

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 877 175**

51 Int. Cl.:

A47J 43/07 (2006.01)

A47J 37/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2018** **E 18160089 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.06.2021** **EP 3536205**

54 Título: **Aparato de preparación de alimentos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.11.2021

73 Titular/es:

VORWERK & CO. INTERHOLDING GMBH
(100.0%)
Mühlenweg 17-37
42270 Wuppertal, DE

72 Inventor/es:

FRIELINGHAUS, ROBERT y
KOETZ, HENDRIK

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 877 175 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato de preparación de alimentos

- 5 La invención se refiere a un aparato de preparación de alimentos con un espacio de preparación de alimentos, así como con un elemento calefactor para calentar un alimento en el espacio de preparación de alimentos y/o una herramienta para mezclar y/o triturar un alimento en el espacio de preparación de alimentos. La invención se refiere, además, a un procedimiento.
- 10 Al preparar un alimento, la calidad del resultado de su elaboración y los valores nutricionales resultantes dependen de los ingredientes alimentarios utilizados y de los parámetros de cocinado. Por lo tanto, suele haber variaciones considerables en la calidad del resultado de la elaboración culinaria y en los valores nutricionales resultantes.
- 15 En particular en los hogares, se observa un creciente interés por una nutrición saludable, una alimentación de alta calidad y el conocimiento preciso de los valores nutricionales de los alimentos preparados en casa.
- El documento US2014/320858A1 desvela un espectrómetro que es apropiado por el uso en aparatos móviles como, por ejemplo, los teléfonos móviles y que, de este modo, permite al consumidor final la realización de determinaciones *in situ* de la calidad de los alimentos.
- 20 El documento Brian G. Osborne "Near-Infrared Spectroscopy in Food Analysis: Applications, Theory and Instrumentation" en Encyclopedia of Analytical Chemistry, 30 de octubre de 2000, Chichester, ISBN: 978-0-471-97670-7, DOI: 10.1002/9780470027318.a1018, divulga las aplicaciones de la espectroscopia NIR para el análisis de alimentos, en particular en la fabricación industrial de alimentos.
- 25 Además, se remite a los documentos US2015/293067 y DE202008003977U1.
- El objetivo de la invención es proporcionar un aparato de preparación de alimentos perfeccionado, así como un procedimiento.
- 30 El objetivo se consigue mediante un aparato de preparación de alimentos de acuerdo con la reivindicación 1, así como con un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10. Formas de realización ventajosas se desprenden de las reivindicaciones secundarias.
- 35 El objetivo se consigue con un aparato de preparación de alimentos con un espacio de preparación de alimentos, así como con un elemento calefactor para calentar un alimento en el espacio de preparación de alimentos y/o una herramienta para mezclar y/o triturar un alimento en el espacio de preparación de alimentos. De acuerdo con la invención, el aparato de preparación de alimentos comprende un espectrómetro para el análisis de un alimento.
- 40 Un aparato de preparación de alimentos puede ser, por ejemplo, un horno, un robot de cocina o un procesador eléctrico de alimentos en particular con una herramienta para mezclar y/o triturar, que opcionalmente también puede servir para calentar.
- 45 Un espacio de preparación de alimentos se refiere al espacio o recipiente al que se suministra un alimento o un componente del alimento y en el que se prepara el alimento. La preparación de un alimento significa un procesamiento mediante mezclado, picado y/o calentamiento. Un alimento puede ser sólido o líquido. También un componente de alimento que se ha de suministrar puede ser en sí un alimento como, por ejemplo, leche o agua potable.
- 50 Un espectrómetro es un equipo en particular optoelectrónico que es capaz de descomponer una radiación electromagnética en su espectro de manera que la intensidad de la radiación se mide en función de la longitud de onda. Preferentemente, un espectrómetro puede estar formado por un espectroscopio y al menos un detector de radiación. Un espectroscopio es un equipo óptico con el que se puede descomponer la radiación electromagnética en su espectro, siendo desviada la radiación de forma diferente en función de la longitud de onda. En particular, el espectroscopio presenta un equipo de división espectroscópica, por ejemplo, una rejilla, un prisma o un interferómetro.
- 55 Por ejemplo, puede dividirse de este modo luz blanca y el espectro puede mostrarse en una pantalla como un arco iris. Un detector de radiación es un equipo preferentemente electrónico para medir la intensidad de una radiación incidente. Preferentemente, el detector de radiación es o comprende al menos un fotodiodo que emite una señal de medición correlativa a la intensidad de la radiación electromagnética incidente. Alternativa o complementariamente, el detector de radiación puede ser un sensor CCD.
- 60 Los principales nutrientes, componentes alimentarios o estado del alimento se pueden identificar preferentemente mediante una denominada huella espectral, es decir, sobre la base de una característica especial de intensidad dependiente de la longitud de onda, por ejemplo, picos predefinidos con longitudes de onda predefinidas. Preferentemente, se puede asociar un alimento, una propiedad o un estado comparando las señales de medición con valores de referencia almacenados.
- 65

