir una pared lateral (458) que se extiende hacia abajo desde la

55

superficie inferior del núcleo (454), y el imán del rotor (460) puede acoplarse a la pared lateral (458). La pared lateral (458) puede incluir una superficie interna (459) orientada hacia el eje del motor (410) y el imán del rotor (460) puede acoplarse en la superficie interna (459).

- 5 Es posible usar varias configuraciones del rotor (420) diferentes. Por ejemplo, la superficie superior del núcleo (452) y/o la superficie inferior del núcleo (454) pueden ser sustancialmente planas. Además, la superficie superior del núcleo (452) puede incluir una pared lateral que se extiende hacia arriba desde la superficie superior del núcleo, y el imán de transmisión (38B) puede acoplarse a la pared lateral en una manera similar a la descrita anteriormente con respecto al imán del rotor (460). Además, la superficie inferior del núcleo (454) puede incluir un rebaje para recibir el
10 imán del rotor (460) en una manera similar a la descrita anteriormente con respecto al imán de transmisión (38B).

El núcleo (450) puede estar formado al menos en parte por un metal o un material magnetizable. Alternativamente, el núcleo (450) puede estar formado al menos en parte por un material plástico.

- 15 El imán de transmisión (38B) y el imán del rotor (460) pueden tener múltiples polos dispuestos circunferencialmente. El imán de transmisión (38B) y el imán del rotor (460) pueden estar dispuestos de manera que sus polos estén alineados.

- El imán de transmisión (38B) y el imán del rotor (460) pueden acoplarse al núcleo (450) de manera que el imán de
20 transmisión (38B), el imán del rotor (460) y el núcleo (450) giren conjuntamente alrededor del eje del motor (410). El imán de transmisión (38B) y el imán del rotor (460) pueden acoplarse al núcleo (450) usando una diversidad de esquemas convencionales. Por ejemplo, el imán de transmisión (38B) y/o el imán del rotor (460) pueden fijarse de forma extraíble y sustituible al núcleo (450) usando elementos de sujeción extraíbles y sustituibles, tales como
25 pinzas, espigas, clavos, tuercas y tornillos, tornillos, puntas, remaches, tachuelas y/u otros elementos de sujeción mecánicos convencionales. Alternativamente, el imán de transmisión (38B) y/o el imán del rotor (460) pueden ajustarse a presión al núcleo (450). Como otra alternativa, el imán de transmisión (38B) y/o el imán del rotor (460) pueden fijarse al núcleo (450) usando un adhesivo, una soldadura fuerte y/o una soldadura por fusión.

- La FIG. 14 es una vista en sección vertical de la realización del motor mostrado en la FIG. 13, que ilustra un motor
30 ensamblado. El imán de transmisión (38B) puede fijarse en una superficie inferior del imán de transmisión (442) a una superficie de rebaje interna superior (456). Opcionalmente, tal como se muestra en la FIG. 14, el imán de transmisión (38B) puede fijarse también en una superficie superior del imán de transmisión (444) en la superficie superior del núcleo (452). Tal como se describe anteriormente, la superficie superior del núcleo (452) puede incluir un rebaje (456), y el rebaje (456) puede confinar sustancialmente el imán de transmisión (38B). El rebaje (456)
35 puede diseñarse de manera que se produce un primer espacio (446) entre la extensión ascendente de la superficie superior del núcleo (452) y la extensión ascendente del imán de transmisión (38B) fijado. El primer espacio (446) puede llenarse con un adhesivo para fijar aún más el imán de transmisión (38B) al núcleo (450) y proporcionar una superficie de rotor superior sustancialmente plana (422). En una realización, el primer espacio (446) puede llenarse con un compuesto de encapsulación convencional. El compuesto de encapsulación puede ser curado. Después del
40 curado, puede eliminarse el exceso de compuesto de encapsulación para proporcionar una superficie de rotor superior sustancialmente plana (422). El compuesto de encapsulación puede aplicarse también para llenar un segundo espacio (448) entre una extensión transversal del imán de transmisión (38B) fijado y una extensión transversal del rebaje (456). Puede usarse un esquema similar para generar una superficie de rotor superior sustancialmente plana (422) en realizaciones en las que una parte del imán de transmisión (38B) fijado se extiende
45 hacia arriba más allá de la superficie superior del núcleo (452). Por ejemplo, el compuesto de encapsulación puede aplicarse a la superficie superior del núcleo (452) para rodear la parte del imán de transmisión (38B) que se extiende hacia arriba desde la superficie superior del núcleo (452).

- Tal como se muestra en la FIG. 13, el estator (430) puede incluir un estator convencional (430) que tiene al menos
50 una bobina de estator (30). La bobina de estator (30) puede estar dispuesta en el alojamiento de estator (480), y el alojamiento de estator (480) puede incluir un calibre (482) para recibir el eje del motor (410). El estator (430) y, en particular, la al menos una bobina de estator (30) pueden estar centrados sustancialmente alrededor del eje del motor (410). En general, el estator (430) puede ensamblarse usando esquemas similares a los descritos anteriormente con respecto a las FIG. 3, 4, y 10-12 y la descripción adjunta.

- 55 Tal como se muestra en la FIG. 14, el eje del motor (410) puede acoplarse en el calibre (482) del alojamiento de estator (480) y el rotor (420) puede montarse de forma giratoria en el eje del motor (410) usando esquemas similares a los descritos anteriormente. La al menos una bobina de estator (30) puede incluir una superficie de estator externa (472) orientada alejándose del eje del motor (410), y el imán del rotor (460) puede incluir una superficie interna del

imán del rotor (462) orientada hacia el eje del motor (410). En general, el motor (400) puede ensamblarse de manera que la superficie interna del imán del rotor (462) se enfrenta al menos parcialmente a la superficie de estator externa (472). La configuración del motor (400) proporciona una alternativa a las configuraciones de los motores (28) y (310) mostrados en las FIG. 4 y 11, respectivamente.

5

Tal como se indica anteriormente, en una realización, el imán del rotor (460) puede incluir múltiples imanes del rotor dispuestos alrededor del eje del motor (410). En dicha realización, al menos uno entre los múltiples imanes del rotor (460) puede incluir una superficie interna del imán del rotor (462) que está enfrente al menos parcialmente de la superficie de estator externa (472).

10

Son posibles diversas configuraciones del motor (400) diferentes. Por ejemplo, el imán del rotor (460) puede estar dispuesto dentro de la al menos una bobina de estator (30). En dicha realización, el imán del rotor (460) puede incluir una superficie externa del imán del rotor orientada alejándose del eje del motor (410), y la al menos una bobina de estator (30) puede incluir una superficie interna del estator orientada hacia el eje del motor (410). El motor (400) puede ensamblarse a continuación de manera que la superficie interna del estator esté enfrentada al menos parcialmente a la superficie externa del imán del rotor.

15

La FIG. 15 es una vista en despiece ordenado en sección vertical del motor mostrado en la FIG. 13, que ilustra una base de motor. El motor (400) puede acoplarse a la base de motor (500) usando elementos de sujeción mecánicos convencionales, por ejemplo tornillos (510, 520). En general, el motor (400) puede acoplarse a los aparatos de transformación de alimentos y las transmisiones magnéticas descritos anteriormente. Por ejemplo, el motor (400) puede generar un par de torsión para la transmisión a una placa de transmisión en un aparato de transformación de alimentos. En dicha realización, el imán de transmisión (38B) puede acoplarse magnéticamente a la placa de transmisión, y el estator (430) puede alimentarse para producir un campo electromagnético que interacciona con el imán del rotor (460) para hacer girar el imán del rotor (460). El imán de transmisión (38B) puede girar con el imán del rotor (460) y puede inducir un campo magnético en una dirección hacia la placa de transmisión para transmitir el par de torsión desde el motor (400) a la placa de transmisión.

20

25

Las FIG. 16A y 16B son vistas de una realización alternativa del núcleo del motor (400) mostrado en las FIG. 13-15.

30

Tal como se muestra en las FIG. 16A y 16B, en una realización, el núcleo (650) puede incluir múltiples canales (605) que se extienden hacia abajo desde una superficie superior del núcleo (652) hacia una superficie inferior del núcleo (654). Los canales (605) pueden formarse en la superficie superior del núcleo (652) de acuerdo con esquemas convencionales. Por ejemplo, los canales (605) pueden estar embotados en la superficie superior del núcleo (652).

35

Los canales (605) pueden tener una diversidad de formas diferentes y pueden disponerse en diversas posiciones en la superficie superior del núcleo (652). En una realización, el imán de transmisión (38B) puede incluir múltiples imanes separados dimensionados y conformados de manera que se dispongan en los canales (605). Los múltiples imanes separados pueden estar dispuestos en los canales de acuerdo con esquemas descritos previamente. Tal como se indica anteriormente, los múltiples imanes pueden estar contruidos al menos parcialmente a partir de un material de tierras raras. De forma potencialmente ventajosa, dicha realización puede reducir el peso del motor (400), lo que puede conducir a una reducción del calor, el ruido y/o la vibración durante el funcionamiento del motor (400).

40

La FIG. 17 es un diagrama de una realización de un sistema para controlar un motor de la presente invención. Tal como se muestra en la FIG. 17, el sistema (700) puede incluir una unidad de control (710), un accionador (730), un motor (740), un sensor (750) y un dispositivo de entrada/salida (760). En general, la unidad de control (710) puede controlar una corriente y/o una tensión proporcionadas al motor (740) basándose en una señal de entrada (762) del dispositivo de entrada/salida (760) y/o una señal (752) del sensor (750).

