(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 608 057**

(51) Int. Cl.:
A47J 31/40 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.11.2012 PCT/EP2012/071760**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **10.05.2013 WO13064663**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2012 E 12783201 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2016 EP 2773247**

(54) Título: **Dispositivo y procedimiento para preparar una composición fluida para la nutrición enteral completa o complementaria**

(30) Prioridad:

02.11.2011 US 201161554551 P
02.11.2011 EP 11187544

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.04.2017

(73) Titular/es:

FRESENIUS KABI DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Else-Kröner-Strasse 1
61352 Bad Homburg, DE

(72) Inventor/es:

BRITO-DE LA FUENTE, EDMUNDO;
ASCANIO, GABRIEL;
MAINOU-SIERRA, JOSÉ MARIA;
COLBUS, HEIKE y
MARTÍNEZ GONZÁLEZ, EGON ALEJANDRO

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 608 057 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

Dispositivo y procedimiento para preparar una composición fluida para la nutrición enteral completa o complementaria

Campo de la invención

La presente invención versa sobre un dispositivo para preparar una composición fluida para la nutrición enteral, es decir una composición fluida para la nutrición enteral completa o complementaria, y sobre un procedimiento para preparar una composición fluida para la nutrición enteral.

Antecedentes de la invención

En la época actual, la malnutrición es un problema infrarreconocido e infratratado que afrontan muchos países —incluidos los denominados países desarrollados— en detrimento de la salud y los servicios sociales, de los individuos y de la sociedad en su conjunto, y con los costes que ello conlleva. Cálculos recientes para la Comunidad Europea indican que, dentro de la Comunidad Europea, hasta 20 millones de individuos corren el riesgo de una malnutrición y que los costes se encuentran en el ámbito de aproximadamente 120.000 millones de euros cada año (cf. Olle Ljungqvist et al. (2010), “The European fight against malnutrition”, Clinical Nutrition, 29, 149-150).

Con respecto al entorno de la asistencia médica, la malnutrición puede ser un factor que lleve a un aumento en las complicaciones después de tratamientos médicos y quirúrgicos, así como de estancias hospitalarias prolongadas. En este sentido, es bien sabido que una ingesta energética baja reduce la efectividad de la rehabilitación y, además, retrasa la recuperación en un número enorme de pacientes, en particular los que tienen más de 65 años de edad, grupo de personas que se considera que son gente con riesgo elevado de malnutrición.

En este contexto, existe el deseo de dispositivos para preparar composiciones fluidas para la nutrición enteral, en particular en un entorno hospitalario y de una residencia geriátrica, que permitan la preparación de formulaciones para la nutrición enteral que tengan una densidad energética elevada. Generalmente es deseable una preparación fresca y cómoda *in situ*. En la actualidad, las composiciones fluidas para la nutrición enteral son normalmente proporcionadas de forma lista para su uso, requiriendo así mucho espacio de almacenamiento en hospitales y residencias geriátricas, en particular cuando se procura proporcionar varias opciones de densidad energética y/o sabores. Alternativamente, pueden ser preparadas manualmente a partir de polvos instantáneos, lo que a menudo conduce a una variación poco deseable en la calidad, tal como una consistencia granulada.

Un reto técnico en la preparación de composiciones fluidas para la nutrición enteral se encuentra en el aumento de la densidad energética en tales composiciones. El reto aquí estriba en preparar una composición fluida con una consistencia agradablemente suave y homogénea para un consumo agradable y fácil mientras que, a la vez, contiene una enorme variedad de ingredientes, entre estos, por ejemplo, cantidades relativamente elevadas de proteínas para lograr densidades energéticas elevadas. Al mismo tiempo, es deseable una preparación instantánea fácil y rápida en, por ejemplo, 10 a 30 segundos. El producto final debería ser agradable de beber y, por ende, no debería ser granulado, arenoso ni grumoso. Generalmente es deseable un sabor agradable y una calidad coherente de una preparación a otra.

Por el documento WO 2007/135597 A1 se conoce un aparato para preparar leche maternizada a partir de agua y leche en polvo, comprendiendo el aparato un sistema de suministro de leche en polvo con un depósito para contener leche en polvo y medios de suministro para suministrar leche en polvo, que sale a través de una abertura de salida. Además, el aparato comprende medios de raspado para mover la leche en polvo hacia dicha abertura de salida para que la atraviese y pase a los medios de suministro. Los medios de raspado están dispuestos para moverse estrechamente a lo largo de una porción de pared interna del depósito que linda con dicha abertura de salida. Los medios de suministro incluyen un tornillo giratorio y son proporcionados para transportar leche en polvo extrayéndola del depósito y llevándola a un mezclador para mezclarla con agua.

El documento US 5.975.365 da a conocer un aparato de distribución de bebidas que incluye un tanque de almacenamiento de agua fría, un tanque de almacenamiento de agua caliente, una primera cámara de almacenamiento para almacenar un primer ingrediente en forma líquida, una segunda cámara de almacenamiento para almacenar un segundo ingrediente en forma de polvo y un dispositivo de mezclado para mezclar el agua y los uno o más ingredientes para obtener una bebida.

El documento EP1589500 A2 da a conocer otro dispositivo y un procedimiento de la técnica anterior para preparar una composición fluida.

Es un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo y un procedimiento para preparar una composición fluida para una nutrición enteral completa o complementaria que es capaz de preparar una composición fluida que tiene una densidad energética elevada y que, al mismo tiempo, tiene una consistencia agradablemente suave y homogénea.

Sumario de la invención

El dispositivo según la invención es definido en la reivindicación 1.

La invención, *inter alia*, versa sobre un dispositivo (1) para preparar una composición fluida para una nutrición enteral completa o complementaria que comprende

- un dispositivo (2) de suministro de líquido,
- un dispositivo (3) de suministro de ingrediente y
- un dispositivo (4) de mezclado para mezclar un líquido suministrado desde el dispositivo (2) de suministro de líquido y al menos un ingrediente suministrado desde el dispositivo (3) de suministro de ingrediente, comprendiendo el dispositivo de mezclado un mezclador (41) y un recipiente (40) de mezclado en el que el líquido y el al menos un ingrediente son mezclados por el mezclador (41),

en el cual
el dispositivo es operable para mover el recipiente (40) de mezclado con respecto al mezclador (41) durante la mezcla del líquido y el al menos un ingrediente de la composición fluida que ha de prepararse. El dispositivo, además, está construido y dispuesto para ejecutar unos modos de mezclado primero y segundo, en los que

- en el primer modo de mezclado solo se acciona el mezclador (41) y
- en el segundo modo de mezclado se acciona el mezclador (41) y, además, se mueve el recipiente (40) de mezclado con respecto al mezclador (41).

Además, tal dispositivo puede estar construido y dispuesto para ejecutar el primer modo de mezclado para proporcionar composiciones fluidas de nutrición enteral hasta una primera densidad energética y el segundo modo de mezclado para proporcionar composiciones fluidas de nutrición enteral que tienen una segunda densidad energética, siendo la segunda densidad energética mayor que la primera densidad energética.

El dispositivo está adaptado, además, para ejecutar un primer programa de mezclado que proporciona primeras composiciones fluidas de nutrición enteral hasta una primera densidad energética y un segundo programa de mezclado que proporciona segundas composiciones fluidas de nutrición enteral que tienen una segunda densidad energética;
en el que el primer programa de mezclado comprende:

- accionar el dispositivo (2) de suministro de líquido para suministrar una primera cantidad predeterminada del líquido al recipiente (40) de mezclado;
- accionar el dispositivo (3) de suministro de ingrediente para suministrar una primera cantidad predeterminada del al menos un ingrediente al recipiente (40) de mezclado;
- mezclar las primeras cantidades predeterminadas de ingrediente y líquido ejecutando el primer modo de mezclado para obtener una primera composición fluida de nutrición enteral que tiene una primera densidad energética;

en el que el segundo programa de mezclado comprende:

- ejecutar el primer programa de mezclado;
- accionar el dispositivo (2) de suministro de líquido para suministrar una segunda cantidad predeterminada del líquido al recipiente (40) de mezclado;
- accionar el dispositivo de suministro de ingrediente para suministrar una segunda cantidad predeterminada del ingrediente al recipiente (40) de mezclado;
- mezclar las segundas cantidades predeterminadas de ingrediente y líquido y la primera composición fluida de nutrición enteral ejecutando el segundo modo de mezclado;

en el que, además, las respectivas cantidades de ingrediente y líquido pueden ser predeterminadas de modo que la primera densidad energética sea menor que la segunda densidad energética.

Tal dispositivo puede comprender, además, una unidad de control, accionando la unidad de control el o los modos de mezclado y/o el o los programas de mezclado. Por ejemplo, la unidad de control puede ser, además, programable y el dispositivo puede comprender, además, un dispositivo receptor de un medio de almacenamiento para recibir un medio de almacenamiento extraíble. Tal medio de almacenamiento extraíble puede comprender un código de software ejecutable para programar la unidad de control para ejecutar el o los modos de mezclado y/o el o los programas de mezclado.

En tal dispositivo, el mezclador puede comprender, además, un rotor que es giratorio en torno a un eje (S2) de rotación, siendo el dispositivo operable para mover el recipiente de mezclado con respecto al rotor para efectuar un movimiento (M) en una dirección de desplazamiento paralela al eje (S2) de rotación.

En tal dispositivo, el mezclador puede comprender, además, un estátor con respecto al cual es giratorio el rotor. Tal estátor puede comprender, además, un alojamiento de estátor que encierra al menos parcialmente el rotor y

mediante un árbol es mantenido estacionario en el recipiente de mezclado. El alojamiento del estátor puede tener una forma generalmente cilíndrica y puede comprender en una cara superior orientada transversal al eje (S2) de rotación al menos una abertura de entrada para admitir líquido e ingredientes contenidos en el recipiente de mezclado, y en una cara lateral circunferencial al menos una abertura de salida para verter fluido en el recipiente de mezclado.

En tal dispositivo que comprende un rotor, el rotor puede comprender varias aletas que se extienden radialmente desde el eje (S2) de rotación del rotor.

En tal dispositivo, el dispositivo de suministro de líquido puede estar constituido como un recipiente de agua. El recipiente de agua puede estar conectado, además, a una entrada de agua para suministrar agua al recipiente de agua. La entrada de agua puede estar conectada, además, al recipiente de agua por medio de una unidad de tratamiento del agua. Además o alternativamente, la entrada de agua puede estar conectada al recipiente de agua por medio de una unidad de filtrado. Tal unidad de filtrado puede comprender una membrana de filtro, tal como una membrana de microtamiz, con un tamaño medio (P) de poro de 0,1 a 0,4 µm, preferentemente de 0,2 a 0,3 µm.

En tal dispositivo, el dispositivo de suministro de ingrediente puede comprender, además, al menos un recipiente de polvo para contener un ingrediente proporcionado como polvo y/o al menos un recipiente de microcápsulas para contener un ingrediente proporcionado como microcápsulas y/o al menos un recipiente de líquido para contener un ingrediente en forma líquida, estando conectado cada uno a un mecanismo de suministro para transportar el ingrediente al recipiente de mezclado del dispositivo de mezclado.

En tal dispositivo, el mecanismo de suministro puede comprender, además, un tornillo giratorio que está conectado a un motor para accionar el tornillo. Por ejemplo, el mecanismo de suministro puede comprender una rueda dentada giratoria que entra en el recipiente de polvo o en el recipiente de microcápsulas asociados y se acopla con el tornillo de modo que la rueda dentada, durante la rotación del tornillo, dé vueltas en el recipiente de polvo o en el recipiente (30, 30A-30D) de microcápsulas asociados.

En tal dispositivo, en el que el ingrediente puede ser proporcionado en forma de un polvo que comprende macronutrientes y micronutrientes, los polvos adecuados son obtenibles, por ejemplo, usando técnicas conocidas, tales como secado por pulverización a partir de una solución acuosa, técnica de lecho fluidizado y aglomeración.

El polvo puede comprender, por ejemplo, macronutrientes, tales como proteínas e hidratos de carbono, y micronutrientes, tales como vitaminas y minerales. En consecuencia, el polvo puede comprender proteínas, hidratos de carbono y vitaminas; preferentemente proteínas, hidratos de carbono, vitaminas y minerales. Además, el polvo puede comprender grasa.

Puede haber presentes proteínas en el polvo en al menos un 5% en peso, preferentemente al menos un 10% en peso o incluso al menos un 20% en peso, tal como un 5% en peso hasta el 60% en peso, 10% en peso - 60% en peso, 20% en peso - 50% en peso, 30-45% en peso, 35-40% en peso, por ejemplo 37% en peso, con respecto al peso total del polvo. Normalmente, las proteínas son incluidas en los productos entéricos como una fuente de aminoácidos. Las proteínas incluidas pueden provenir de diferentes orígenes, tales como fuentes vegetales a animales. Pueden seleccionarse proteínas adecuadas de una lista constituida por proteína láctea, tal como caseína, proteína de suero, proteína de soja, proteína de guisante e hidrolizados de las mismas. También se pueden añadir aminoácidos en su forma química o en forma de péptidos.