En un espectrómetro que está compuesto por un espectroscopio y un detector de radiación, pueden estar instalados, en una forma de realización, uno o varios detectores de radiación en lugares predefinidos de los cuales se desvía o a los cuales se dirige en cada caso una parte de la radiación de medición con una determinada longitud de onda. Mediante la estructura descrita, se puede analizar un alimento con un espectrómetro de construcción particularmente sencilla y compacta. Alternativa o complementariamente, el espectrómetro está concebido de tal modo que el detector de radiación se desplaza a lo largo de la radiación de medición desviada en función de la longitud de onda, para que, en función de la posición, una intensidad medida se pueda asociar a la correspondiente longitud de onda.

Mediante un aparato de preparación de alimentos con un espectrómetro para el análisis de un alimento, se puede identificar un alimento o un componente del alimento, cuyas propiedades se detectan o cuyo estado se determina y, concretamente, antes, durante o después de la preparación. Hasta ahora, tales datos eran desconocidos para un aparato de preparación de alimentos. Gracias a la utilización de un espectrómetro, este tipo de información puede ponerse a disposición del aparato de preparación de alimentos, consiguiendo así un resultado de elaboración culinaria particularmente reproducible y un conocimiento particularmente preciso de los valores nutricionales realmente obtenidos.

Por ejemplo, sobre la base de los ingredientes alimentarios reales añadidos antes de la preparación y/o del estado real de los alimentos durante la preparación, se puede llevar a cabo la supervisión del proceso y la optimización del proceso de preparación mediante una regulación de los parámetros individuales de elaboración culinaria, como la temperatura y el tiempo, o indicando al usuario que añada un determinado ingrediente alimentario, como azúcar o agua. Tras la preparación, se pueden determinar los principales nutrientes, es decir, los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas, y se puede calcular el contenido energético del alimento preparado en kilocalorías (kcal).

De este modo, se puede prescindir del uso de un gran número de sensores individuales, en cada caso para la detección de una determinada propiedad o de un determinado estado como, por ejemplo, el grado de tueste mediante cámaras, las concentraciones de alcohol mediante refractómetros o el contenido de agua mediante termometría diferencial, así como de una estimación basada en la receta de los nutrientes y del contenido energético con la ayuda de cuadros sinópticos de valores nutricionales y calorías. Así se puede proporcionar un aparato de preparación de alimentos de estructura particularmente sencilla y de fabricación económica con la funcionalidad anteriormente descrita. Además, se consigue un alto nivel de comodidad de uso con un manejo sencillo. Por último, también se puede aumentar la seguridad de funcionamiento, por ejemplo, en la destilación de alcohol.

En una forma de realización, está prevista una fuente de radiación para el análisis de un alimento. Una fuente de radiación emite radiación electromagnética para la aplicación de energía al alimento que se ha de analizar, también denominada radiación de excitación. Preferentemente está prevista una fuente de radiación de banda ancha, por ejemplo, una global, una lámpara halógena de cuarzo o una lámpara de alta presión de Hg, con un espectro conocido por medio de una medición o calibración de referencia. Alternativa o complementariamente, se utiliza un láser de diodos como fuente de radiación. Mediante una fuente de radiación puede conseguirse un análisis particularmente preciso.