45

Tal como se muestra en la FIG. 17, el motor (740) puede estar conectado a un sensor (750) que puede medir una fuerza contraelectromotriz (FCEM) generada por el motor (740). El sensor (750) y/o la unidad de control (710) pueden determinar una velocidad y/o una posición del rotor del motor (740) basándose en la FCEM medida. Como comprenderán los expertos en la materia, la velocidad del rotor puede determinarse basándose en la magnitud de la FCEM, y la posición del rotor puede basarse en una posición de corte cero de la FCEM. El sensor (750) puede proporcionar una señal (752) que incluye la FCEM medida y/u otros datos, tales como la posición y/o la velocidad del rotor, en la unidad de control (710).

50

55

Tal como se muestra en la FIG. 17, la unidad de control (710) puede recibir una señal (762) desde un dispositivo de entrada/salida (760). El dispositivo de entrada/salida (760) puede incluir una interfaz para interactuar con un usuario. En una realización, el dispositivo de entrada/salida (760) puede comunicar el o los parámetros de

funcionamiento del motor (740) entre la unidad de control (710) y un usuario. Por ejemplo, el dispositivo de entrada/salida (760) puede comunicar una velocidad de funcionamiento del motor deseada por el usuario (740) a la unidad de control (710). Además, el dispositivo de entrada/salida (760) puede comunicar una velocidad de funcionamiento del motor real (740) a un usuario.

5

Tal como se muestra en la FIG. 17, la unidad de control (710) puede proporcionar una señal de control (712) a un accionador (730). El accionador (730) puede generar una señal de accionamiento o transmisión (732) para el motor (740) basándose en la señal de control (712) de la unidad de control (710). En una realización, el accionador (730) puede incluir un amplificador. Por ejemplo, el accionador (730) puede incluir un amplificador operacional inversor.

10

Tal como se muestra en la FIG. 17, el accionador (730) puede proporcionar una señal de retroalimentación (734) a la unidad de control (710). En una realización, la señal de retroalimentación (734) puede basarse en una corriente proporcionada al motor (740), y la unidad de control (710) puede monitorizar la señal de retroalimentación (734). La unidad de control (710) puede ajustar la corriente proporcionada al motor (740) basándose en la señal de retroalimentación (734), es decir, basándose en la corriente proporcionada al motor (740). En una realización, la unidad de control (710) puede diseñarse para ajustar la corriente proporcionada al motor (740) basándose en la señal de retroalimentación (734) que supere un valor predeterminado. Por ejemplo, la unidad de control (710) puede diseñarse para reducir la corriente proporcionada al motor (740) basándose en la señal de retroalimentación (734) que supere un valor predeterminado asociado con el funcionamiento seguro del motor (740).

20

La unidad de control (710) puede incluir al menos un procesador específico de la aplicación (ASP) familiar para los expertos en la materia. En una realización, la unidad de control (710) puede incluir un procesador de señal digital (DSP), y el DSP puede incluir al menos un convertidor analógico-digital (CAD) y/u otros componentes operativos familiares para los expertos en la materia.

25

El funcionamiento ilustrativo del sistema de control (700) puede entenderse de la siguiente manera. Basándose en los datos (762) recibidos desde el dispositivo de entrada/salida (760), la unidad de control (710) puede determinar un parámetro de funcionamiento para el motor (740). Por ejemplo, la unidad de control (710) puede determinar la velocidad operativa de un rotor del motor (740). La unidad de control (710) puede proporcionar una señal de control (712) correspondiente al accionador (730), y, basándose en la señal de control (712), el accionador (730) puede proporcionar una señal de accionamiento (732) al motor (740) suficiente para accionar el motor (740) según el parámetro de funcionamiento deseado. La unidad de control (710) puede monitorizar el parámetro de funcionamiento medido por el sensor (750), y puede ajustar la señal de control (712) proporcionada al accionador (730) basándose en la diferencia entre un parámetro de funcionamiento deseado y el parámetro de funcionamiento medido. La unidad de control (710) puede monitorizar también la señal de retroalimentación (734) proporcionada por el accionador (730).

30

En general, el sistema de control (700) puede controlar la corriente proporcionada al motor (740) y/o a un componente asociado con el motor (740), tal como un componente descrito previamente en la presente memoria descriptiva, por ejemplo, una licuadora, una procesadora de alimentos y una máquina de granizado. Por ejemplo, el sistema de control (700) puede controlar una corriente proporcionada a una licuadora y/o una máquina de granizado conectada a la licuadora. El sistema de control (700) puede controlar la velocidad del motor (740) y/o la velocidad de un componente asociado con el motor (400). El sistema de control (700) puede diseñarse para controlar motores similares a los descritos anteriormente en la presente memoria descriptiva, que incluyen motores sin escobillas y motores trifásicos sin escobillas.

45

Una vez descritos varios aspectos de al menos una realización de la presente invención, los expertos en la materia observarán que es fácil introducir diversas alteraciones, modificaciones y mejoras. Dichas alteraciones, modificaciones y mejoras pretenden situarse dentro del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por consiguiente, la descripción precedente y los dibujos se ofrecen únicamente a modo de ejemplo.

50

REIVINDICACIONES

1. Una transmisión magnética (26) para equipos de transformación de alimentos que incluye una cámara para contacto alimentario (22, 122), que comprende:
- 5 un miembro de transmisión dispuesto fuera de la cámara para contacto alimentario (22, 122), incluyendo el miembro de transmisión una pluralidad de polos de imán permanente transportados en un eje rotatorio; y
- un miembro conducido dispuesto dentro de la cámara para contacto alimentario (22, 122), donde el miembro conducido que incluye una placa de transmisión globalmente circular (34) incluye elementos polares (34a) de material magnéticamente dulce incorporados en una matriz no magnética (34b) y separados entre sí por partes de la matriz (34b), estando el miembro conducido soportado por un eje rotatorio en relación opuesta con la pluralidad de polos de imán permanente.
- 10
- 15 2. La transmisión magnética (26) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un motor eléctrico (28) dispuesto fuera de la cámara para contacto alimentario (22, 122) y acoplado mecánicamente con el miembro de transmisión.
3. La transmisión magnética (26) de acuerdo con la reivindicación 2, donde el miembro de transmisión está dispuesto coaxialmente con el motor eléctrico (28) y donde el miembro de transmisión y el motor eléctrico (28) comparten un eje común (70).
- 20
4. La transmisión magnética (26) de acuerdo con la reivindicación 2, donde el miembro de transmisión está dispuesto de forma no coaxial con el motor eléctrico (28) y donde un eje del motor (28) está acoplado con un eje del miembro de transmisión por al menos uno entre una correa (801) y un tren de engranajes (901).
- 25
5. La transmisión magnética (26) de acuerdo con la reivindicación 1, donde los elementos polares (34a) comprenden uno entre un material ferromagnético, una ferrita cerámica y una estructura laminada.
- 30
6. La transmisión magnética (26) de acuerdo con la reivindicación 1, donde los elementos polares (34a) están retenidos en la matriz no magnética (34b), y esta retención se facilita mediante la inclusión de al menos uno entre al menos paredes laterales parcialmente no paralelas en los elementos polares (34a) y uno o más orificios en los elementos polares (34a).
- 35
7. La transmisión magnética (26) de acuerdo con la reivindicación 1, donde los elementos polares (34a) comprenden uno entre paredes laterales no paralelas, y uno o más orificios pasantes (H).
8. Un aparato de transformación de alimentos (10) que tiene un elemento rotatorio que será arrastrado por un campo magnético rotatorio, que comprende:
- 40 una cámara para contacto alimentario (22, 122) definida por una pared exterior; y
- un miembro conducido dispuesto dentro de la cámara para contacto alimentario, incluyendo el miembro conducido una placa de transmisión en general circular (26) que incluye elementos polares (34a) de material magnéticamente dulce incorporados en una matriz no magnética (34b) y separados entre sí por partes de la matriz (34b), estando el miembro conducido soportado por un eje rotatorio dispuesto para girar en respuesta al campo magnético rotatorio.
- 45
9. El aparato de transformación de alimentos (10) de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además un elemento de transmisión que incluye un rotor dispuesto en una base (22a) del aparato de transformación de alimentos (10).
- 50
10. El aparato de transformación de alimentos (10) de acuerdo con la reivindicación 8, donde el miembro conducido comprende además una matriz reforzada (34b) que rodea al menos parcialmente a los elementos polares (34a).
- 55
11. El aparato de transformación de alimentos (10) de acuerdo con la reivindicación 8, donde los elementos polares (34a) comprenden una pluralidad de materiales.
12. El aparato de transformación de alimentos (10) de acuerdo con la reivindicación 8, donde el campo magnético rotatorio es generado por una pluralidad de electroimanes (44C).

13. El aparato de transformación de alimentos de acuerdo con la reivindicación 12, donde al menos un primero de la pluralidad de electroimanes (44C) se superpone verticalmente al menos en parte con al menos un segundo de la pluralidad de electroimanes (44C).

5

14. El aparato de transformación de alimentos (10) de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además un alojamiento (480) que contiene un medio para generar el campo magnético rotatorio, de manera que dicho medio no tiene piezas móviles.