Los hidratos de carbono pueden estar presentes en el polvo en al menos un 5% en peso, tal como un 5-15% en peso, un 8-12% en peso, un 9-11% en peso, por ejemplo un 10% en peso con respecto al peso total del polvo.

Pueden seleccionarse fuentes adecuadas de hidratos de carbono del grupo constituido por maltodextrina, jarabe de glucosa, sacarosa, fécula, isomaltulosa, fructosa y mezclas de los mismos.

Puede haber presentes vitaminas en el polvo en un 0,1-1,0% en peso, un 0,2-0,6% en peso, un 0,3-0,5% en peso, por ejemplo el 0,4% en peso con respecto al peso total del polvo.

Pueden seleccionarse vitaminas adecuadas del grupo constituido por las vitaminas A, B, C, D, E, y mezclas de las mismas.

Puede haber presente grasa en el polvo en al menos un 5% en peso o un 10% en peso y hasta el 40% en peso, tal como un 20-30% en peso, por ejemplo un 25% en peso con respecto al peso total del polvo.

Las grasas adecuadas pueden incluir ácidos grasos, tales como ácidos grasos poliinsaturados, ácidos grasos monoinsaturados y ácidos grasos poliinsaturados. Pueden seleccionarse ácidos grasos adecuados del grupo constituido por ácido caproico (C6:0), ácido caprílico (C8:0), ácido cáprico (C10:0), ácido láurico (C12:0), ácido mirístico (C14:0), ácido palmítico (C16:0), ácido palmitoleico (C16:1w7), ácido esteárico (C18:0), ácido oleico (C18:1w9), ácido linoleico (C18:2w6), ácido α-linolénico (C18:3w3), ácido eicosapentaenoico (C20:5w3), ácido docosahexaenoico (C22:6w3) y mezclas de los mismos. además de dichos ácidos grasos, pueden añadirse triglicéridos de cadena media C6-C12.

Además, aquí el producto de nutrición enteral puede comprender ingredientes formulados específicamente como fibras dietéticas. Pueden seleccionarse fibras dietéticas adecuadas del grupo constituido por polvo de cacao, inulina, dextrina de trigo, celulosa, celulosa microcristalina, polisacáridos de soja, dextrina de tapioca, xantano, fructooligosacáridos, galactooligosacáridos, goma guar hidrolizada al menos parcialmente, goma arábiga, pectina, fibra de avena, polidextrosa, almidón resistente, hemicelulosa y mezclas de los mismos.

Además, los polvos de nutrición enteral pueden comprender opcionalmente ingredientes seleccionados del grupo constituido por colina, beta-caroteno, luteína, licopeno, cafeína, lecitina, taurina, carnitina, mioinositol, estabilizantes, emulsionantes, colorantes, aroma y mezclas de los mismos. Los aromas pueden ser aromas de caramelo, vainilla, yogur, chocolate, café, capuchino o frutas.

En la presente memoria el al menos un ingrediente es proporcionado normalmente en forma de polvo. Tal polvo puede estar caracterizado por la distribución del tamaño de sus partículas. La distribución del tamaño de las partículas puede oscilar entre 10 µm y 3000 µm, preferentemente de 100 µm a 500 µm o 1000 µm, tal como de 200 µm a 500 µm.

La distribución del tamaño de las partículas puede medirse usando procedimientos comúnmente establecidos conocidos para la persona experta en la técnica. Procedimientos ejemplares adecuados son el tamizado, la difracción de láser y la microscopía. Tomando el procedimiento de tamizado como ejemplo, puede determinarse una distribución del tamaño de las partículas usando varios tamices con un tamaño controlado de malla, vertiendo en ellos una cantidad de polvo y calculando la distribución según la cantidad retenida de polvo en cada tamiz, y correlacionando la cantidad retenida con un tamaño dado de malla.

Las distribuciones de los tamaños de partículas contribuyen a garantizar la reproducibilidad de la consistencia de la composición fluida de nutrición enteral preparada por el dispositivo de la presente memoria. Además, se cree que las anteriores distribuciones del tamaño de las partículas soportan la preparación de la composición fluida de nutrición enteral usando el dispositivo de la presente memoria en tiempos más cortos. Para esto, las partículas no deberían ser demasiado pequeñas, para evitar tiempos de humectación considerablemente mayores, pero tampoco no demasiado grandes, para que sigan siendo suficientemente solubles/dispersables. La invención versa, además, sobre un procedimiento para preparar una composición fluida para una nutrición enteral completa o complementaria, durante el cual

– se suministran un líquido y al menos un ingrediente a un dispositivo de mezclado y
– el dispositivo de mezclado mezcla el líquido y el al menos un ingrediente, comprendiendo el dispositivo de mezclado un mezclador y un recipiente de mezclado en el que el líquido y el al menos un ingrediente son mezclados por el mezclador,

en el que
durante la mezcla del líquido y el al menos un ingrediente de la composición fluida que ha de prepararse, el recipiente de mezclado es movido con respecto al mezclador.

En el procedimiento, en una primera etapa una primera cantidad del líquido y una primera cantidad del al menos un ingrediente son suministradas al dispositivo de mezclado y mezcladas por él, y en una segunda etapa una cantidad adicional de líquido y/o una cantidad adicional del al menos un ingrediente son suministradas al dispositivo de mezclado y mezcladas por él.

La primera etapa incluye ejecutar un modo de mezclado lineal y la segunda etapa puede incluir ejecutar un modo de mezclado caótico. Por ejemplo, el modo de mezclado lineal puede hacer funcionar solamente el mezclador y el modo de mezclado caótico puede hacer funcionar el mezclador y mover el recipiente con respecto al mezclador.

El procedimiento según la invención es definido en la reivindicación 11.

Descripción detallada de la invención

Según se usa en la presente memoria, “nutrición enteral” se refiere a una composición alimenticia producida sintéticamente. Las nutriciones enterals, según se usan en la presente memoria, se proporcionan en forma líquida y son de consistencia variable, tales como bebidas, cremas, geles o pudines (también denominado en la presente memoria “composición fluida para la nutrición enteral”. Así, los productos de nutrición enteral son productos artificiales obtenidos mezclando/disolviendo/dispersando ingredientes en un líquido, tal como agua, por lo que dichos ingredientes son normalmente proporcionados en forma sólida (por ejemplo, polvos). La expresión “nutrición enteral”, según se usa en la presente memoria, excluye todos los alimentos naturales no modificados, tales como, por ejemplo, carne, verduras, fruta en su forma natural y comidas preparadas convencionalmente (por ejemplo, cocinadas), así como comida convencional, tal como alimentos en puré y yogur y similares. A diferencia de los productos alimenticios convencionales, los productos de nutrición enteral tienen una composición controlada con respecto a sus ingredientes y su perfil de nutrientes, por lo que se habilita el control real de la dieta de un paciente. Normalmente, la nutrición enteral de la presente memoria está lista para su uso. “Listo para su uso”, según se usa

en la presente memoria, se refiere a la forma final de la nutrición enteral servida a un paciente o a cualquier otro sujeto necesitado de la misma.

“Composición fluida para la nutrición enteral”, según se usa en la presente memoria, se refiere bien a una composición fluida para la nutrición enteral completa o bien a una composición fluida para la nutrición enteral complementaria. “Composición fluida para la nutrición enteral completa” se refiere a composiciones fluidas para la nutrición enteral que tienen un perfil de nutrientes que es equilibrado para la nutrición enteral completa y adecuado como fuente única de nutrición. Tal perfil de nutrientes comprende cantidades predefinidas de energía (kilocalorías) por masa unitaria o volumen unitario, macronutrientes, tales como proteínas, grasa e hidratos de carbono, así como micronutrientes, tales como vitaminas y minerales, que son esenciales para el funcionamiento del cuerpo. Puede encontrarse un ejemplo de vitaminas y minerales y de las cantidades recomendadas para la nutrición enteral completa en la directiva EU 1999/21/EC Anexo, Tabla 2, que se incorpora a la presente memoria por referencia. La expresión “nutrición enteral completa”, según se usa en la presente memoria, corresponde generalmente a “alimentos nutricionalmente completos”, definidos por la directiva EU 1999/21/EC Artículo 1, párrafos 3 (a) y (b). En la práctica, un alimento nutricionalmente completo también puede ser usado, naturalmente, para complementar la dieta de un paciente.

“Composición fluida para la nutrición enteral complementaria” se refiere a composiciones fluidas para la nutrición enteral que tienen un perfil de nutrientes que comprende cantidades predefinidas de macro y/o micronutrientes aislados o combinados, tales como proteínas y/o grasa y/o hidratos de carbono y/o vitaminas y/o minerales y/o elementos traza. Sin embargo, la composición del producto no es adecuada como fuente única de nutrición. Así, incluso cuando sea posible consumir una cantidad diaria recomendada de calorías en forma de tal producto, se producirá un infrasuministro de uno o más nutrientes. La expresión “nutrición enteral complementaria”, según se usa en la presente memoria, generalmente corresponde a “alimentos nutricionalmente incompletos”, definidos por la directiva EU 1999/21/EC Artículo 1, párrafo 3 (c).

“Composición fluida para una nutrición enteral completa o complementaria” se refiere a nutrición enteral que es generalmente autosuspensible a temperatura ambiente, tal como de consistencia líquida a de tipo pudin. Generalmente, las composiciones fluidas son bebibles o consumibles con cuchara.

“Densidad energética”, según se usa en la presente memoria, se refiere al contenido energético en kcal por peso unitario o volumen unitario. Así, un polvo que tenga una densidad energética predeterminada, cuando sea apropiadamente dosificado y apropiadamente mezclado con, por ejemplo, agua, produce una composición fluida para una nutrición enteral completa o complementaria que tiene una densidad energética predeterminada específica, normalmente expresada en kcal/ml. “Polvo”, según se usa en la presente memoria, se refiere a una composición en polvo que comprende el al menos un ingrediente. Preferentemente, el polvo comprende más de un ingrediente. Tal polvo puede ser suministrado por el dispositivo de suministro de ingrediente de la presente memoria. Además, cuando se mezcla apropiadamente con agua, tal polvo produce una composición fluida para una nutrición enteral completa o complementaria. En consecuencia, tal polvo puede comprender diversos ingredientes para proporcionar niveles predeterminados de macro y micronutrientes.

En consecuencia, en un dispositivo del tipo declarado al comienzo se permite que el dispositivo sea operable para mover el recipiente de mezclado con respecto al mezclador durante la mezcla del líquido y el al menos un ingrediente de la composición fluida que ha de prepararse.

Por ende, para mezclar el líquido y el al menos un ingrediente en el dispositivo de mezclado, el recipiente de mezclado y el mezclador son movidos de forma mutua durante el funcionamiento del dispositivo. En la presente memoria, ventajosamente, el recipiente de mezclado es movida mientras el mezclador (como un todo) permanece estacionario, de modo que se obtenga un movimiento relativo del recipiente de mezclado con respecto al mezclador. El movimiento del recipiente de mezclado con respecto al mezclador puede seguir una trayectoria de movimiento lineal, pero, en principio, puede estar dirigido siguiendo una trayectoria de forma arbitraria, posiblemente curvada, de modo que se logre un movimiento relativo.

En particular, el mezclador puede comprender a rotor que es giratorio en torno a un eje de rotación y es girado para mezclar el líquido y el al menos un ingrediente en el recipiente de mezclado del mezclador. El dispositivo, es este caso, ventajosamente, es operable para mover el recipiente de mezclado con respecto al rotor para efectuar un movimiento en una dirección de desplazamiento paralela al eje de rotación, de modo que el recipiente de mezclado sea movido longitudinalmente a lo largo del eje de rotación mientras el rotor es girado dentro del recipiente de mezclado para mezclar el líquido y el al menos un ingrediente suministrado al recipiente de mezclado.

El líquido puede ser, por ejemplo, agua.

Los ingredientes para la preparación de la composición fluida pueden ser, por ejemplo, entre otros, sustancias ricas en proteínas, nutrientes farmacológicos como aceite de pescado que tengan una concentración elevada de omega-3, glutamina, prebióticos, probióticos o similares. Tales ingredientes pueden estar presentes en forma de polvo, como microesferas (por ejemplo, de 2,5 mm de diámetro y 5-10 mg de peso) que contienen ingredientes

encapsulados, también denominadas microcápsulas, o como líquidos. Además, también pueden usarse como ingredientes diferentes sabores para ser añadidos a la composición fluida.

El dispositivo de mezclado puede permitir una mezcla y/o una dispersión del al menos un ingrediente en el líquido. Subsiguientemente, no se distinguirá entre una mezcla para obtener una dispersión del al menos un ingrediente en el líquido y un mezclado para obtener una mezcla del líquido y el al menos un ingrediente. Desde un punto de vista técnico, la funcionalidad del dispositivo no depende en general de si el líquido y el o los ingredientes se mezclarán o de si el o los ingredientes se dispersarán en el líquido.