Preferentemente, la fuente de radiación emite radiación infrarroja. En particular, la radiación infrarroja comprende radiación infrarroja cercana (NIR) con un rango de longitud de onda de 780 nm a 1.400 nm, radiación infrarroja de onda corta (SWIR) en el rango de 1.400 nm a 3.000 nm, radiación infrarroja media (MWIR) en el rango de 3.000 nm a 8.000 nm, radiación infrarroja de onda larga (LWIR) en el rango de 8.000 nm a 15.000 nm y/o radiación infrarroja lejana (FIR) en el rango de 15.000 nm a 1.000.000 nm. Preferentemente está prevista una fuente de radiación que emite radiación de excitación en el rango NIR. De este modo, se puede analizar un alimento o sus componentes de manera particularmente fiable.

Para analizar un alimento, la radiación de excitación, es decir, los fotones de la fuente de radiación inciden en el alimento que se ha de analizar. En él, las moléculas son excitadas por esta energía entrante o introducida. En función del alimento, sus propiedades o estado, la radiación de excitación es reflejada, absorbida o transmitida por el alimento en determinadas proporciones de la radiación de excitación incidente. En particular, la radiación de reflexión y/o la radiación de transmisión se utiliza como la radiación de medición que debe ser detectada por el detector de radiación. Preferentemente, la radiación de reflexión se utiliza como la radiación de medición. Con radiación de medición nos referimos a la radiación que se ha de analizar del alimento o de un ingrediente del alimento para llevar a cabo el análisis.

De acuerdo con la invención, está prevista una fibra óptica para dirigir una radiación de medición de un alimento al espectrómetro y/o para dirigir una radiación de excitación de la fuente de radiación a un alimento. Una fibra óptica es capaz de conducir la radiación electromagnética, en particular en el rango NIR. La fibra óptica, que está fabricada preferentemente de vidrio o plástico, permite una flexión. Mediante el uso de una fibra óptica, la fuente de radiación y/o el detector de radiación pueden disponerse o instalarse en cualquier posición en el aparato de preparación de alimentos o junto a él. Preferentemente, un aparato principal presenta la fuente de radiación y/o el detector de radiación para una integración compacta en el aparato de preparación de alimentos. Alternativa o complementariamente, también un recipiente con el espacio de preparación de alimento independiente, pero conectable con el aparato principal, puede presentar la fuente de radiación y/o el detector de radiación.

En una forma de realización, la fibra óptica, en particular de la fuente de radiación y/o del detector de radiación, discurre a través de una abertura en un recipiente con el espacio de preparación de alimentos o una tapa para el espacio de preparación de alimentos. De esta manera, se puede analizar el alimento dentro del espacio de preparación de alimentos sin perjudicar el propio alimento o estorbar el proceso de preparación.

Preferentemente, se utiliza la abertura central ya existente de una tapa para la conducción de la al menos una fibra óptica. En particular, en este caso está previsto un cierre para la abertura para poder cerrar herméticamente la abertura con la fibra óptica guiada a través de ella. Preferentemente, la abertura en un recipiente está prevista en un borde superior, zona marginal o zona superior del recipiente. Preferentemente, está prevista una abertura de paso como la abertura para guiar la fibra óptica desde fuera al espacio de preparación de alimentos. Preferentemente, la abertura presenta un área de sección transversal que se corresponde con el área de superficie transversal de la fibra óptica o de dos fibras ópticas más el área de superficie transversal de una junta para guiar una o dos fibras ópticas ocupando poco espacio y de manera hermética al espacio de preparación de alimentos. Preferentemente está prevista una junta para estanqueizar la abertura con la fibra o las fibras ópticas. En particular, la abertura presenta una inclinación con respecto a la superficie exterior de la tapa o del recipiente para analizar una zona meta en el espacio de preparación de alimentos. Preferentemente, están previstas varias aberturas diferentemente orientadas y un equipo pivotante para poder cambiar y ajustar de manera particularmente flexible la zona meta para el análisis en el espacio de preparación de alimentos. Preferentemente, la fibra óptica y la abertura están diseñadas de tal modo que se prevén una colocación y un desmontaje manual de la fibra óptica en la abertura o de la abertura. Así, una fibra óptica dañada puede ser sustituida fácil y rápidamente por el usuario. Además, así la fibra óptica solo puede ser utilizada si se desea una análisis y, en caso contrario, la abertura puede cerrarse con un cierre. Alternativa o complementariamente, la fibra óptica puede estar unida de manera firme con la abertura de tal modo que esta unión no esté prevista para una liberación por parte del usuario.