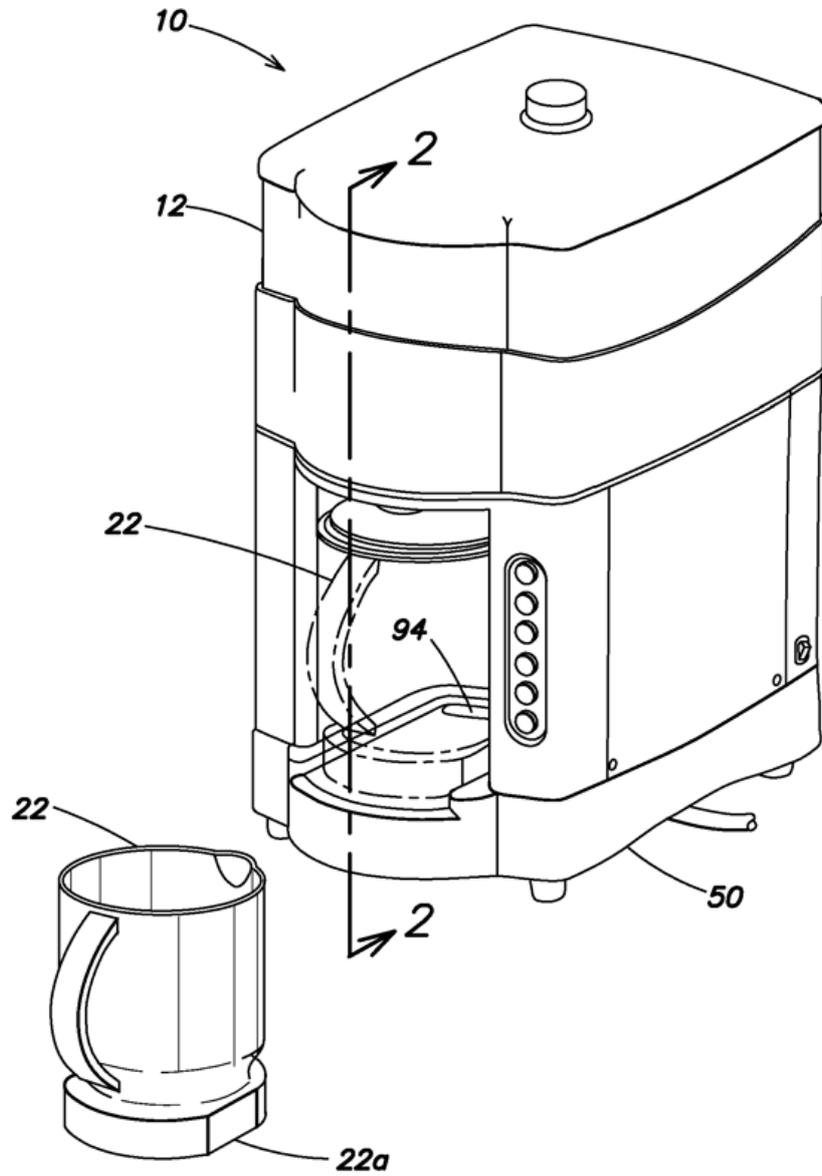


FIG. 1

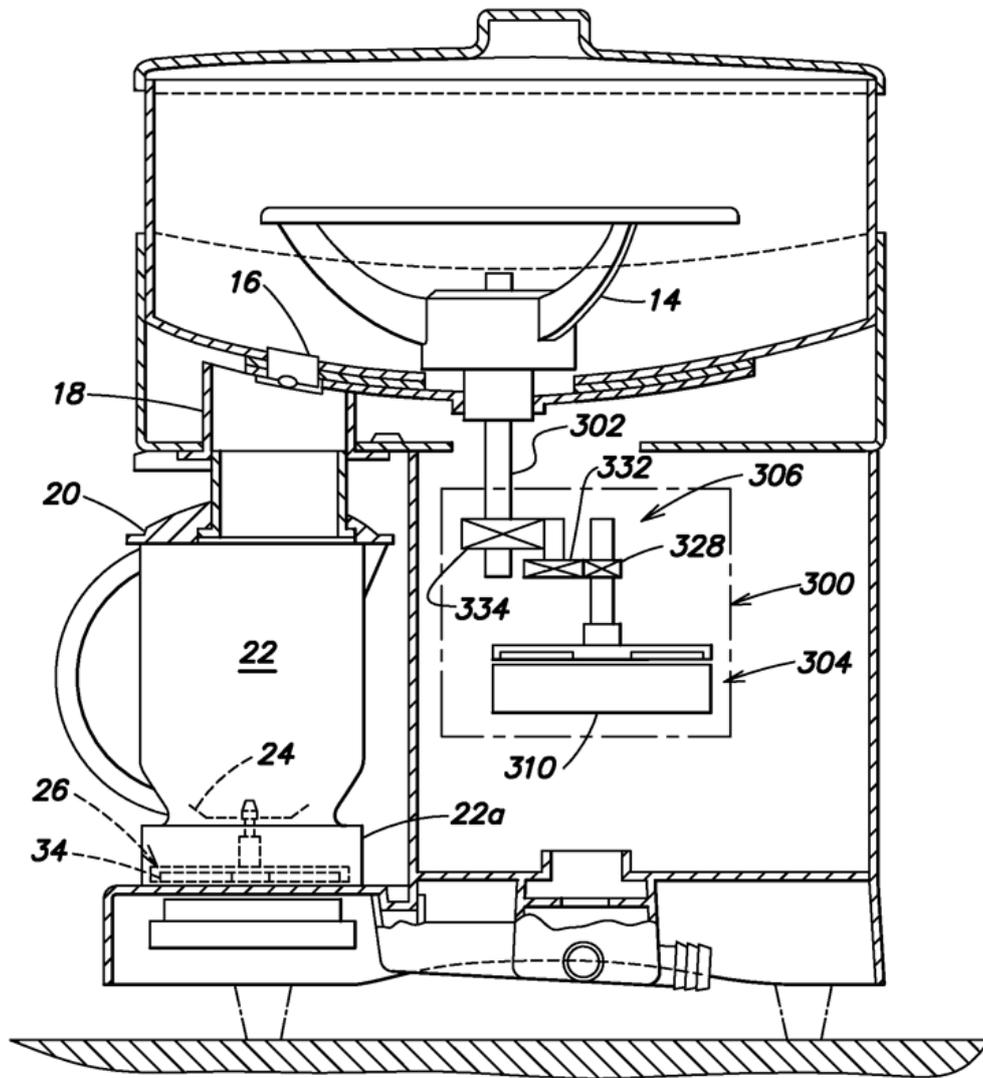


FIG. 2

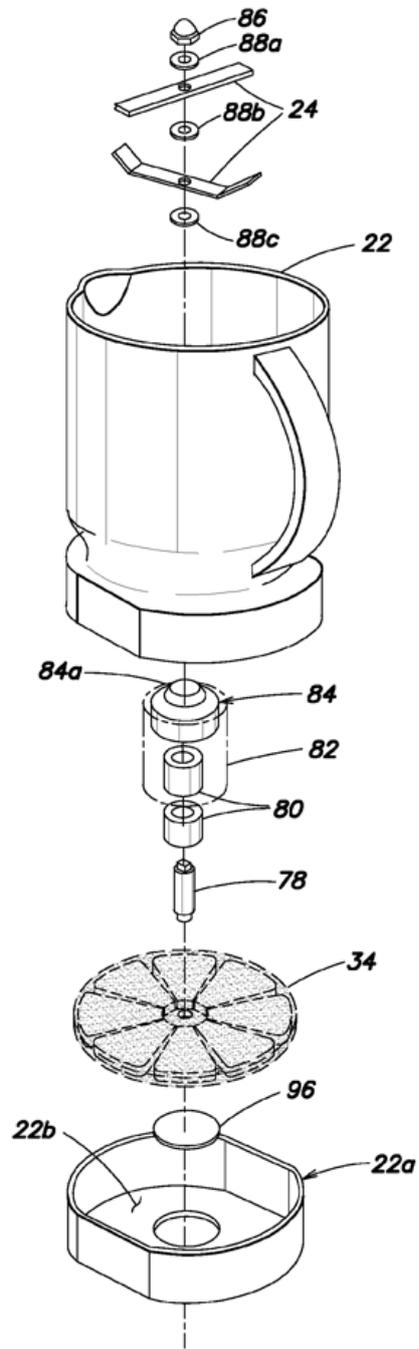


FIG. 3

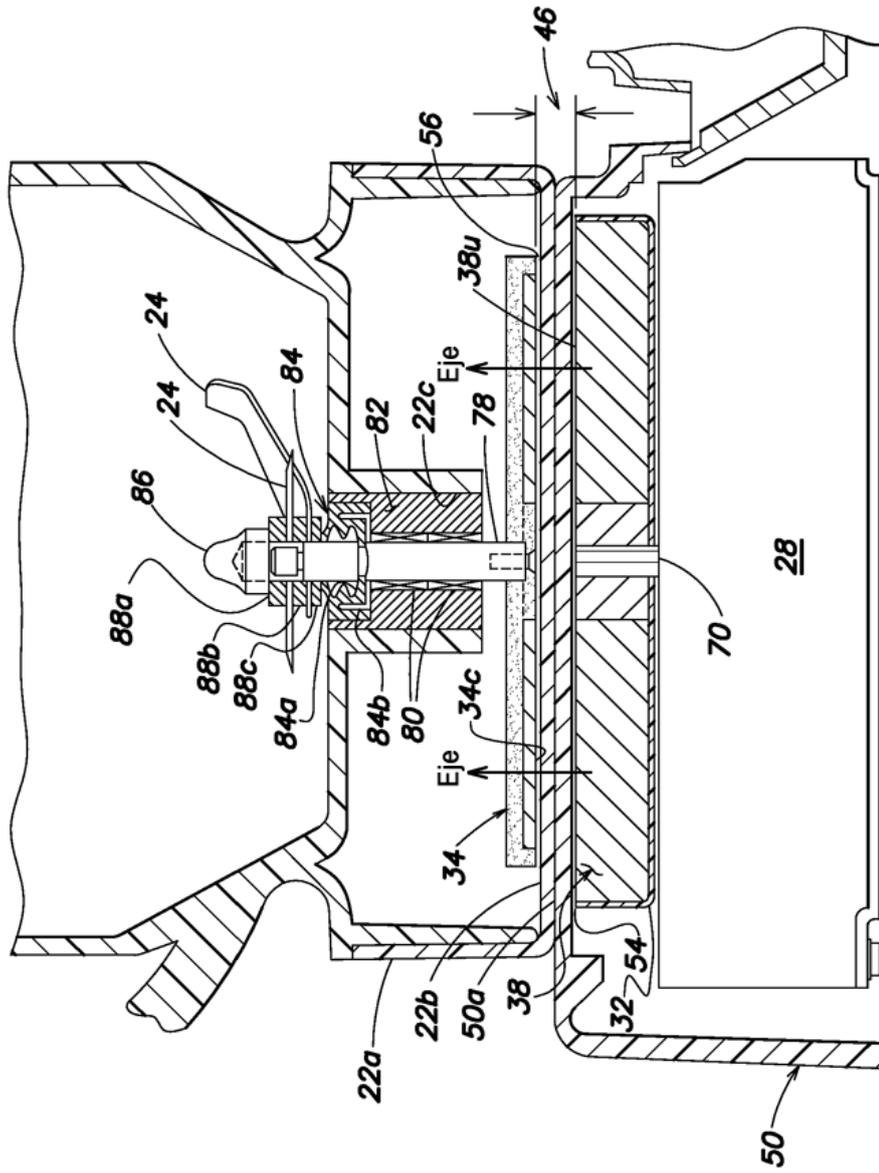


FIG. 4