Usando un dispositivo de mezclado que incluye un mezclador que tiene, por ejemplo, un rotor que es movido para que gire con gran velocidad de rotación durante su funcionamiento y un recipiente de mezclado que es amovible con respecto al mezclador cuando se prepara la composición fluida, se obtiene un dispositivo que permite preparar composiciones fluidas que presentan una elevada densidad energética, posiblemente de hasta 5,5 kcal/ml, y que, al mismo tiempo, tiene una consistencia agradablemente suave y homogénea mientras requiere un tiempo de preparación corto en el intervalo de, por ejemplo, 10 a 60 segundos, preferentemente 10 a 30 segundos. En la presente memoria, esto se logra proporcionando un doble movimiento mutuo de mezclado del recipiente de mezclado y del mezclador, concretamente, por un lado un movimiento giratorio del rotor del mezclador y, por otro lado, un movimiento lateral longitudinal del recipiente de mezclado con respecto al mezclador en su conjunto, de modo que pueda obtenerse una mezcla/dispersión rápida y completa.

El dispositivo según la invención es adecuado, en particular, para preparar composiciones fluidas para la nutrición enteral que tienen una densidad energética en el intervalo de 0,5 a 5,5 kcal/ml, preferentemente en el intervalo de 1,0 kcal/ml a 5,5 kcal/ml.

Por ejemplo, tales composiciones fluidas para la nutrición enteral pueden tener una densidad energética en el intervalo entre 0,5 kcal/ml o 1,0 kcal/ml hasta 1,75 kcal/ml, o desde más de 1,75 hasta 2,25 kcal/ml, o desde más de 2,25 hasta 5,5 kcal/ml. En la presente memoria, el dispositivo puede estar adaptado para ejecutar un programa de mezclado diferente para al menos dos, preferentemente para cada uno de estos intervalos.

Por ejemplo, el dispositivo puede estar adaptado para ejecutar el primer programa de mezclado que proporciona primeras composiciones fluidas de nutrición enteral hasta una primera densidad energética de 1,75 kcal/ml, por ejemplo desde 0,5 kcal/ml hasta 1,7 kcal/ml, y un segundo programa de mezclado que proporciona segundas composiciones fluidas de nutrición enteral que tienen una segunda densidad energética de más de 1,75 kcal/ml, por ejemplo desde 1,8 kcal/ml hasta 5,5 kcal/ml, o desde 1,8 kcal/ml hasta 2,25 kcal/ml;
en el que el primer programa de mezclado comprende:

- accionar el dispositivo (2) de suministro de líquido para suministrar una primera cantidad predeterminada del líquido al recipiente (4) de mezclado;
- accionar el dispositivo (3) de suministro de ingrediente para suministrar una primera cantidad predeterminada del al menos un ingrediente al recipiente (40) de mezclado;
- mezclar las primeras cantidades predeterminadas de ingrediente y líquido ejecutando el primer modo de mezclado para obtener una primera composición fluida de nutrición enteral que tiene una primera densidad energética;

en el que el segundo programa de mezclado comprende:

- ejecutar el primer programa de mezclado;
- accionar el dispositivo de suministro de líquido para suministrar una segunda cantidad predeterminada del líquido al recipiente de mezclado;
- accionar el dispositivo de suministro de ingrediente para suministrar una segunda cantidad predeterminada del ingrediente al recipiente de mezclado;
- mezclar las segundas cantidades predeterminadas de ingrediente y líquido y la primera composición fluida de nutrición enteral ejecutando el segundo modo de mezclado;

en el que, además, las respectivas cantidades de ingrediente y líquido pueden ser predeterminadas de modo que la primera densidad energética sea menor que la segunda densidad energética.

Además, tal dispositivo puede ser adaptado para ejecutar un tercer programa de mezclado que proporciona terceras composiciones fluidas de nutrición enteral que tienen una tercera densidad energética de más de 2,25 kcal/ml, por ejemplo desde 2,3 kcal/ml hasta 5,5 kcal/ml, o hasta 3,5 kcal/ml;
en el que el tercer programa de mezclado comprende:

- ejecutar el primer programa de mezclado;
- accionar el dispositivo de suministro de líquido para suministrar una tercera cantidad predeterminada del líquido al recipiente de mezclado;
- accionar el dispositivo de suministro de ingrediente para suministrar una tercera cantidad predeterminada del ingrediente al recipiente de mezclado;

- mezclar las terceras cantidades predeterminadas de ingrediente y líquido y la primera composición fluida de nutrición enteral ejecutando el segundo modo de mezclado;
- accionar el dispositivo de suministro de líquido para suministrar una cuarta cantidad predeterminada del líquido al recipiente de mezclado;
- opcionalmente, accionar el dispositivo de suministro de ingrediente para suministrar una cuarta cantidad predeterminada del ingrediente al recipiente de mezclado;
- mezclar ejecutando el segundo modo de mezclado;

en el que, además, las respectivas cantidades de ingrediente y líquido pueden ser predeterminadas de modo que la primera densidad energética sea menor que la segunda densidad energética y que la segunda densidad energética sea menor que la tercera densidad energética.

La unidad de control puede operar los tres programas de mezclado. El medio de almacenamiento extraíble puede comprender un código de software ejecutable para programar la unidad de control para ejecutar el o los modos de mezclado y/o el o los programas de mezclado, en particular los tres programas de mezclado.

Generalmente, las etapas de

- accionar el dispositivo de suministro de líquido para suministrar una cantidad predeterminada del líquido al recipiente de mezclado; y
- accionar el dispositivo de suministro de ingrediente para suministrar una tercera cantidad predeterminada del ingrediente al recipiente de mezclado

pueden efectuarse en cualquier orden, prefiriéndose el orden dado.

Normalmente, las etapas dadas en los programas de mezclado son ejecutadas en el orden dado.

En este sentido, la velocidad de giro del rotor del mezclador puede estar, por ejemplo, en el intervalo de 2000 a 4000 rpm, por ejemplo a 3000 rpm (la velocidad operativa de giro se escoge, por ejemplo, dependiendo de la densidad energética deseada de la composición fluida que ha de prepararse). Durante la rotación del rotor del mezclador, el recipiente de mezclado es movido continuamente ascendente y descendentemente por el eje de rotación del rotor del mezclador, de modo que se obtenga una superposición del movimiento del rotor y del recipiente de mezclado.

En una realización específica del dispositivo de mezclado, el mezclador comprende un estátor con respecto al cual es girable el rotor. En la presente memoria, el estátor comprende un alojamiento de estátor que encierra al menos parcialmente el rotor y mediante un árbol es mantenido estacionario en el recipiente de mezclado, de modo que, durante el funcionamiento del dispositivo, el estátor y el rotor entren en el recipiente de mezclado y se coloquen en el recipiente de mezclado para mezclar/dispersar el líquido y los ingredientes contenidos en el mismo.

El alojamiento del estátor puede tener, por ejemplo, una forma generalmente cilíndrica y puede comprender en una cara superior —que está orientada transversalmente con respecto al eje de rotación del rotor— al menos una abertura de entrada para admitir el líquido y el al menos un ingrediente contenidos en el recipiente de mezclado. Además, el alojamiento del estátor puede comprender en una cara lateral circunferencial al menos una abertura de salida para verter el líquido y los ingredientes mezclados dentro del estátor por la rotación del rotor. Durante el funcionamiento, el rotor gira a gran velocidad dentro del alojamiento del estátor, haciendo que el líquido y los ingredientes contenidos en el recipiente de mezclado sean succionados al interior del alojamiento del estátor a través de la o las aberturas de entrada proporcionadas en la cara superior del alojamiento del estátor. El flujo de admisión es dirigido, al menos en cierto grado, a lo largo del eje de rotación al interior del alojamiento del estátor. Debido a la rotación del rotor dentro del alojamiento del estátor, el flujo de líquido e ingredientes al interior del alojamiento del estátor, de manera sumamente turbulenta, es impelido atravesando el alojamiento del estátor y saliendo por la o las aberturas de salida y, así, siendo vertido nuevamente desde el alojamiento del estátor en el recipiente de mezclado.

La o las aberturas de entrada en la cara superior del alojamiento del estátor pueden tener, por ejemplo, forma circular y son lo suficientemente grandes como para permitir un flujo suficiente de líquido e ingredientes al alojamiento del estátor durante la rotación del rotor.

La o las aberturas de salida pueden tener, por ejemplo, forma de ranura y pueden estar dispuestas de manera inclinada en el alojamiento del estátor presentando un ángulo agudo con respecto al eje de rotación. Tales aberturas de salida pueden ser dispuestas de manera periódica alrededor de toda la circunferencia del alojamiento cilíndrico del estátor, permitiendo una descarga radial del flujo de líquido e ingredientes en todas las direcciones radiales saliendo del alojamiento del estátor. Debido a la formación de las aberturas de salida como ranuras, la mezcla es sometida a una tasa de cizalladura elevada cuando el rotor gira y bombea la mezcla atravesando las ranuras, acelerando con ello adicionalmente el proceso de mezclado.

El rotor puede comprender, por ejemplo, varias aletas que se extienden, en una sección interior cercana al eje de rotación, radialmente desde el eje de rotación y, en una sección exterior contigua a la sección interior, con un ángulo agudo con respecto a la dirección radial.

Se observará en este sentido que el dispositivo de mezclado también puede usar otros tipos de mezcladores, tales como mezcladores que tengan un rotor que no esté encerrado por un alojamiento de estátor, sino que entre en el recipiente de mezclado y gire libremente en el recipiente de mezclado. Por ejemplo, pueden usarse mezcladores que tengan un rotor que comprenda una espiral de tipo tornillo que puede ser girada en torno a un eje de rotación dentro del recipiente de mezclado para mezclar/dispersar ingredientes en el líquido. Además, son concebibles mezcladores que no usen un rotor en absoluto.

El dispositivo de suministro de líquido para preparar la composición fluida puede estar constituido, por ejemplo, como un recipiente de agua que contiene agua. El recipiente de agua puede estar conectado, por ejemplo, a una entrada de agua, de modo que pueda suministrarse agua continuamente o cuando se necesite al recipiente de agua para mantener el recipiente de agua lleno y listo para su uso en todo momento.

La entrada de agua puede estar conectada al recipiente de agua, por ejemplo, por medio de una unidad de tratamiento del agua, tal como un dispositivo de calentamiento y enfriamiento que permite calentar y enfriar el agua que fluye al recipiente de agua según se necesite y según se desee.

Además, puede disponerse una unidad de filtrado entre la entrada de agua y el recipiente de agua que proporcione el filtrado del agua que fluye al recipiente de agua. Tal unidad de filtrado puede comprender, por ejemplo, una membrana de microtamiz que tenga, por ejemplo, un tamaño medio de poro de 0,1 a 0,4 µm, preferentemente de 0,2 a 0,3 µm. Con tal unidad de filtrado, puede lograrse el filtrado del agua sin tener que calentar el agua.

La idea de usar una unidad de filtrado dentro de un dispositivo para preparar una composición fluida para una nutrición enteral completa o complementaria también puede ser usada independientemente del uso de un dispositivo de mezclado que comprenda un recipiente amovible de mezclado. Tal dispositivo, en general, puede comprender, por ejemplo, las siguientes características:

- un dispositivo de suministro de líquido,
- un dispositivo de suministro de ingrediente y
- un dispositivo de mezclado para mezclar un líquido suministrado desde el dispositivo de suministro de líquido y al menos un ingrediente suministrado desde el dispositivo de suministro de ingrediente, comprendiendo el dispositivo de mezclado un mezclador y un recipiente de mezclado en el que el líquido y el al menos un ingrediente son mezclados por el mezclador,

en el que el dispositivo de suministro de líquido comprende una unidad de filtrado para filtrar líquido suministrado al dispositivo de suministro de líquido procedente de un suministro de líquido y/o líquido suministrado desde el dispositivo de suministro de líquido al dispositivo de mezclado, comprendiendo la unidad de filtrado una membrana de microtamiz para filtrar el líquido. En la presente memoria, la membrana de microtamiz puede tener un tamaño medio de poro de, por ejemplo, 0,1 a 0,4 µm, preferentemente de 0,2 a 0,3 µm y puede permitir el filtrado del líquido, por ejemplo agua, sin calentar el líquido.

Además o alternativamente, una unidad de tratamiento del agua y/o de filtrado de este tipo también pueden disponerse entre el recipiente de agua y el dispositivo de mezclado, de modo que el agua que fluye desde el recipiente de agua hacia el dispositivo de mezclado pueda ser tratada y/o filtrada en su camino del recipiente de agua al dispositivo de mezclado.

El dispositivo de suministro de ingrediente del dispositivo para preparar la composición fluida puede comprender, por ejemplo, uno o múltiples recipientes de polvo para contener un ingrediente proporcionado en forma de polvo y/o uno o múltiples recipientes de microcápsulas para contener un ingrediente proporcionado como microcápsulas y/o uno o múltiples recipientes de líquido para contener un ingrediente en forma líquida. El dispositivo puede estar diseñado, por ejemplo, de una manera que permita un fácil cambio de escala porque puedan añadirse o quitarse recipientes de polvo y/o recipientes de microcápsulas y/o recipientes de líquido para adaptar el dispositivo para un propósito y un uso específicos en un entorno específico, tal como un entorno hospitalario y/o residencial geriátrico. Así puede proporcionarse un dispositivo versátil que puede ser adaptado de forma fácil a las necesidades específicas de los usuarios.