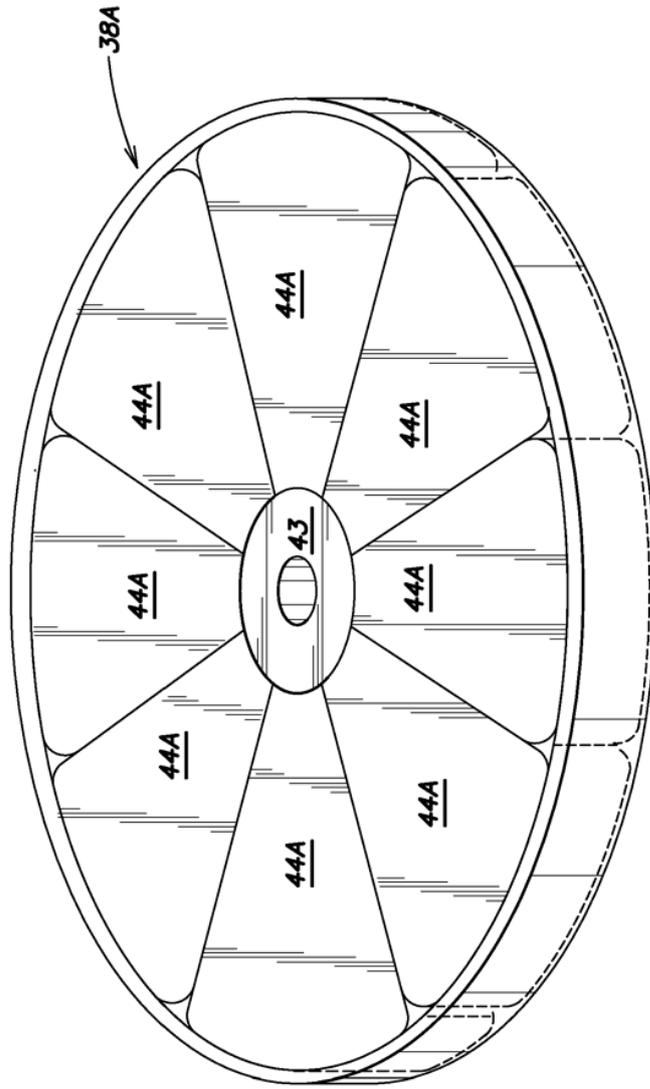


FIG. 5A

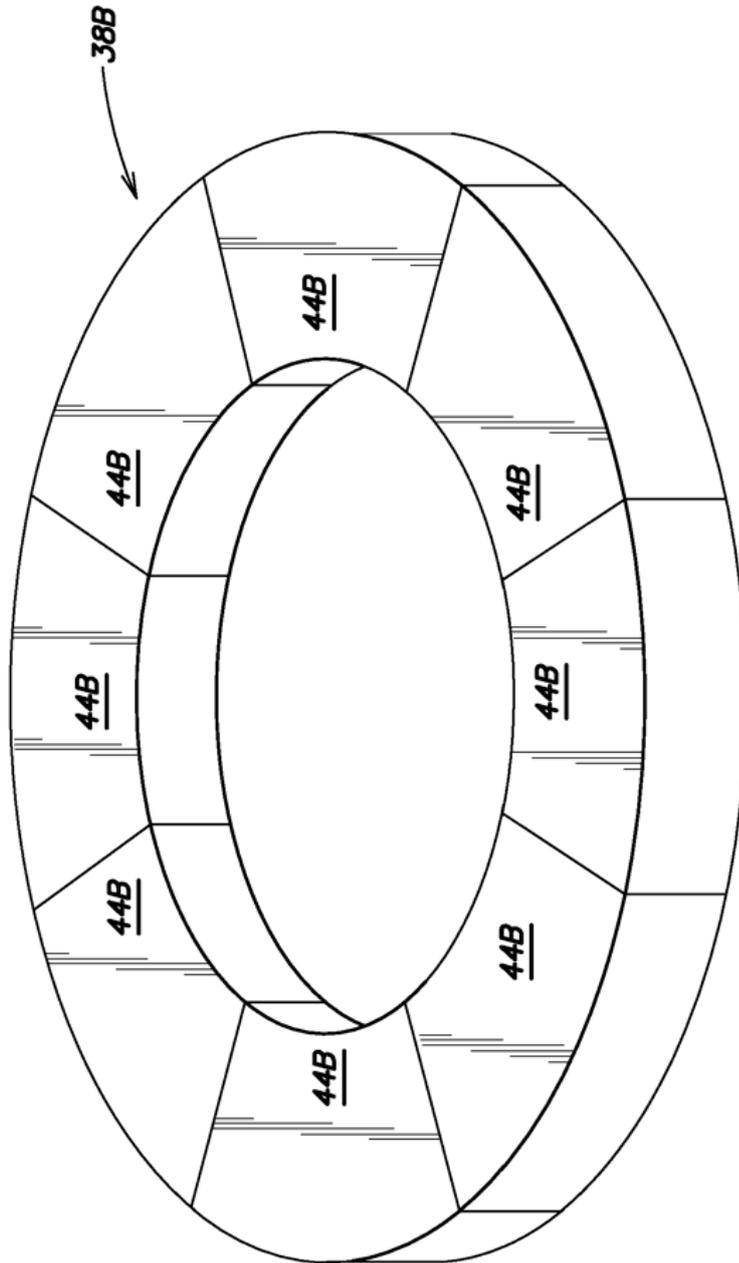


FIG. 5B

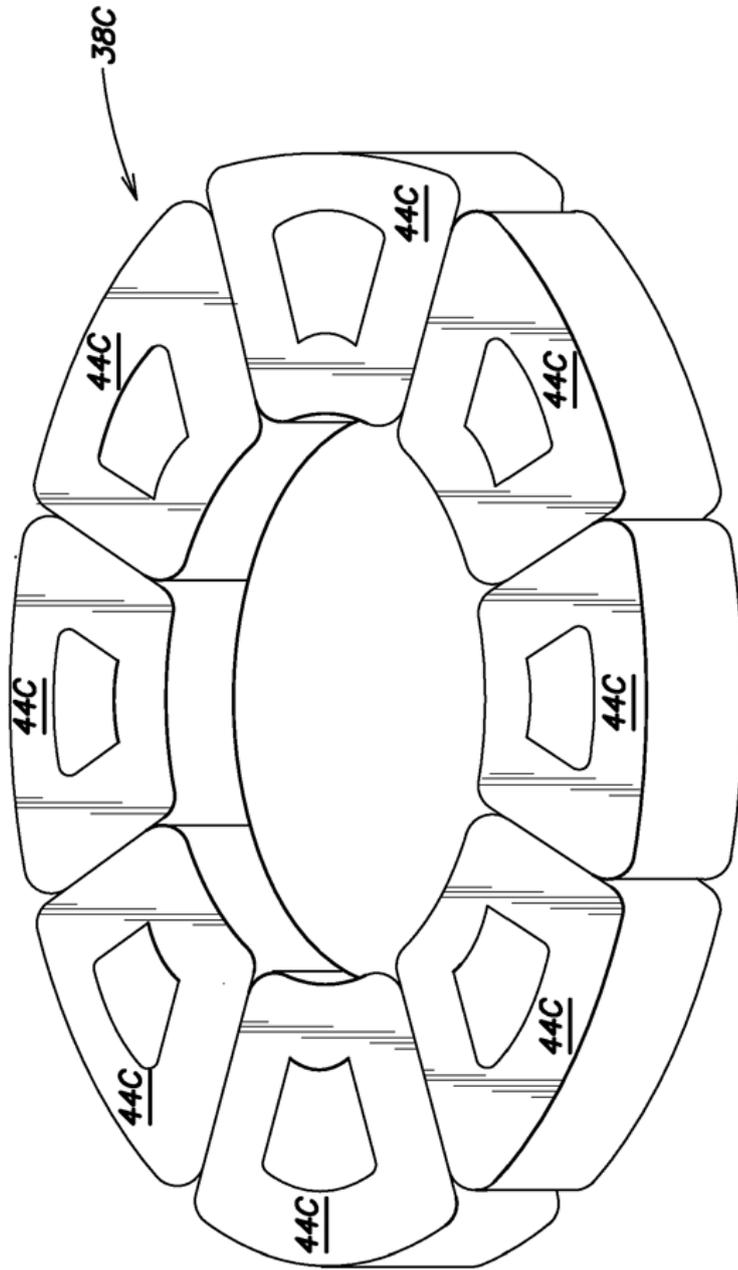


FIG. 5C

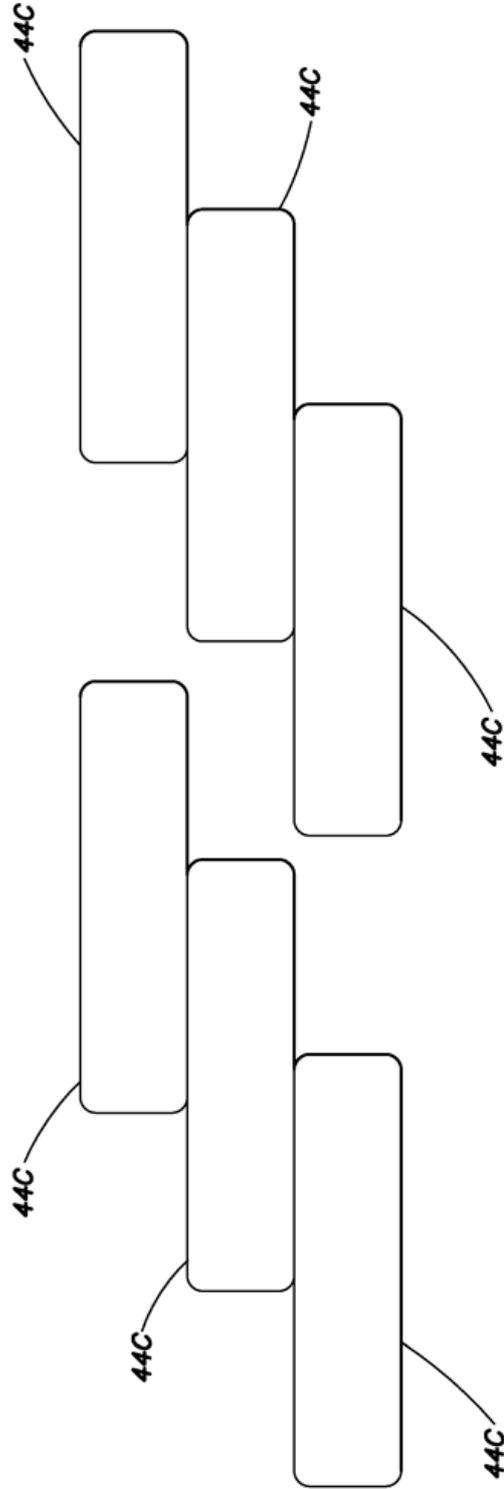


FIG. 5D

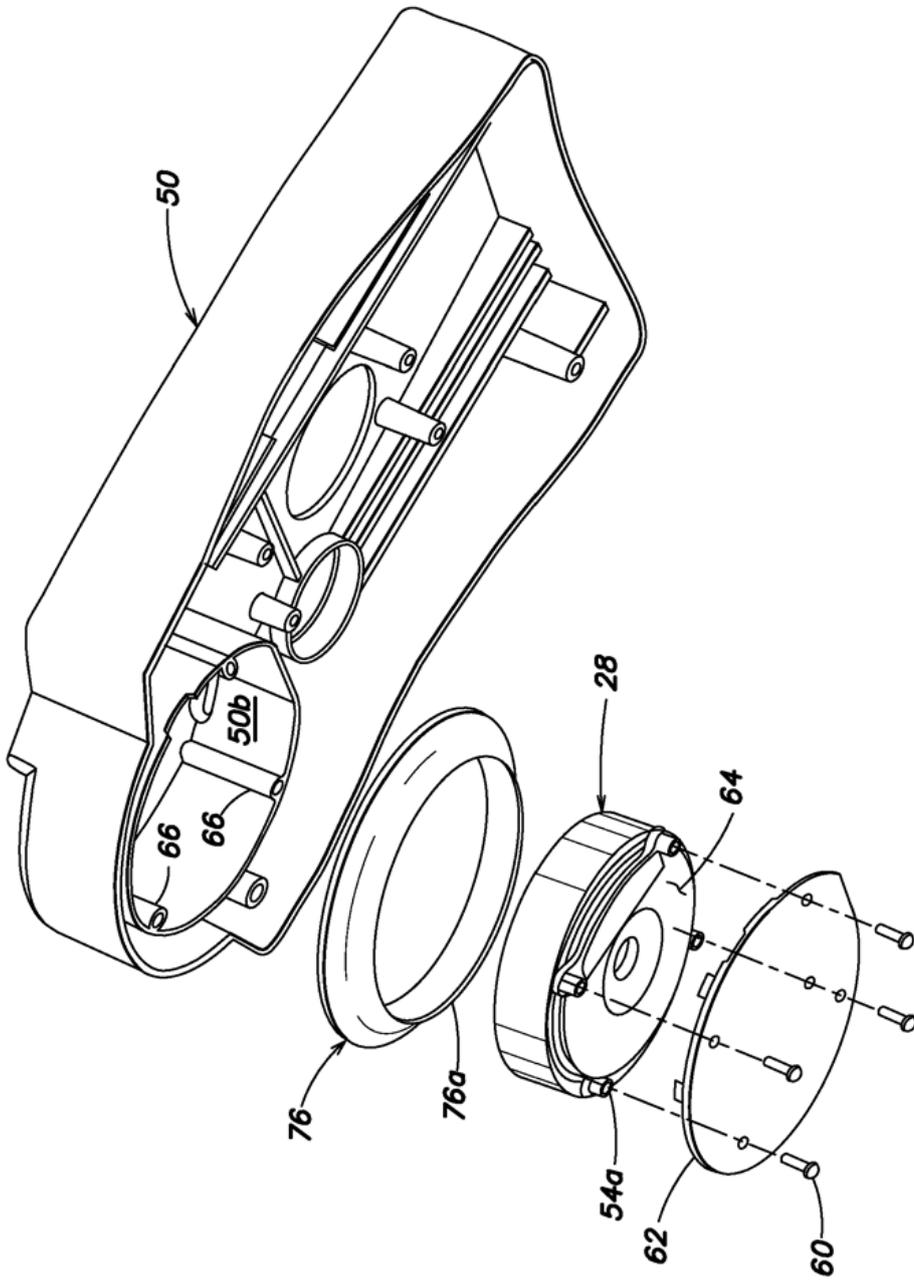


FIG. 6

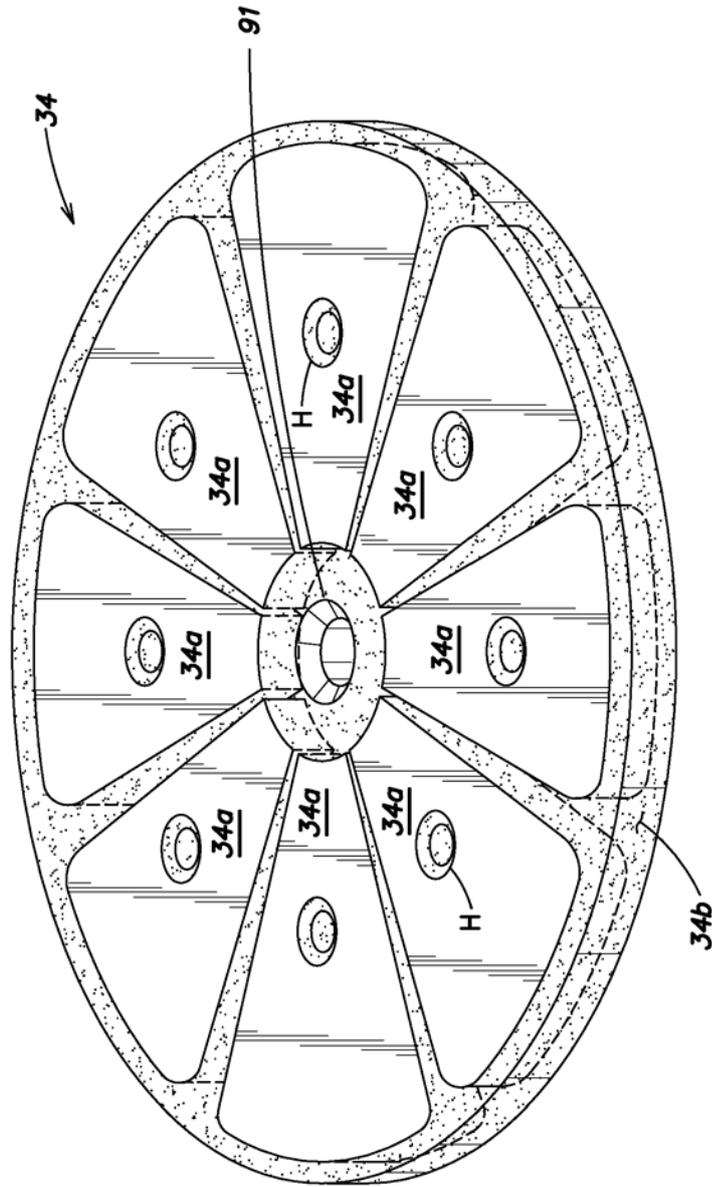


FIG. 7

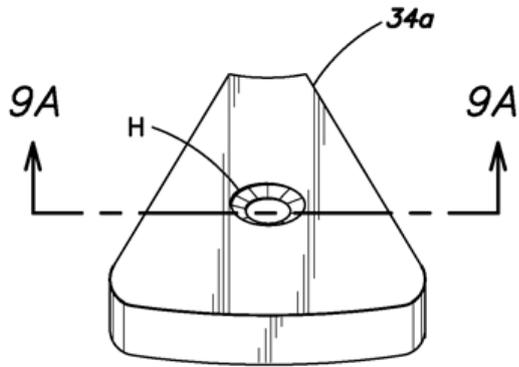


FIG. 8A

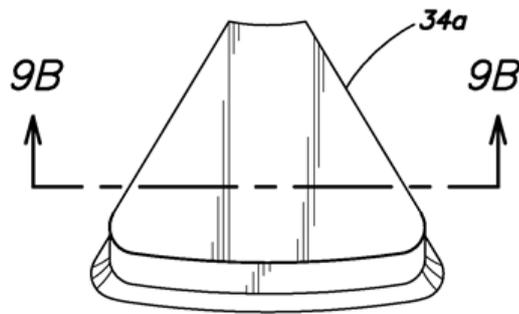


FIG. 8B

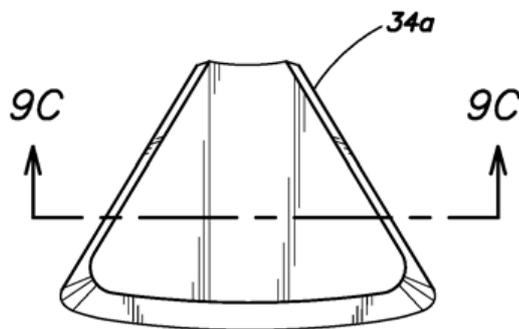


FIG. 8C