Cada uno de los recipientes del dispositivo de suministro de ingrediente está conectado a un mecanismo de suministro para distribuir el ingrediente sacándolo del recipiente específico e introduciéndolo en el recipiente de mezclado del dispositivo de mezclado. El dispositivo de suministro puede comprender, en una realización específica, por ejemplo, un tornillo giratorio según el principio del conocidísimo tornillo de Arquímedes, que permite el transporte de sustancias en una dirección de transporte cuando se lo hace girar en torno a su eje de rotación. El tornillo giratorio está conectado a un motor eléctrico que, durante el funcionamiento del dispositivo, hace girar el tornillo y, por ende, distribuye los ingredientes contenidos en el recipiente asociado con el dispositivo de mezclado.

El mecanismo de suministro puede comprender, además, una rueda dentada giratoria que entra en el recipiente asociado y se acopla en el tornillo, de modo que la rueda dentada dé vueltas en el recipiente asociado durante la rotación del tornillo. La rueda dentada sirve para impedir la aglomeración del polvo o de las microcápsulas en el recipiente agitando el polvo o las microcápsulas durante el funcionamiento y, por ende, introduciendo movimiento en el polvo o las microcápsulas.

El mecanismo de suministro se acciona girando el tornillo cuando han de suministrarse ingredientes al dispositivo de mezclado. Para evitar la introducción de humedad en el recipiente cuando el dispositivo de suministro no está siendo operado, puede proporcionarse un mecanismo obturador que comprenda, por ejemplo, una puerta corrediza que sea activada por una válvula solenoide durante el funcionamiento del mecanismo de suministro para permitir que los ingredientes sean suministrados al dispositivo de mezclado, pero que se cierre cuando el dispositivo de suministro no esté siendo operado, de modo que el recipiente esté cerrado de forma estanca y no permita ni la salida de ingredientes ni la entrada de humedad en el recipiente.

En el caso de recipientes de líquido, el contenido es transferido al recipiente de mezclado de forma controlada usando cualquier tipo de válvula para controlar la dosificación de líquidos, por ejemplo una válvula solenoide, siguiendo instrucciones programadas en software (abrir-descargar-cerrar).

El dispositivo según cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente puede comprender, además, un dispositivo de limpieza, pudiendo ser operable el dispositivo de limpieza para ejecutar un programa de limpieza que comprende una o más de las etapas siguientes:

– limpiar al menos el mezclador en una corriente de aire caliente,
– limpiar al menos el mezclador con agua, preferentemente agua caliente.

El dispositivo de limpieza puede comprender opcionalmente un dispositivo de suministro de detergente y/o de desinfectante. En tales realizaciones, el programa de limpieza puede comprender, además, la etapa de operar el dispositivo de suministro de detergente y/o de desinfectante y de poner en contacto el mezclador con el detergente y/o el desinfectante.

El dispositivo según cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente puede comprender, además, un dispositivo de calentamiento y/o enfriamiento que permita la preparación de nutrición enteral fluida a diversas temperaturas. Por ejemplo, en un intervalo de temperaturas de 7-70°C o hasta 80°C. En tal realización, el dispositivo puede ser operable para ejecutar programas de mezclado adaptados para intervalos específicos de temperaturas. Además, el medio de almacenamiento extraíble puede comprender códigos adecuados de software ejecutable para programar la unidad de control para ejecutar los programas adicionales de mezclado.

El objeto subyacente a la invención se logra, además, a través de un procedimiento para preparar una composición fluida para una nutrición enteral completa o complementaria, durante el cual

– se suministran un líquido y al menos un ingrediente a un dispositivo de mezclado y
– el dispositivo de mezclado mezcla el líquido y el al menos un ingrediente, comprendiendo el dispositivo de mezclado un mezclador y un recipiente de mezclado en el que el líquido y el al menos un ingrediente son mezclados por el mezclador.

En este procedimiento, se permite que, durante la mezcla del líquido y el al menos un ingrediente de la composición fluida que ha de prepararse, el recipiente de mezclado sea movido con respecto al mezclador.

En cuanto a las ventajas y las realizaciones ventajosas de la invención, se hará referencia a la descripción anterior.

En el procedimiento según la invención, se suministran un líquido y al menos un ingrediente al dispositivo de mezclado. En este sentido se puede permitir efectuar el suministro en una secuencia específica, por ejemplo porque en una primera etapa una primera cantidad del líquido y una primera cantidad del al menos un ingrediente sean suministradas al dispositivo de mezclado y sean mezcladas por él, y en una segunda etapa una cantidad adicional de líquido y/o una cantidad adicional del al menos un ingrediente sean suministradas al dispositivo de mezclado y mezcladas por él. Por ende, al comienzo solo se suministra al recipiente de mezclado una porción del líquido y del o de los ingredientes para que sean mezcladas por el mezclador. A continuación, después de cierta cantidad de mezclado, se añaden líquido y/o uno o varios ingredientes adicionales para un mezclado ulterior. Tales etapas pueden repetirse hasta que se obtenga la composición fluida deseada con una consistencia deseada.

En este sentido ha de hacerse notar que en diferentes etapas pueden añadirse ingredientes diferentes al dispositivo de mezclado. Por ejemplo, en una primera etapa puede suministrarse un primer ingrediente al dispositivo de mezclado junto con un líquido tal como agua. A continuación, en una segunda etapa, puede añadirse un segundo ingrediente diferente al dispositivo de mezclado, y en etapas adicionales pueden suministrarse al dispositivo de mezclado ingredientes adicionales y/o líquido adicional, posiblemente líquidos diferentes procedentes de diferentes dispositivos de suministro de líquidos.

La adición secuencial de ingredientes puede ser escogida dependiendo de la densidad energética seleccionada por un usuario. La secuencia particular para añadir ingredientes y líquido puede ser programada, por ejemplo, de antemano para un conjunto predeterminado de densidades energéticas entre las que un usuario pueda escoger durante la operación del dispositivo de mezclado, de modo que los ingredientes y el líquido sean añadidos secuencialmente al dispositivo de mezclado de manera automática controlada por software para preparar una composición fluida elegida por un usuario.

La idea subyacente a la invención será descrita subsiguientemente con detalle con respecto a las realizaciones mostradas en los dibujos de las figuras. En la presente memoria,

la Fig. 1 muestra una vista esquemática de un dispositivo para preparar una composición fluida para una nutrición enteral completa o complementaria;

la Fig. 2 muestra un diagrama esquemático de flujo de un dispositivo para preparar una composición fluida para una nutrición enteral completa o complementaria;

la Fig. 3 muestra un dibujo de un dispositivo de suministro de ingrediente acoplado a un dispositivo de mezclado;

la Fig. 4 muestra una vista esquemática de un dispositivo de suministro;

la Fig. 5 muestra una vista de una realización de un tornillo para el transporte de ingredientes dentro del dispositivo de suministro;

la Fig. 6 muestra una vista esquemática de un dispositivo de mezclado que comprende un recipiente de mezclado y un mezclador colocado en el recipiente de mezclado;

la Fig. 7A muestra una vista en planta de un rotor del dispositivo de mezclado;

la Fig. 7B muestra una vista en sección del rotor a lo largo de la línea A-A según la Fig. 7A;

la Fig. 8A muestra una vista lateral de un estátor del dispositivo de mezclado;

la Fig. 8B muestra una vista en planta del estátor;

la Fig. 9 muestra otra vista del dispositivo de mezclado;

la Fig. 10 muestra una vista de una realización alternativa de un dispositivo de mezclado;

la Fig. 11 muestra una vista detallada de una punta del dispositivo de mezclado según la Fig. 10; y

la Fig. 12 muestra una vista detallada de una membrana de microtamiz de una unidad de filtrado del dispositivo para preparar la composición fluida para una nutrición enteral completa o complementaria.

La Fig. 1 muestra en un dibujo esquemático un dispositivo 1 para preparar una composición fluida para una nutrición enteral completa o complementaria; por ejemplo, una nutrición enteral completa, equilibrada o complementaria. El dispositivo 1 comprende un recipiente 2 de agua que constituye un dispositivo de suministro de líquido, un dispositivo 3 de suministro de ingrediente que tiene un recipiente de polvo o un recipiente 30 de microcápsulas y un dispositivo 4 de mezclado para mezclar agua suministrada desde el recipiente 2 de agua y los ingredientes suministrados desde el dispositivo 3 de suministro.

El dispositivo 3 de suministro comprende un mecanismo 31 de suministro con un motor 310 y un tornillo 311 que puede ser girado por el motor 310 y es operativo para suministrar ingredientes contenidos en el recipiente 30 hacia una entrada 400 del dispositivo 4 de mezclado.

El dispositivo 4 de mezclado comprende un mezclador 41 dispuesto en un recipiente 40 de mezclado y es operativo para mezclar agua suministrada desde el recipiente 2 de agua e ingredientes suministrados desde el dispositivo 3 de suministro en el recipiente 40 de mezclado, de modo que pueda verterse por medio de una salida 401 una composición fluida inmediatamente preparada para llenar un recipiente, un recipiente de mezclado, un vaso o similar puestos en un elemento 5 de suministro del producto.

La Fig. 2 muestra un diagrama esquemático de flujo del dispositivo 1. Según se indica en la Fig. 2, el dispositivo 1 puede comprender varios recipientes diferentes 30A-30D para contener ingredientes en forma de polvos y/o en forma de microcápsulas que han de ser suministrados al dispositivo 4 de mezclado mediante mecanismos 31A-31D de suministro y válvulas 32A-32D. El recipiente 2 de agua está acoplado al dispositivo de mezclado mediante una válvula adicional 22, de modo que, a través de las válvulas 22, 32A-32D, el suministro de agua desde el recipiente 2 de agua y de los ingredientes, respectivamente, desde los recipientes 30A-30D pueda ser controlado en

combinación con el accionamiento de uno o múltiples de los dispositivos 31A-31D de suministro para transportar activamente ingredientes desde los recipientes 30A-30D hacia el dispositivo 4 de mezclado.

Como es visible, además, en la Fig. 2, el recipiente 2 de agua está conectado a una entrada 201 de agua para suministrar agua al recipiente 2 de agua. Aquí, la entrada 201 de agua está conectada al recipiente 2 de agua a través de las válvulas 200, 210 y, además, por medio de una unidad de tratamiento del agua constituida como una unidad 20 de calentamiento y enfriamiento y una unidad 21 de filtrado.

Por medio de la unidad 20 de calentamiento y enfriamiento, el agua suministrada desde la entrada 201 de agua puede ser calentada hasta temperaturas de hasta 80°C o enfriada hasta temperaturas de solo 6°C para proporcionar al recipiente 2 de agua, respectivamente, agua calentada o enfriada para preparar composiciones fluidas calientes o frías.

Por medio de la unidad 21 de filtrado, el agua suministrada al recipiente 2 de agua puede ser filtrada, pudiendo estar constituida la unidad 21 de filtrado como una unidad de microfiltrado basada en un microtamiz que comprende una membrana de microtamiz con un tamaño medio de poro de, por ejemplo, 0,26 µm que permite un filtrado efectivo del agua fría y eliminando, por ende, la necesidad de calentar el agua para esterilizar el agua suministrada al recipiente 2 de agua.

Una membrana de microtamiz de este tipo —según se muestra en una realización ejemplar en la Fig. 12 y se indica en la misma con el número de referencia 211— puede estar caracterizada por su tamaño P de poro. Usando tal membrana 211 de microtamiz que tenga un tamaño P de poro de, por ejemplo, 0,26 µm, pueden obtenerse flujos de permeabilidad elevada mientras se proporciona a la vez un filtrado eficiente de líquidos fríos, tal como poder lograr una esterilización en frío del líquido que atraviesa la membrana. La membrana 211 de microtamiz puede fabricarse, por ejemplo, de silicona o de un compuesto de silicona, y puede tener una morfología bien estructurada y constante que presente una porosidad sumamente controlable, casi homogénea, y una capa selectiva que tenga una distribución estrecha en los tamaños de los poros en torno a un tamaño medio P de poro de, por ejemplo, 0,26 µm.

Según se indica en la Fig. 1, el dispositivo 1 puede ser colocado en un alojamiento 10 para proporcionar un dispositivo compacto 1 que pueda ser ubicado, por ejemplo, en una planta de hospital o en una sala de enfermeras y/o en residencias geriátricas, para un uso sencillo y un acceso fácil. El alojamiento 10 del dispositivo 1 puede tener, por ejemplo, una altura of 600 mm, una profundidad de 380 mm y una anchura de 300 mm. El alojamiento puede estar fabricado, por ejemplo, de un material plástico de alta resistencia, tal como un plástico reforzado con fibras, o de aluminio.

Los recipientes 30A-30D que contienen polvo o microcápsulas pueden estar hechos, por ejemplo, de plásticos y cada uno puede tener una capacidad de, por ejemplo, 1 a 2 kg de ingredientes.