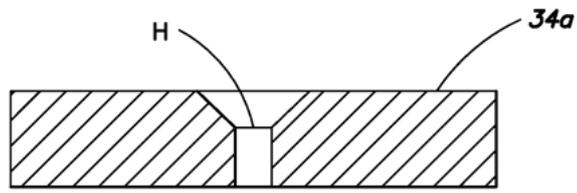


FIG. 9A

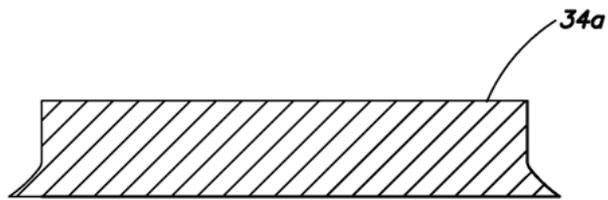


FIG. 9B

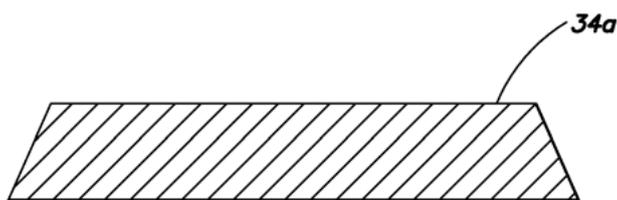


FIG. 9C

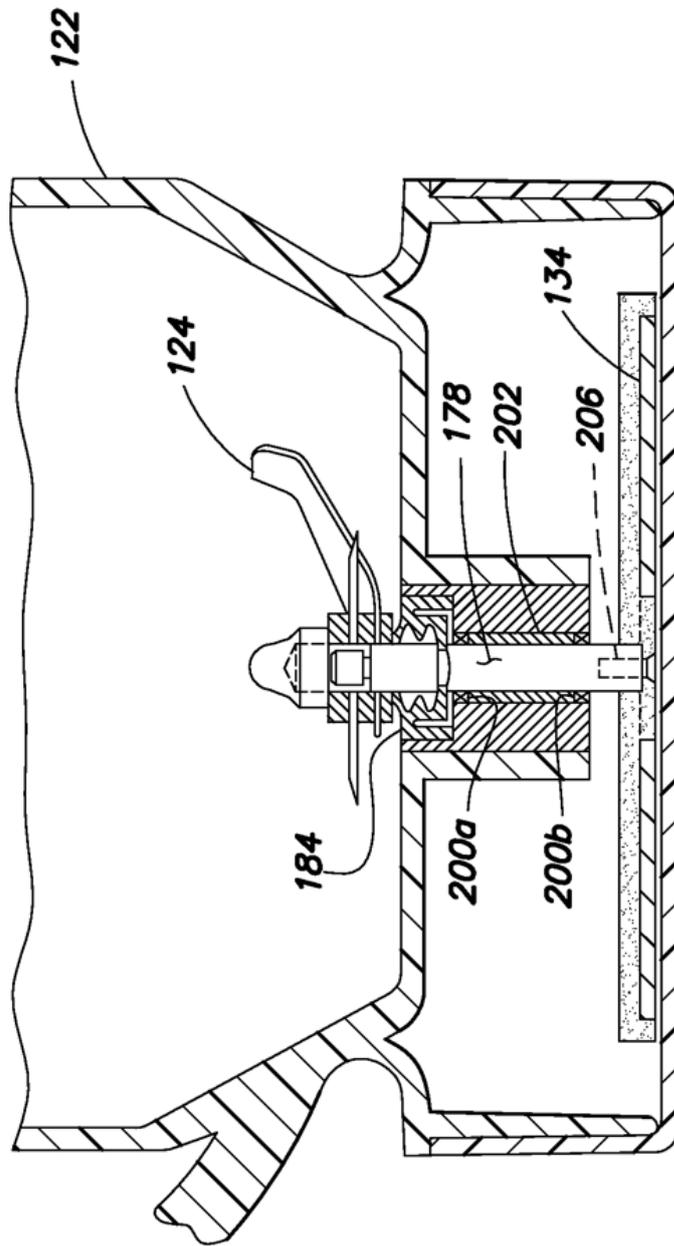


FIG. 10

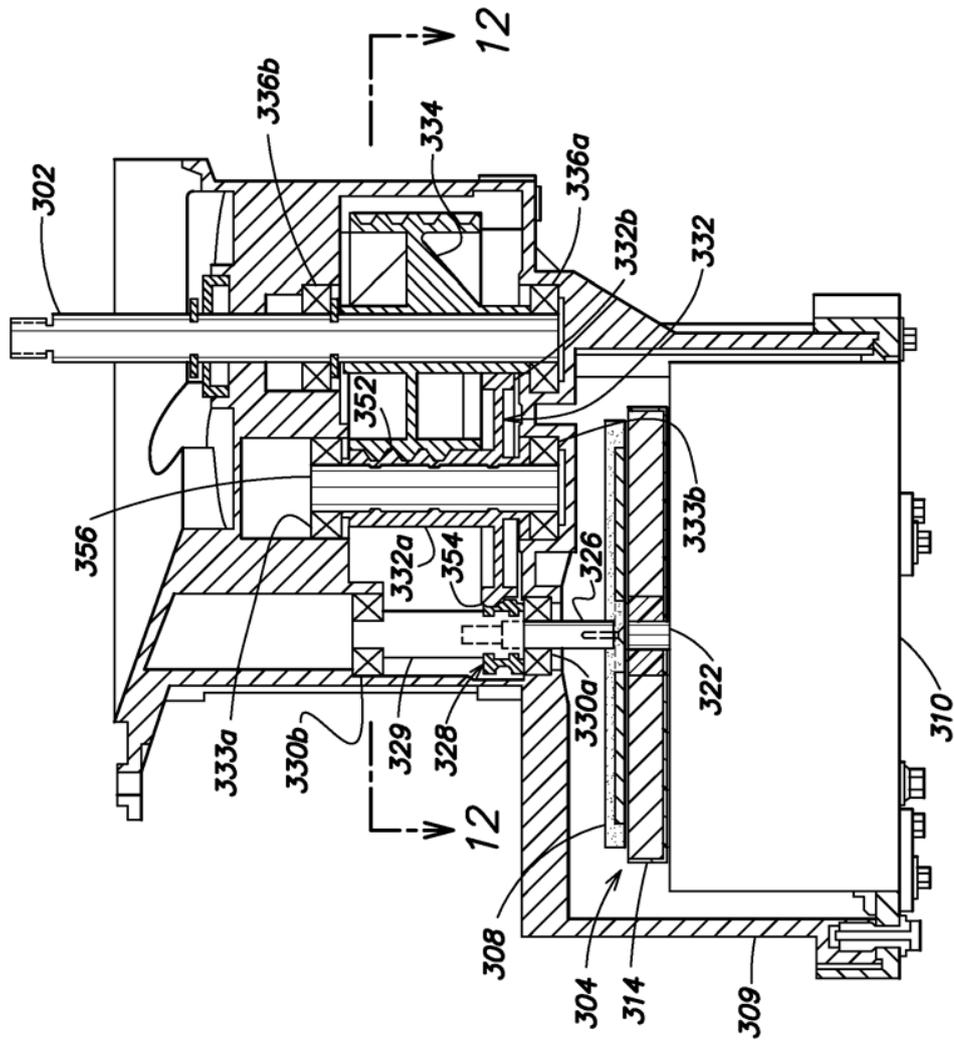


FIG. 11

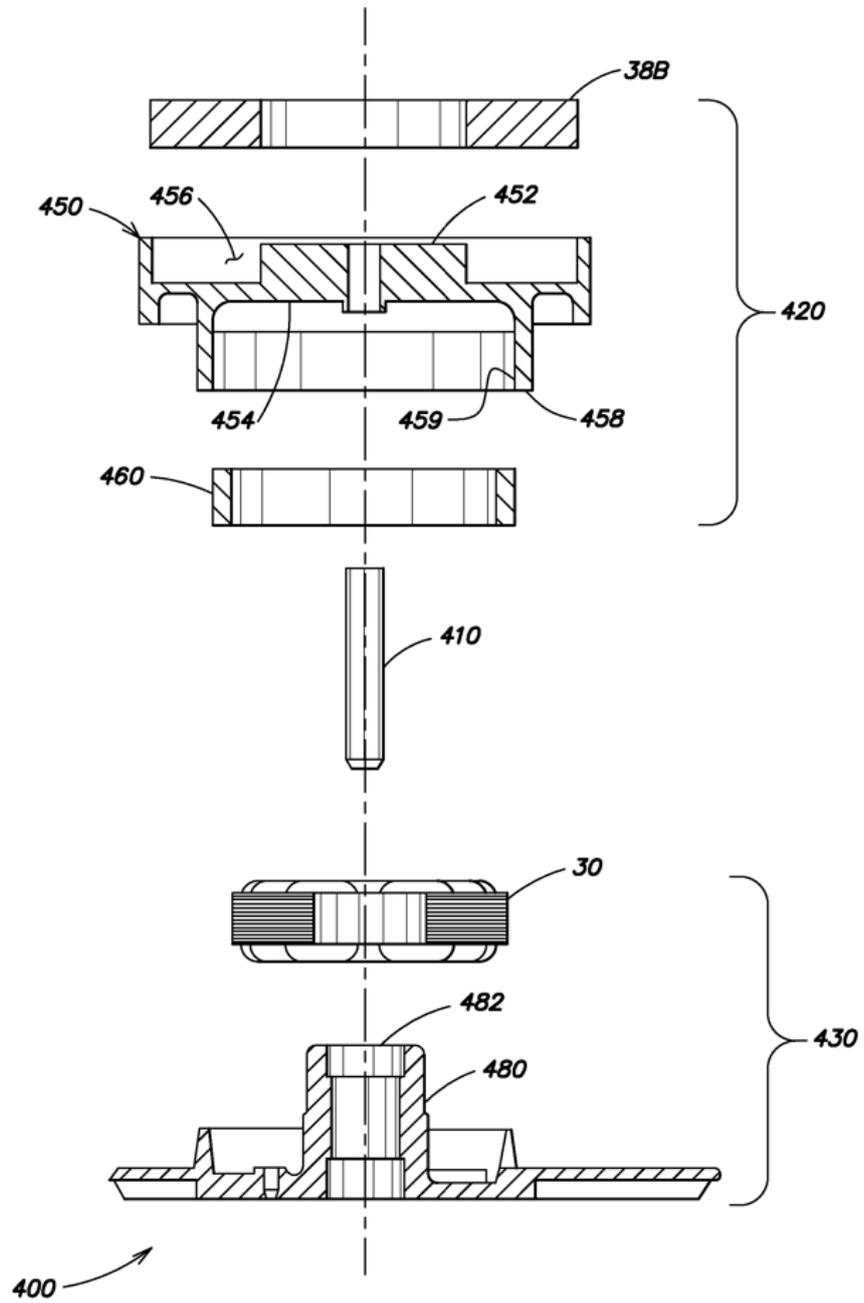


FIG. 13

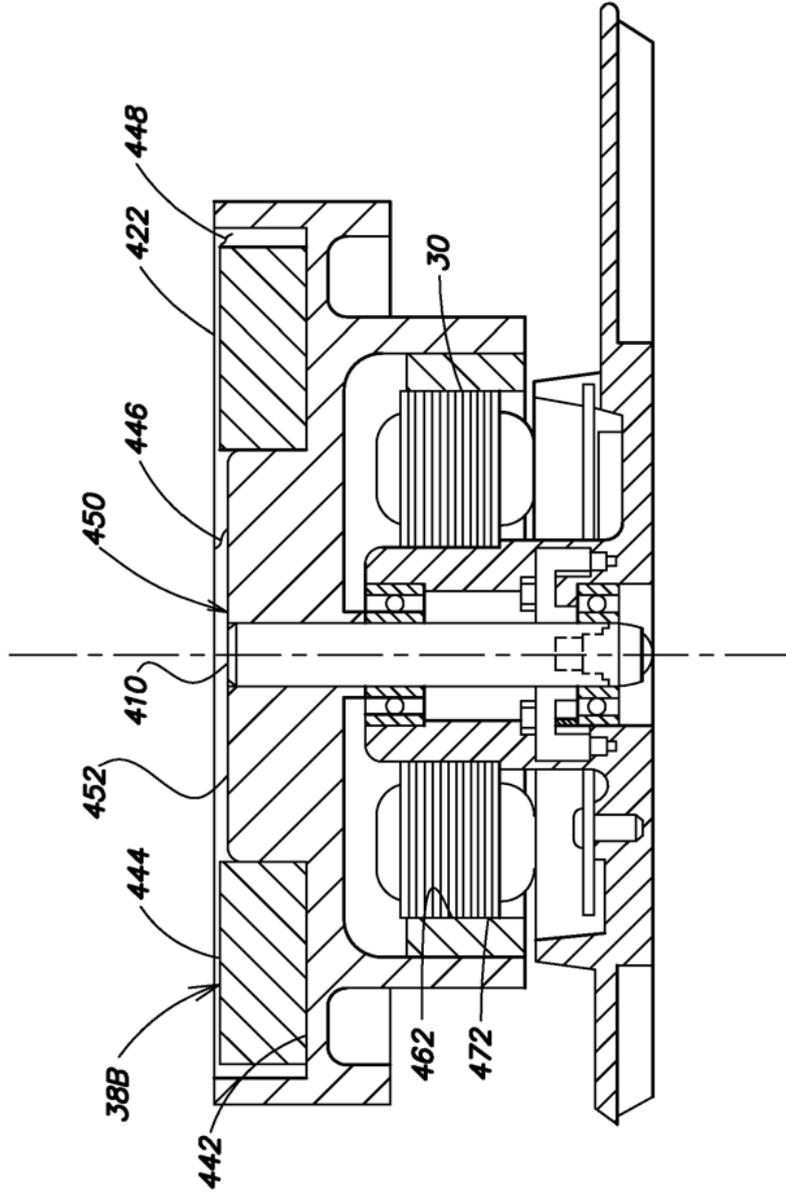


FIG. 14

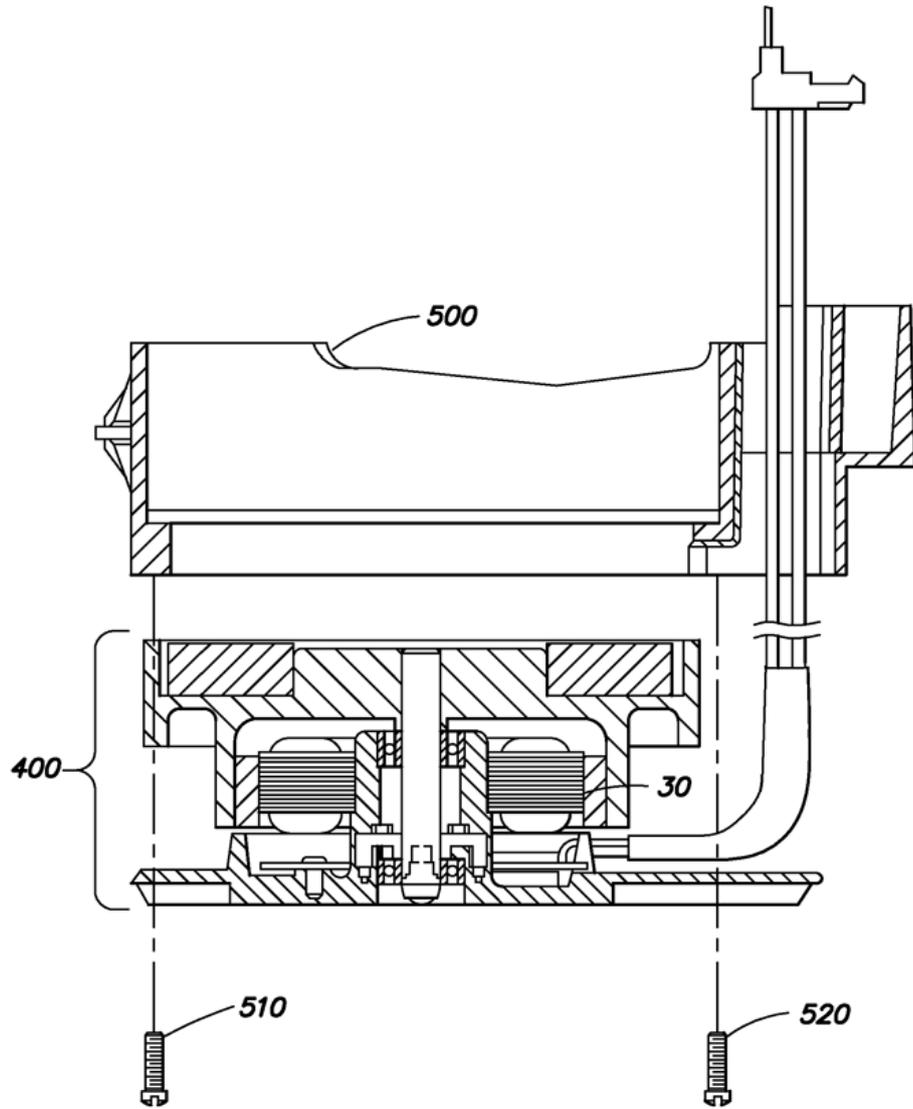


FIG. 15

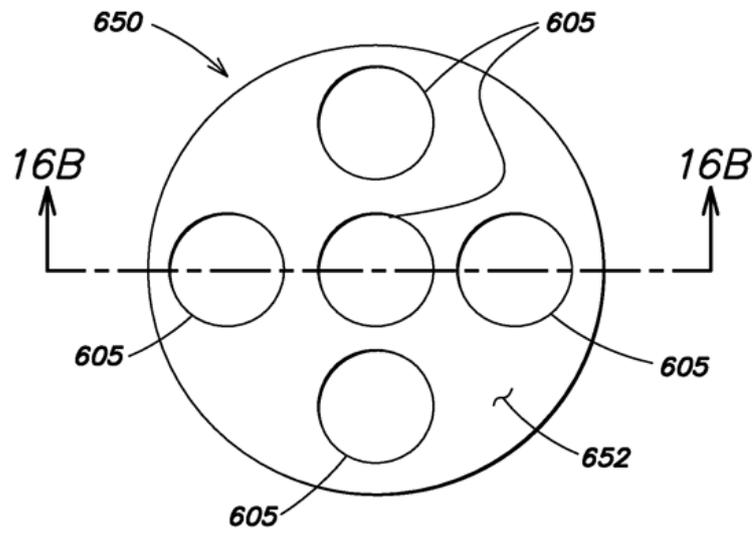