Según se indica, además, en la Fig. 1, el dispositivo 1 puede comprender un cuadro 11 de opciones en el alojamiento 10 mediante el cual un usuario puede escoger entre diferentes configuraciones y composiciones fluidas que han de prepararse mediante el dispositivo 1. Por ejemplo, a través del cuadro 11 de opciones, un usuario puede escoger entre diferentes sabores de la composición fluida que ha de prepararse, entre composiciones fluidas calientes y frías y entre diferentes ingredientes. Además, un usuario puede seleccionar, por ejemplo, una densidad energética específica de la composición fluida que ha de prepararse, por ejemplo entre 0,5 kcal/ml y 5,5 kcal/ml, y un volumen de la composición fluida, por ejemplo entre 50 ml y 200 ml.

El dispositivo 4 de mezclado del dispositivo 1, según se ha mencionado anteriormente, es usado para mezclar agua suministrada desde el recipiente 2 de agua e ingredientes suministrados desde uno o múltiples de los recipientes 30A-30D. Para esto, el dispositivo 4 de mezclado comprende un recipiente 40 de mezclado al que se suministran el agua y los ingredientes y un mezclador 41 para mezclar el agua y los ingredientes para obtener una mezcla o dispersión deseada del agua y los ingredientes, que luego puede ser suministrada a través de una válvula 402 y de la salida 401 a un recipiente 50 para ser administrada, por ejemplo, a un paciente.

A continuación se explicará con mayor detalle la construcción y la operación del dispositivo 3 de suministro y del dispositivo 4 de mezclado con referencia a las Figuras 3 a 9.

Las Figuras 3 y 4 muestran en vistas esquemáticas un dispositivo 3 de suministro que comprende un recipiente 30 que contiene, por ejemplo, ingredientes en forma de polvo o en forma de microcápsulas. El recipiente 30 está en conexión operativa con un mecanismo 31 de suministro que comprende un tornillo 311, que es operativo para transportar ingredientes desde el recipiente 30 en dirección del recipiente 40 de mezclado del dispositivo 4 de mezclado.

El tornillo 311 del mecanismo 31 de suministro se construye siguiendo el principio del conocidísimo tornillo de Arquímedes. En la Fig. 5 se muestra una realización de tal tornillo 311, presentando el tornillo 311 una rosca de tornillo de inclinación constante que da vueltas alrededor de un eje S a lo largo del cual se extiende el tornillo 311 y en torno al cual gira el tornillo 311.

Según se indica esquemáticamente en la Fig. 4, el tornillo 311 está conectado al motor 310 y, accionando el motor 310, puede ser girado en torno al eje S de rotación en una dirección R de rotación. Girando el tornillo 311 en la dirección R de rotación, los ingredientes contenidos en el recipiente 30, en forma de polvo o microcápsulas, son transportados en una dirección T de transporte hacia el dispositivo 4 de mezclado para ser mezclados o dispersados en agua procedente del recipiente 2 de agua.

Según se indica esquemáticamente además en la Fig. 4, el dispositivo 3 de suministro comprende un mecanismo obturador 33 que tiene, por ejemplo, una puerta corrediza que se abre o se cierra selectivamente dependiendo de si se acciona o no el motor 310 para hacer girar el tornillo 311. Por ende, si se suministrarán ingredientes al dispositivo 4 de mezclado accionando el motor 310, se abre una salida del dispositivo 3 de suministro mediante el mecanismo obturador 33, de modo que los ingredientes puedan ser transportados hacia el dispositivo 4 de mezclado. Si no se suministrará ningún ingrediente al dispositivo 4 de mezclado y, en consecuencia, no se opera el motor 310, la salida es cerrada mediante el mecanismo obturador 33, de modo que el recipiente 30 está cerrado de forma estanca y ningún ingrediente puede salir del recipiente 30 ni entrar en él humedad alguna.

Como se ve en la Fig. 4, hay una rueda dentada 34 dispuesta en el recipiente 30 para ser susceptible de ser girada en torno a un eje S1 de rotación, de modo que la rueda dentada 34 pueda rotar dentro del recipiente 30. La rueda dentada 34, por medio de unos dientes exteriores 341, se acopla con el tornillo 311, de modo que la rueda dentada 34 sea girada en una dirección R1 de rotación alrededor de su eje S1 de rotación cuando se hace girar al tornillo 311 y es movido por el motor 310. Por medio de la rueda dentada 34, que comprende varias aletas 342 que se extienden axialmente al interior del recipiente 30, se logra una agitación constante de los ingredientes contenidos en el recipiente 30 cuando se hace girar al tornillo 311, de modo que los ingredientes en forma de polvo o microcápsulas se mantengan en movimiento, evitando la formación de aglomeraciones.

Las aletas 342 que sobresalen axialmente de una superficie de la rueda dentada 34 pueden ser proporcionadas en ambos lados axiales de la rueda dentada 34 y pueden estar diseñadas y conformadas específicamente para obtener una agitación beneficiosa de los ingredientes en el recipiente 30.

Según se muestra esquemáticamente en la Fig. 3, los ingredientes suministrados desde el dispositivo 3 de suministro son transportados en dirección del dispositivo 4 de mezclado y son suministrados al recipiente 40 de mezclado del dispositivo 4 de mezclado. Dentro del dispositivo 4 de mezclado, los ingredientes suministrados desde el dispositivo 3 de suministro son mezclados y posiblemente dispersados en agua suministrada desde el recipiente 2 de agua para obtener la composición fluida deseada.

En la presente memoria, el dispositivo 4 de mezclado logra una mezcla y/o una dispersión beneficiosas de los ingredientes y el agua suministrados, respectivamente, desde el dispositivo 3 de suministro y el recipiente 2 de agua por un lado, al colocar un mezclador 41 en el recipiente 40 de mezclado y accionarlo mediante un motor 410 y, por otro, introduciendo un movimiento M del recipiente 40 de mezclado a lo largo de un eje S2 de rotación del mezclador 41.

En las Figuras 6 a 9 se muestra una realización de tal dispositivo 4 de mezclado. El mezclador 41 del dispositivo 4 de mezclado comprende un motor 410 que mueve un árbol motor 411 conectado a un rotor 413 (véanse las Figuras 6 y 7A, 7B). El mezclador 41 comprende, además, un árbol 412 que proporciona un apoyo para el árbol motor 411 y que está conectado de forma estacionaria al alojamiento 1 (véase la Fig. 1) o a una parte estructural en conexión con el alojamiento 1. El árbol 412 está conectado a un estátor 414 (véanse las Figuras 6 y 8A, 8B), que comprende un alojamiento 416 de estátor en el que está encerrado el rotor 413 de forma giratoria. El estátor 414 está conectado fijamente y sujeto mediante el árbol 412 y está colocado dentro del recipiente 40 de mezclado para interactuar con el agua y los ingredientes que se suministran al recipiente 40 de mezclado para su mezcla.

Según se ve en las Figuras 7A y 7B, el rotor 413 comprende cuatro aletas 415. El rotor 413 está conectado fijamente al árbol motor 411 y, movido por el árbol motor 411, puede ser girado alrededor de un eje S2 de rotación para rotar dentro del alojamiento 416 de estátor del estátor 414. Las aletas 415, con una sección interior, se extienden en dirección radial al eje S2 de rotación y, en una sección exterior, están inclinadas, formando un ángulo agudo α con la dirección radial con respecto al eje S2 de rotación.

Según se ve en las Figuras 8A y 8B, el estátor 414 comprende un alojamiento 416 de estátor que tiene forma cilíndrica, con una cara superior 416T y una cara lateral circunferencial cilíndrica 416S que encierran el rotor 413 (el alojamiento 416 del estátor está abierto por su parte inferior).

En la cara superior 416T, se proporcionan ocho aberturas 418 de entrada en total (véase la Fig. 8B) en forma de aberturas circulares, estando igualmente separadas las aberturas 418 de entrada en dirección circunferencial en un círculo alrededor de una abertura central 419. Mediante las aberturas 418 de entrada, pueden fluir agua e ingredientes contenidos en el recipiente 40 de mezclado al estátor 414 por efecto del giro del rotor 413 dentro del alojamiento 416 del estátor. El árbol motor 411 se extiende a través de la abertura central 419 y en el interior del alojamiento 416 del estátor está conectado con el rotor 413, de modo que el rotor 413 pueda ser movido por medio del motor 410 y del árbol motor 411 para rotar dentro del alojamiento 416 del estátor.

En la cara lateral cilíndrica 416S del alojamiento 416 del estátor se proporcionan varias aberturas 417 de salida, estando igualmente separadas las aberturas 417 de salida en torno a la circunferencia del alojamiento 416 del estátor y teniendo la forma de ranuras inclinadas con respecto al eje S2 de rotación. A través de las aberturas 417 de salida el agua y los ingredientes mezclados y agitados dentro del estátor 414 de manera turbulenta pueden ser fácilmente descargados del estátor 414 para que vuelvan a fluir al interior del recipiente 40 de mezclado, de modo que, debido a la rotación del rotor 413 en el estátor 414, se impulse un flujo de mezclado a través del estátor 414 durante la operación del mezclador 41.

Debido a la forma de ranura de las aberturas 417 de salida, el flujo de líquido-ingredientes bombeado radialmente a través de las aberturas 417 de salida al exterior del estátor 414 es sometido a una tasa de cizalladura elevada, que facilita adicionalmente el proceso de mezclado.

Según se indica en la Fig. 9, el recipiente 40 de mezclado puede tener una altura H de, por ejemplo, 110 a 120 mm y un diámetro D de, por ejemplo, 50 a 60 mm. El recipiente 40 de mezclado puede tener una forma generalmente cilíndrica y puede estar cerrado por su parte inferior y abierto por su parte superior. El estátor 414 está colocado ventajosamente concéntricamente con el recipiente 40 de mezclado y puede tener, por ejemplo, una altura hr de, por ejemplo, 15 mm y un diámetro d de, por ejemplo, 45 a 55 mm, resultando en una distancia radial Wg entre la cara lateral 416S del alojamiento 416 del estátor y el interior del recipiente 40 de mezclado de, por ejemplo, 2 to 4 mm. La altura hw de llenado hasta la que se llena el recipiente 40 de mezclado con líquido y/o ingredientes puede estar, por ejemplo, entre 21 y 50 mm.

Según se ha mencionado anteriormente, para mezclar el agua y los ingredientes suministrados al recipiente 40 de mezclado, por un lado, se hace girar al rotor 413 con respecto al estátor 414 a, por ejemplo, una velocidad de rotación de 3000 rpm y, por otro, el recipiente 40 de mezclado es movido longitudinalmente a lo largo del eje S2 de rotación, efectuando por ende un movimiento M con respecto al estátor 413 a lo largo del eje S2 de rotación. Mediante la superposición del movimiento de rotación del rotor 413 por un lado y del movimiento longitudinal M del recipiente 40 de mezclado por otro, puede lograrse una mezcla beneficiosa eficiente del agua y los ingredientes en el recipiente 40 de mezclado, permitiendo la preparación de composiciones fluidas que tienen una gran densidad energética de, por ejemplo, hasta 5,5 kcal/ml y que presentan una consistencia agradablemente suave y homogénea obtenida en un tiempo de preparación comparativamente corto de, por ejemplo, 10 a 30 segundos.

La amplitud del movimiento del recipiente 40 de mezclado puede depender del volumen de la composición fluida que ha de prepararse y puede encontrarse en el intervalo de la altura hw de llenado. La velocidad puede estar, por ejemplo, en el intervalo de 0,5 a 10 mm/s, por ejemplo 1 mm/s.

Debido al ventajoso diseño del dispositivo 4 de mezclado, grandes cantidades de ingredientes secos (por ejemplo, una fracción total de masa de ingredientes >35% en la composición fluida resultante) pueden ser mezcladas y/o dispersadas de manera eficiente y en duraciones de tiempo cortas (por ejemplo, 10 a 30 segundos) en líquidos tales como el agua para obtener una composición fluida suave y homogénea para ser consumida por un consumidor.

Con el dispositivo descrito en la presente memoria las concentraciones de proteínas en fórmulas de nutrición preparadas puede ser de hasta el 10% (p/p ("peso en peso")).

El dispositivo 1 puede estar diseñado y configurado de tal modo que un usuario, por ejemplo a través de un cuadro 11 de opciones, según se indica en la Fig. 1, pueda elegir y seleccionar el tipo y las características de la composición fluida (por ejemplo, el sabor, la densidad energética, la textura (por ejemplo cremosa, pudinosa, espumosa), caliente o fría, con o sin nutrientes farmacológicos y similares). Dependiendo de la elección del usuario, se suministra la cantidad requerida del ingrediente o de los ingredientes y el volumen requerido de agua al dispositivo 4 de mezclado para mezclar la composición fluida final y suministrársela al usuario.

Para controlar los diferentes dispositivos 30A-30D de suministro (véase la Fig. 2), el recipiente 2 de agua, las diferentes válvulas 200, 210, 22, 32A-32D, 402 y para operar los diferentes dispositivos y las unidades 20, 21, 31A-31D, 41 puede implementarse una circuitería de control adecuada y programarla mediante software.