FIG. 16A

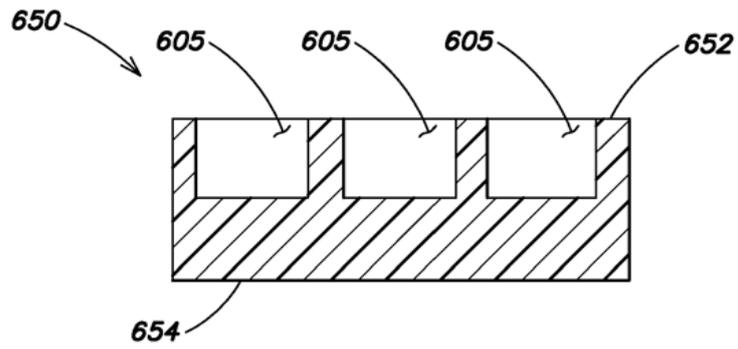


FIG. 16B

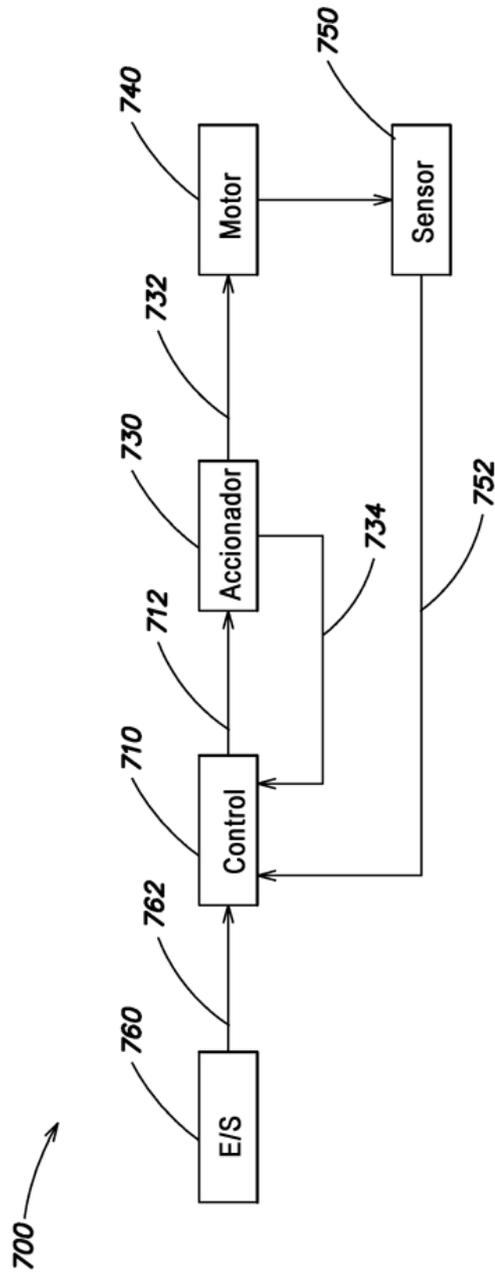


FIG. 17

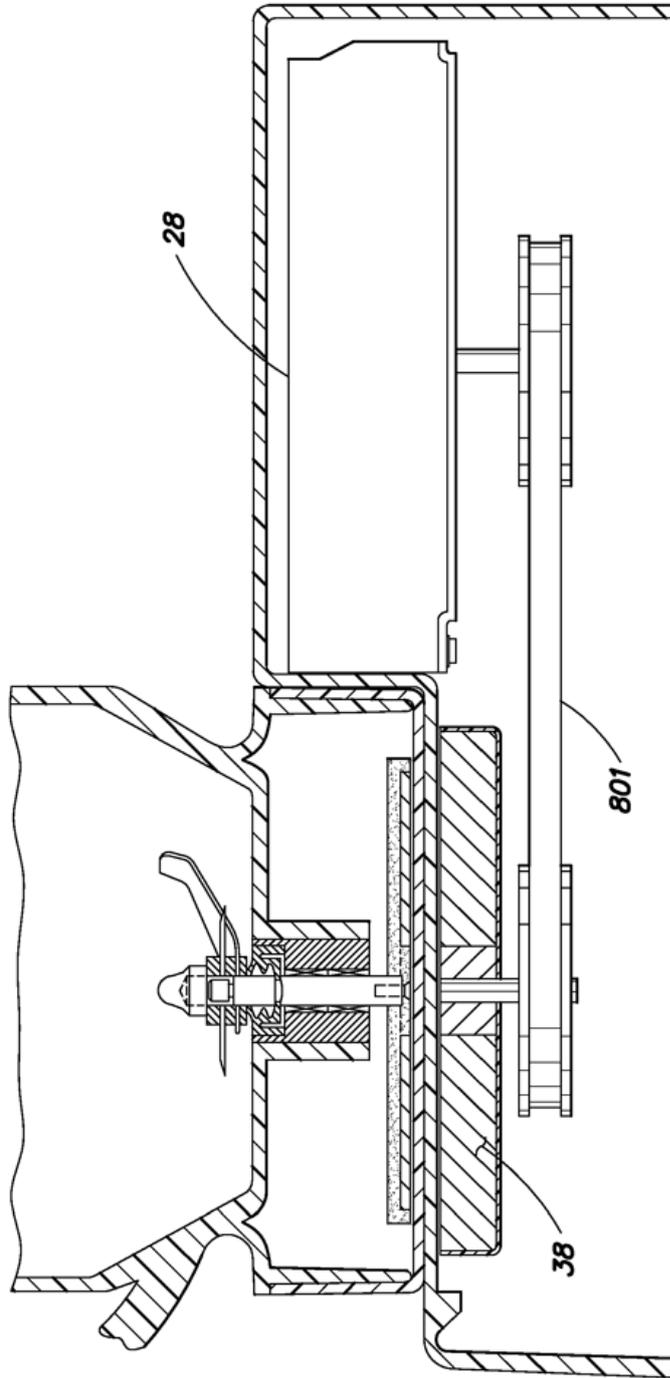


FIG. 18

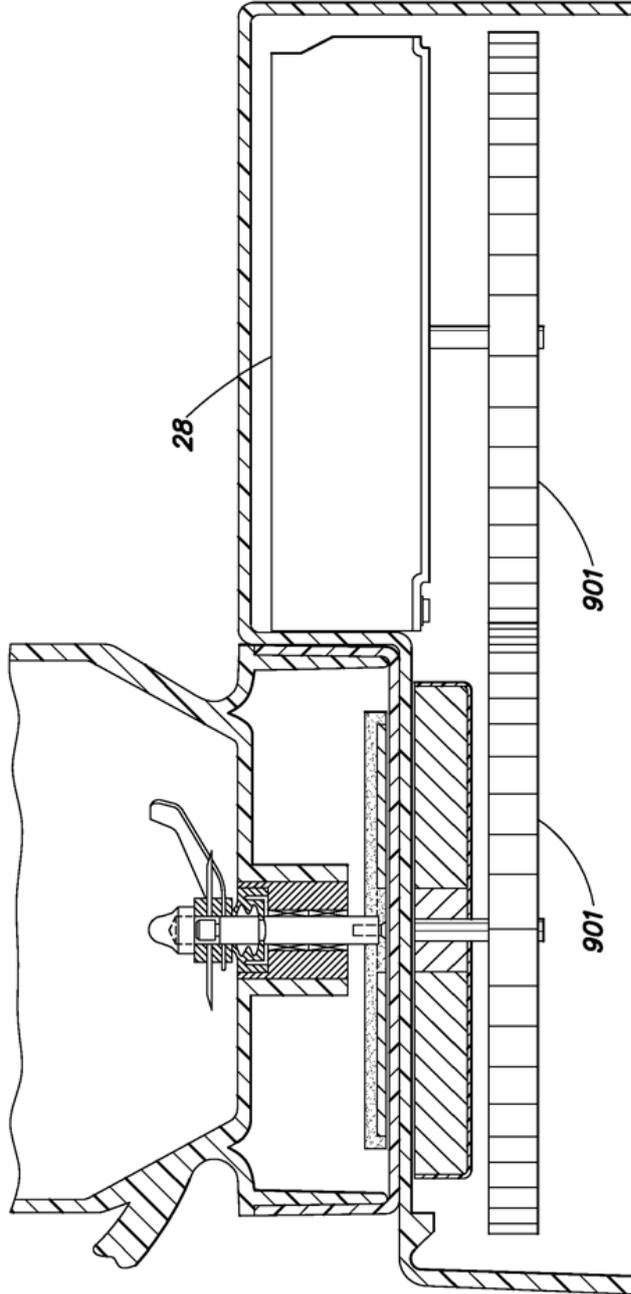


FIG. 19