El software de control puede ser diseñado para un control completo de la operación del dispositivo 1 de mezclado, tal como para controlar la apertura y el cierre de las válvulas 22, 32A-32D, 200, 210, 402 y para controlar la operación de los motores eléctricos para impulsar el mezclador 41 y/o el movimiento del recipiente 40 de mezclado. El software de control puede ser configurado para, por ejemplo, efectuar las siguientes operaciones una vez que el recipiente 40 de mezclado haya sido colocado y un usuario haya elegido el sabor y la densidad energética (por ejemplo, en el intervalo entre 0,5 y 5,5 kcal/ml):

- abrir la válvula 22 asociada con el recipiente 2 de agua para dejar salir agua del recipiente 2 de agua al recipiente 40 de mezclado;
- cerrar la válvula 22 una vez que se ha distribuido el volumen requerido de agua;
- iniciar la operación de al menos uno de los mecanismos 31A-31D de suministro y accionar la o las válvulas asociadas 32A-32D, de modo que los ingredientes sean suministrados al recipiente 40 de mezclado;

– detener la operación de los mecanismos 31A-31D de suministro una vez que se ha suministrado la cantidad requerida de ingredientes al recipiente 40 de mezclado; y
– iniciar la operación del dispositivo 4 de mezclado, que opera el mezclador 41 y mueve el recipiente 40 de mezclado ascendente y descendentemente a lo largo del eje S2 de rotación del mezclador 41.

Dependiendo de la densidad energética deseada, el agua y los ingredientes pueden ser suministrados en una o dos etapas o en modo secuencial usando múltiples etapas reiteradas.

En un ejemplo específico, puede contemplarse, por ejemplo, añadir, en una primera etapa, 70 ± 1 ml de agua y, en una segunda etapa, 30 ± 1 ml de ingredientes (por ejemplo, en forma de polvo) para obtener una composición fluida que tenga una densidad energética de 1,5 kcal/ml y un volumen total final de 100 ml. El tiempo de preparación puede estar, por ejemplo, en el intervalo de 35 a 45 segundos.

En otro ejemplo específico, puede contemplarse añadir en una primera etapa 20 ± 1 ml de agua y 25 ± 1 g de ingredientes, en una segunda etapa 20 ± 1 ml de agua y 25 ± 1 g de ingredientes, y en una tercera etapa 10 ± 1 ml de agua para obtener una composición fluida que tenga una densidad energética de 2,5 kcal/ml y un volumen total final de 100 ml. El tiempo de preparación puede estar, por ejemplo, en el intervalo de 60 a 70 segundos.

En general, para permitir la preparación de composiciones fluidas que tienen una gran densidad energética, el movimiento del recipiente 40 de mezclado, así como la geometría y la construcción del mezclador 41 y la secuencia de adición de líquido e ingredientes al dispositivo 4 de mezclado efectúan una mezcla y/o una dispersión de los ingredientes en el líquido rápidas, permitiendo, por ende, un tiempo de procesamiento corto de composiciones fluidas homogéneas preparadas fácilmente.

Para facilitar adicionalmente la preparación de composiciones fluidas que tienen una densidad energética elevada, pueden usarse ingredientes específicos en forma de polvo que tengan, por ejemplo, las siguientes características físicas:

– energía total para la aeración (mJ) > 600 para velocidades del aire de 0 a 20 mm/s (que es una propiedad del polvo preparado final que ha de ser usado en el dispositivo y suministrado al dispositivo de mezclado),
– compresibilidad entre el 2 y el 10% para esfuerzos normales que oscilan entre 1 y 20 kPa, y
– permeabilidad (kPa) entre 0,01 y 0,1 para esfuerzos normales que oscilan entre 1 y 20 kPa.

Según se indica en las Figuras 10 y 11, también pueden usarse mezcladores 41 distintos del descrito anteriormente con referencia a las Figuras 6 a 9 que comprendan, por ejemplo, un motor 401 con un árbol motor 411 en cuya punta esté situado un rotor 413 constituido como una espiral enrollada y evitando así el uso de un estátor que rodee el rotor 413. Sin embargo, también son concebibles construcciones completamente diferentes de mezcladores y posiblemente pueden ser usadas en conexión con el dispositivo 1 descrito en la presente memoria.

La idea de la invención no está limitada a las realizaciones ejemplares específicas descritas en lo que antecede.

Por ejemplo, el dispositivo puede estar configurado para cambiar su escala, de modo que, dependiendo de los deseos y las necesidades específicos de un usuario, puedan añadirse o quitarse fácilmente recipientes de agua o de otros líquidos, así como recipientes de polvo y/o de microcápsulas para permitir una configuración y una adaptación fáciles a configuraciones particulares.

Además, aunque en la presente memoria se ha descrito una realización específica de un dispositivo de suministro, también son concebibles otras realizaciones de tales dispositivos de suministro que permitan el transporte de los ingredientes.

Lista de números de referencia

1	Dispositivo para preparar composiciones fluidas
10	Alojamiento
11	Cuadro de opciones
2	Recipiente de agua
20	Unidad de tratamiento del agua (unidad de calentamiento y enfriamiento)
200	Válvula
201	Entrada de agua
21	Unidad de filtrado

210	Válvula
211	Membrana de microtamiz
22	Válvula
3	Dispositivo de suministro de ingrediente
30, 30A, 30B, 30C	Recipiente de polvo
30D	Recipiente de microcápsulas
31, 31A, 31B, 31C, 31D	Mecanismo de suministro
310	Motor
311	Tornillo
32A, 32B, 32C, 32D	Válvula
33	Mecanismo obturador
34	Rueda dentada
340	Eje de rotación
341	Dientes
342	Aletas
4	Dispositivo de mezclado
40	Recipiente de mezclado
400	Entrada
401	Salida
402	Válvula
41	Mezclador
410	Motor
411	Árbol motor
412	Árbol
413	Rotor
414	Estátor
415	Aletas
416	Alojamiento del estátor
416S	Cara lateral
416T	Cara superior
417	Aberturas (ranuras) de salida
418	Aberturas de entrada
419	Abertura central
5	Distribución del producto
50	Recipiente
α	Ángulo

D, d	Diámetro
F	Composición fluida
H, hr, hw	Altura
M	Movimiento
P	Tamaño de poro
R, R1, R2	Dirección de rotación
S, S1, S2	Eje de rotación
T	Dirección de transporte
Wg	Distancia

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) para preparar una composición fluida para la nutrición enteral completa o complementaria, que comprende

- un dispositivo (2) de suministro de líquido,
- un dispositivo (3) de suministro de ingrediente y
- un dispositivo (4) de mezclado para mezclar un líquido suministrado desde el dispositivo (2) de suministro de líquido y al menos un ingrediente suministrado desde el dispositivo (3) de suministro de ingrediente, comprendiendo el dispositivo (4) de mezclado un mezclador (41) y un recipiente (40) de mezclado en el que el líquido y el al menos un ingrediente son mezclados por el mezclador (41),

en el que
el dispositivo (1) es operable para mover el recipiente (40) de mezclado con respecto al mezclador (41) durante la mezcla del líquido y el al menos un ingrediente de la composición fluida que ha de prepararse,
en el que el dispositivo (1) está construido y dispuesto para ejecutar al menos unos modos de mezclado primero y segundo,
en el que en el primer modo de mezclado solo se acciona el mezclador (41) y en el segundo modo de mezclado se acciona el mezclador (41) y, además, se mueve el recipiente (40) de mezclado con respecto al mezclador (41) y
caracterizado porque
el dispositivo está construido y dispuesto para ejecutar el primer modo de mezclado para proporcionar composiciones fluidas de nutrición enteral hasta una primera densidad energética y el segundo modo de mezclado para proporcionar composiciones fluidas de nutrición enteral que tienen una segunda densidad energética, siendo la segunda densidad energética mayor que la primera densidad energética.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el dispositivo (1) está adaptado para ejecutar un primer programa de mezclado que proporciona primeras composiciones fluidas de nutrición enteral hasta una primera densidad energética y un segundo programa de mezclado que proporciona segundas composiciones fluidas de nutrición enteral que tienen una segunda densidad energética,
en el que el primer programa de mezclado comprende:

- accionar el dispositivo (2) de suministro de líquido para suministrar una primera cantidad predeterminada del líquido al recipiente (40) de mezclado;
- accionar el dispositivo (3) de suministro de ingrediente para suministrar una primera cantidad predeterminada del ingrediente al recipiente (40) de mezclado;
- mezclar las primeras cantidades predeterminadas de ingrediente y líquido ejecutando el primer modo de mezclado para obtener una primera composición fluida de nutrición enteral que tiene una primera densidad energética;

en el que el segundo programa de mezclado comprende:

- ejecutar el primer programa de mezclado;
- accionar el dispositivo (2) de suministro de líquido para suministrar una segunda cantidad predeterminada del líquido al recipiente (40) de mezclado;
- accionar el dispositivo (3) de suministro de ingrediente para suministrar una segunda cantidad predeterminada del ingrediente al recipiente (40) de mezclado;
- mezclar las segundas cantidades predeterminadas de ingrediente y líquido y la primera composición fluida de nutrición enteral ejecutando el segundo modo de mezclado;

caracterizado, además, **porque** las respectivas cantidades de ingrediente y líquido están predeterminadas de modo que la primera densidad energética sea menor que la segunda densidad energética.

3. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes que, además, comprende una unidad de control en el que la unidad de control acciona el o los modos de mezclado y/o el o los programas de mezclado de las reivindicaciones precedentes; preferentemente
la unidad de control es programable y el dispositivo (1) comprende un dispositivo receptor de un medio de almacenamiento para recibir un medio de almacenamiento extraíble; más preferentemente
el medio de almacenamiento extraíble comprende un código de software ejecutable para programar la unidad de control para ejecutar el o los modos de mezclado y/o el o los programas de mezclado de las reivindicaciones precedentes.

4. Dispositivo según cualquier reivindicación precedente **caracterizado porque** el mezclador (41) comprende un rotor (413) que es giratorio en torno a un eje (S2) de rotación, en el que el dispositivo (1) es accionable para mover el recipiente (40) de mezclado con respecto al rotor (413) para efectuar un movimiento (M) a lo largo de una dirección de desplazamiento paralela al eje (S2) de rotación; preferentemente

el mezclador (41) comprende un estátor (414) con respecto al cual el rotor (413) es giratorio; más preferentemente
el estátor (414) comprende un alojamiento (416) de estátor que encierra al menos parcialmente el rotor (413) y mediante un árbol (412) es mantenido estacionario en el recipiente (40) de mezclado; aún más preferentemente
el alojamiento (416) del estátor tiene una forma generalmente cilíndrica y comprende en una cara superior orientada transversal al eje (S2) de rotación al menos una abertura (418) de entrada para admitir líquido e ingredientes contenidos en el recipiente de mezclado, y en una cara lateral circunferencial (416S) al menos una abertura (417) de salida para verter fluido en el recipiente de mezclado.

5. Dispositivo según la reivindicación 4 **caracterizado porque** el rotor (413) comprende varias aletas (415) que se extienden radialmente desde el eje (S2) de rotación del rotor (413).

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes **caracterizado porque** el dispositivo de suministro de líquido está constituido como un recipiente (2) de agua; preferentemente
el recipiente (2) de agua está conectado a una entrada (201) de agua para suministrar agua al recipiente (2) de agua; más preferentemente
la entrada (201) de agua está conectada al recipiente (2) de agua por medio de una unidad (20) de tratamiento del agua.

7. Dispositivo según la reivindicación 6 **caracterizado porque** la entrada (201) de agua está conectada al recipiente (2) de agua por medio de una unidad (21) de filtrado.

8. Dispositivo según la reivindicación 7 **caracterizado porque** la unidad (21) de filtrado comprende una membrana (211) de microtamiz con un tamaño medio (P) de poro de 0,1 a 0,4 µm, preferentemente 0,2 a 0,3 µm.

9. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes **caracterizado porque** el dispositivo (3) de suministro de ingrediente comprende al menos un recipiente (30, 30A-30D) de polvo para contener un ingrediente proporcionado como polvo y/o al menos un recipiente (30, 30A-30D) de microcápsulas para contener un ingrediente proporcionado como microcápsulas y/o al menos un recipiente (30, 30A-30D) de líquido para contener un ingrediente en forma líquida, estando conectado cada uno a un mecanismo (31, 31A-31D) de suministro para transportar el ingrediente al recipiente (40) de mezclado del dispositivo (4) de mezclado; preferentemente
el mecanismo (31, 31A-31D) de suministro comprende un tornillo giratorio (311) que está conectado a un motor (310) para accionar el tornillo (311); más preferentemente
el mecanismo (31, 31A-31D) de suministro comprende una rueda dentada giratoria (34) que entra en el recipiente (30, 30A-30D) de polvo o en el recipiente (30, 30A-30D) de microcápsulas asociados y se acopla con el tornillo (311) de modo que la rueda dentada (34), durante la rotación del tornillo (311), rote en el recipiente (30, 30A-30D) de polvo o en el recipiente (30, 30A-30D) de microcápsulas asociados.

10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que se suministra un polvo que incluye el al menos un ingrediente desde el dispositivo de suministro de ingrediente, en el que el polvo tiene una distribución de tamaños de partícula que oscila entre 10 µm - 3000 µm y, preferentemente, comprende al menos proteínas, hidratos de carbono y minerales; preferentemente, el polvo comprende al menos un 10% en peso de proteína.

11. Procedimiento para preparar una composición fluida para una nutrición enteral completa o complementaria durante el cual

- se suministran un líquido y al menos un ingrediente a un dispositivo (4) de mezclado y
- el dispositivo (4) de mezclado mezcla el líquido y el al menos un ingrediente, comprendiendo el dispositivo (4) de mezclado un mezclador (41) y un recipiente (40) de mezclado en el que el líquido y el al menos un ingrediente son mezclados por el mezclador (41),

caracterizado porque
durante la mezcla del líquido y el al menos un ingrediente de la composición fluida que ha de prepararse, el recipiente (40) de mezclado es movido con respecto al mezclador (41),
en el que en una primera etapa una primera cantidad del líquido y una primera cantidad del al menos un ingrediente son suministradas al dispositivo (4) de mezclado y mezcladas por él, y en una segunda etapa una cantidad adicional de líquido y/o una cantidad adicional del al menos un ingrediente son suministradas al dispositivo (4) de mezclado y mezcladas por él, y
en el que la primera etapa incluye ejecutar un modo de mezclado lineal y la segunda etapa incluye ejecutar un modo de mezclado caótico, y
en el que la composición fluida para nutrición enteral tiene una densidad energética de 1,0-5,5kcal/ml.

12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que el modo de mezclado lineal acciona solamente el mezclador y en el que el modo de mezclado caótico acciona el mezclador y mueve el recipiente con respecto al mezclador.

FIG 1

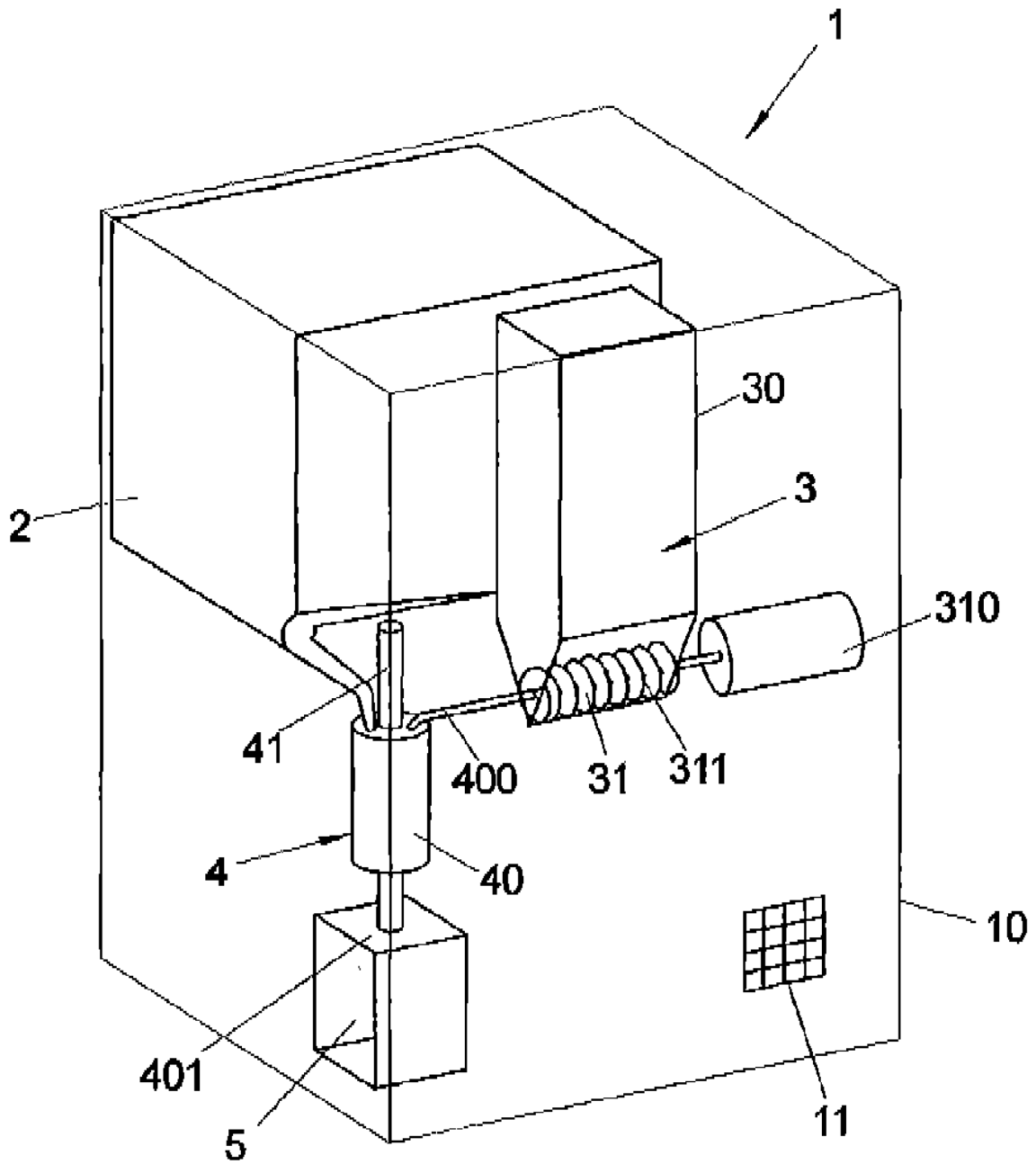

FIG 2

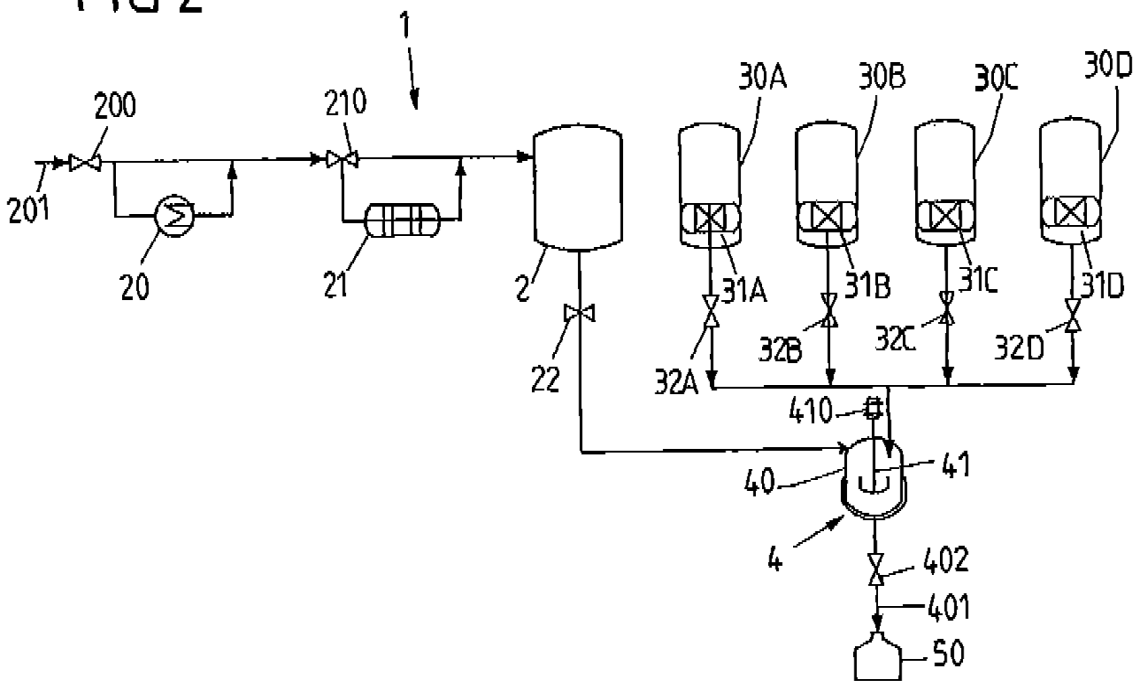
1
200
210
201
20
21
2
22
30A
30B
30C
30D
31A
31B
31C
31D
32A
32B
32C
32D
410
40
41
4
402
401
50

FIG 3

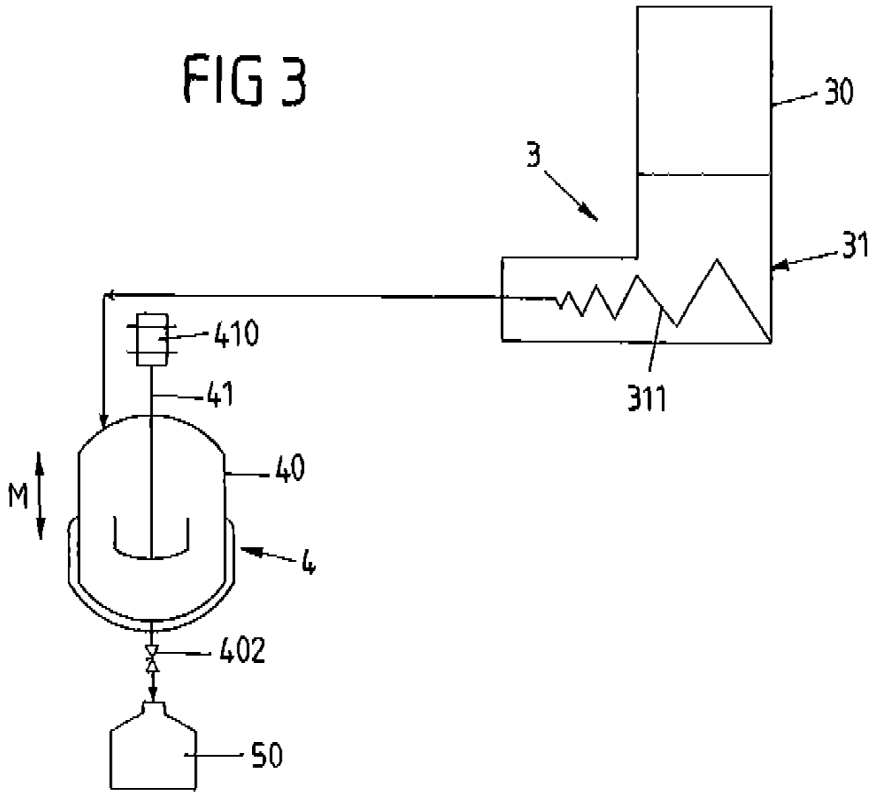
30
3
31
311
410
41
40
M
4
402
50

FIG 4

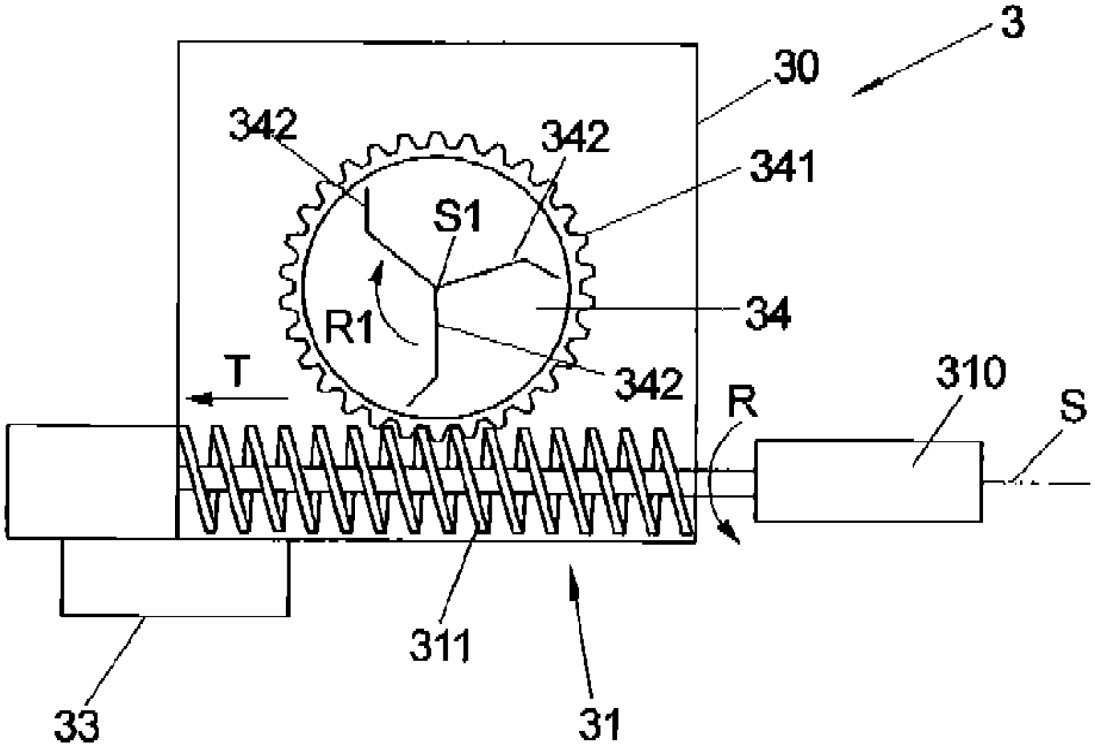

FIG 5

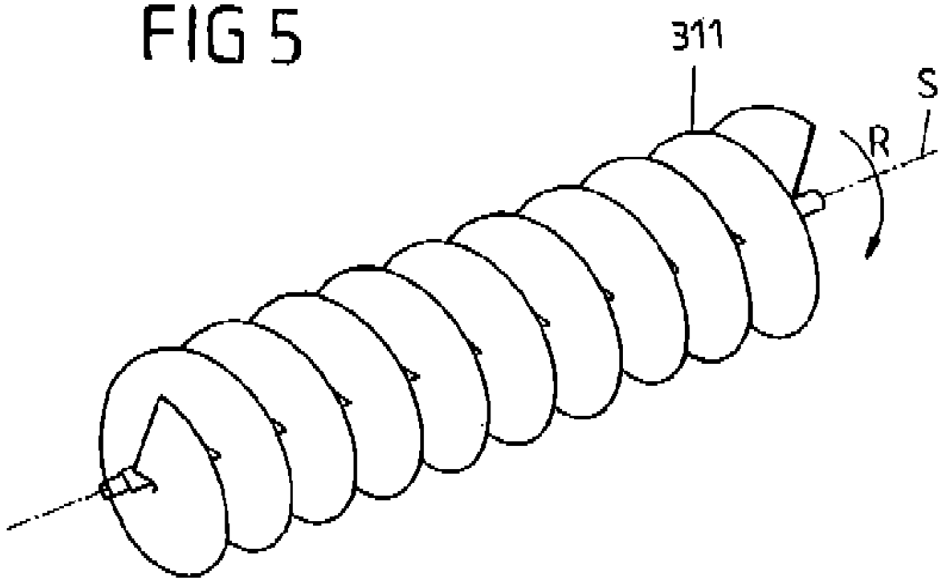

FIG 6

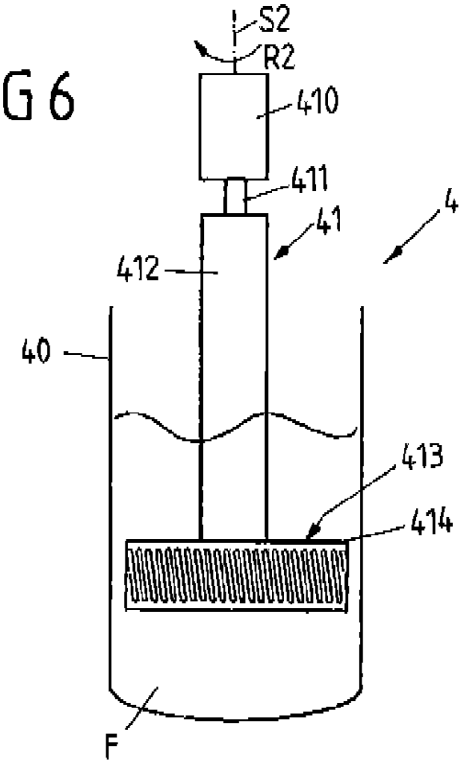

FIG 7A

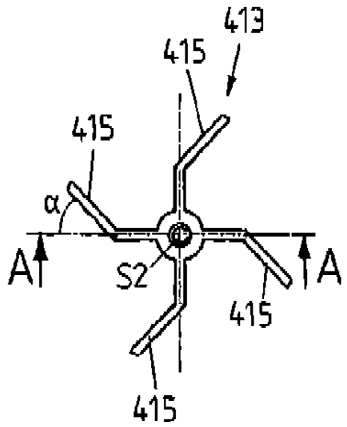

FIG 8A

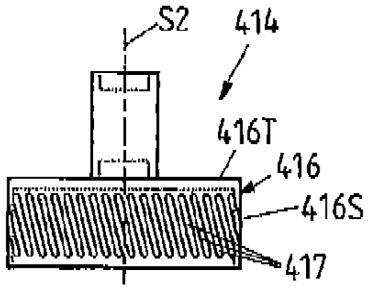

FIG 7B

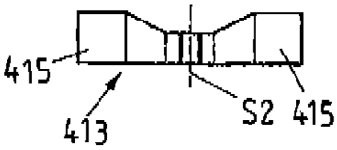

FIG 8B

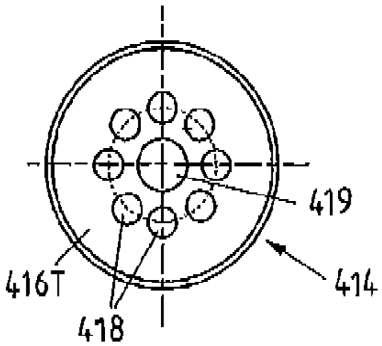

FIG 9

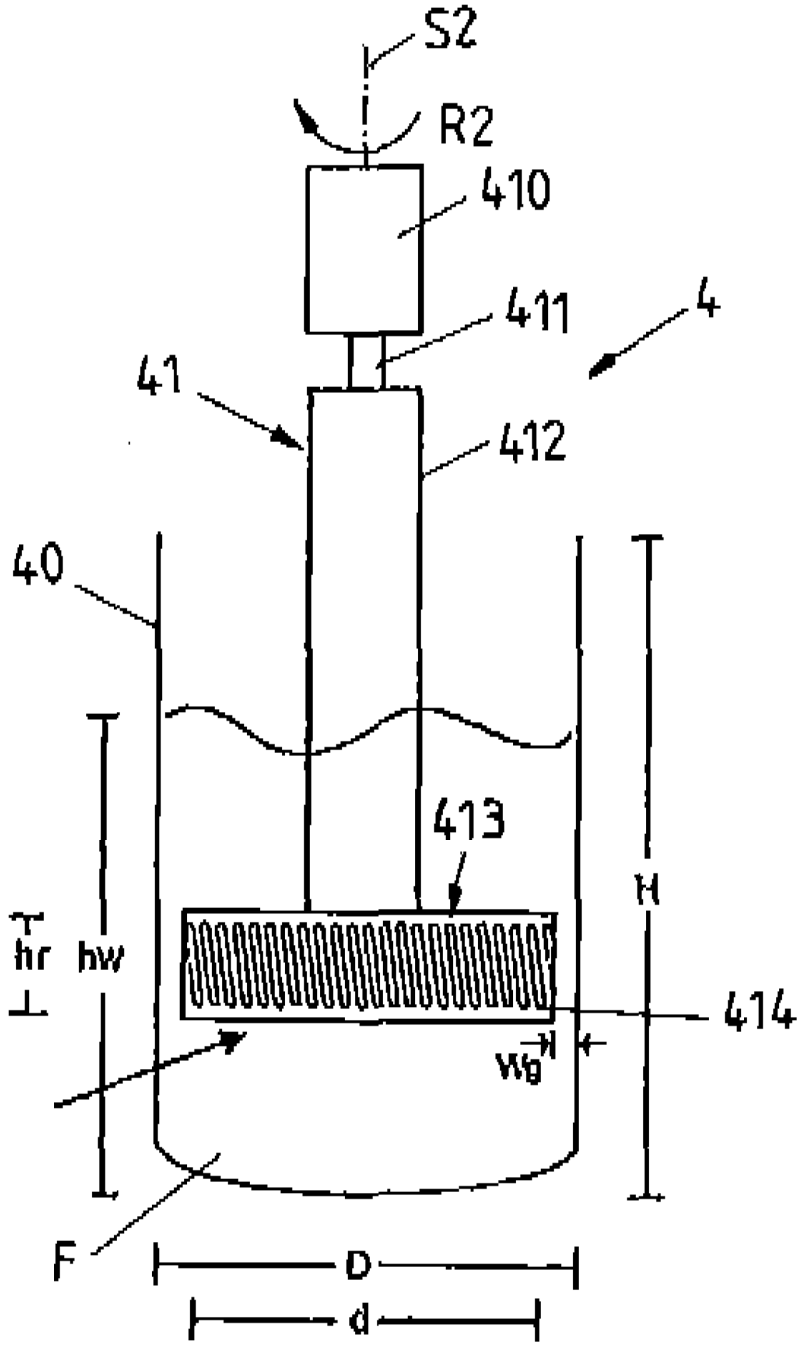

FIG 10

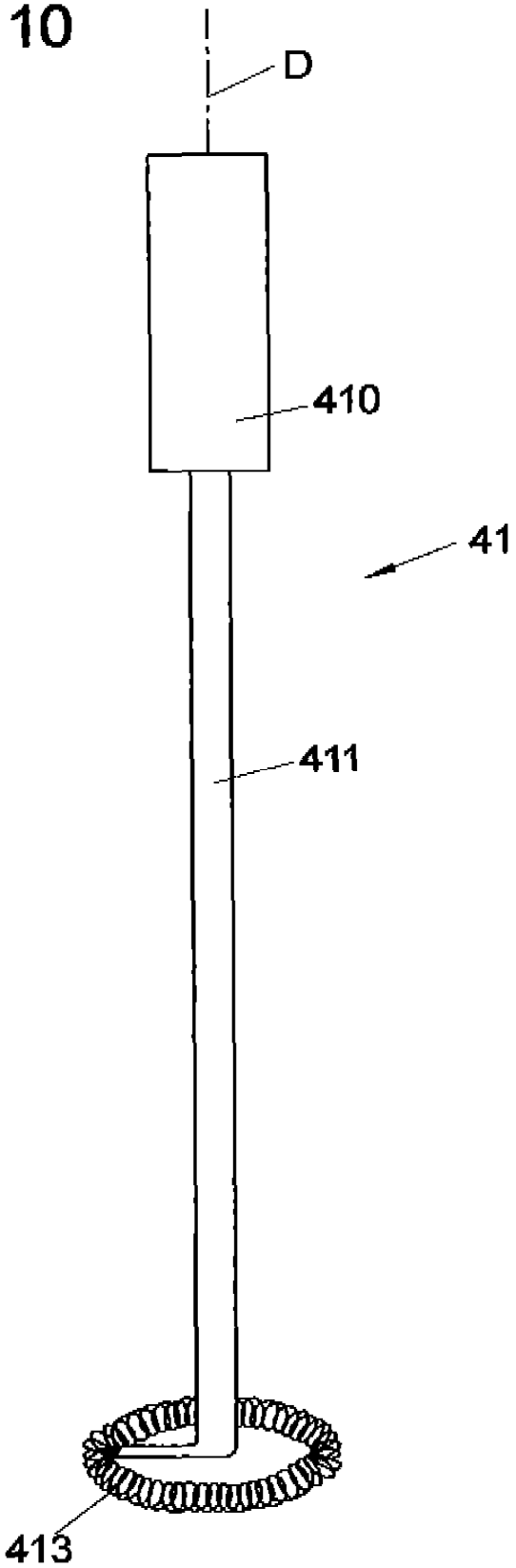

FIG 11

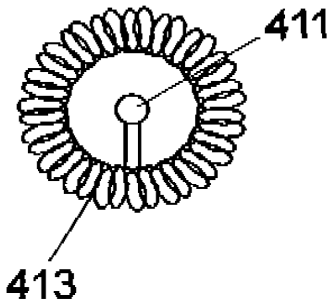
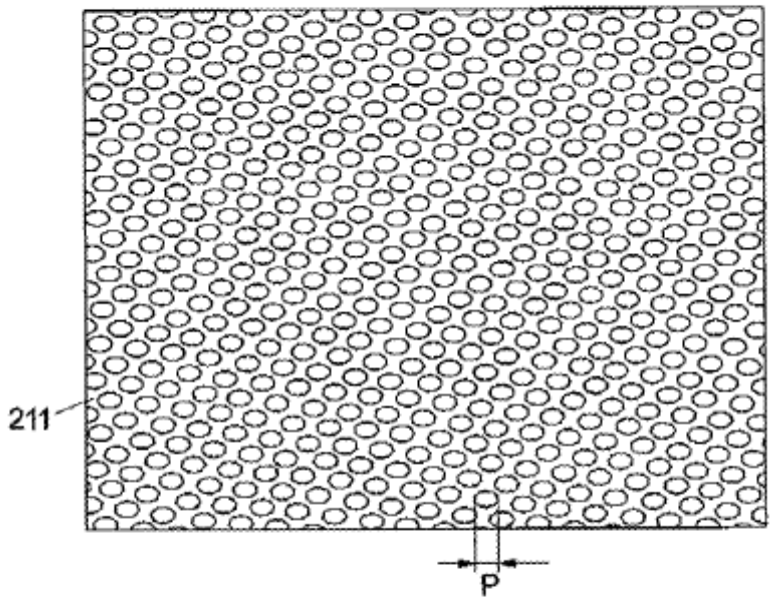
FIG 11