En una forma de realización, la fibra óptica, en particular de la fuente de radiación y/o del detector de radiación, discurre a través de una abertura a través de la herramienta. Esto tiene la ventaja de que la información óptica se extrae directamente del espacio interior del espacio de preparación de alimentos y no se obtiene desde fuera. Los efectos superficiales, como la piel de un pudín, que de otro modo afectarían al resultado del análisis, pueden eliminarse de este modo. Preferentemente, la al menos una fibra óptica discurre a través de la herramienta para mezclar y/o triturar a lo largo del eje de herramienta hacia el espacio de preparación de alimentos. Así se pueden evitar fuerzas centrífugas sobre la fibra óptica. En particular, está previsto un cojinete giratorio y/o una junta para guiar la fibra óptica de manera rotativamente flexible o estanca a través de la herramienta.

En particular, la fibra óptica se alinea con un contorno interior del espacio de preparación de alimentos, es decir, que no sobresale sobre una pared interior de recipiente o un contorno exterior de herramienta. De este modo, se puede evitar de manera particularmente eficaz el daño de la fibra, así como residuos de fibra en los alimentos. La fibra es preferentemente de material biocompatible.

En una forma de realización, está prevista una interfaz de acoplamiento óptico para la conexión de la fibra óptica al espectrómetro, la fuente de radiación, el recipiente, la tapa y/o la herramienta o está diseñada en cada caso una interfaz de acoplamiento para ello. Una interfaz de acoplamiento óptico permite dirigir una radiación de excitación o radiación de medición entre dos equipos ópticos como, por ejemplo, dos fibras ópticas o entre la fibra óptica y un sistema óptico para la formación de una trayectoria de radiación. Un sistema óptico para la formación de una trayectoria de radiación está previsto preferentemente en la salida de la fuente de radiación y en la entrada del espectrómetro. En particular, un sistema óptico puede estar integrado en el recipiente, la tapa o la herramienta para tener un impacto negativo particularmente bajo en el alimento y en el proceso de preparación y para poder soportar estas condiciones con un desgaste particularmente bajo. En el caso más sencillo, un sistema óptico puede ser una ventana de análisis. Además, mediante un sistema óptico, se puede implementar un equipo de desplazamiento o un equipo de enfoque de manera particularmente sencilla.

Una interfaz de acoplamiento óptico en una parte de la herramienta que se encuentra fuera del espacio de preparación de alimentos, en particular en el eje de rotación de la herramienta, permite una transmisión de la radiación de excitación y/o radiación de medición de la fibra óptica a un sistema óptico o una sección independiente de la fibra óptica dentro de la herramienta, es decir, desacoplada de una rotación de la herramienta. Cuando la herramienta rota, el sistema óptico o la sección independiente de la fibra óptica rota junto con la herramienta, efectuándose a pesar de ello la transmisión de la radiación de excitación y/o radiación de medición desde la fibra óptica estacionaria al respecto. El sistema óptico o la sección independiente de la fibra óptica, en este diseño, están unidos de manera resistente al giro con la herramienta.

De acuerdo con la invención, está prevista un conmutador óptico que está concebida de tal modo que la radiación de excitación puede conducirse a través de la fibra óptica y una fibra óptica adicional o la radiación de medición puede ser conducida a través de la fibra óptica y una fibra óptica adicional. Un conmutador óptico es un distribuidor en Y. Así, se puede conducir radiación de medición de la fibra óptica y la fibra óptica adicional al mismo espectrómetro o radiación de excitación de solo una fuente de radiación a través de la fibra óptica y la fibra óptica adicional. Con un conmutador óptico se puede hacer que se pueda conectar o acoplar una fibra óptica adicional adicionalmente a la fibra óptica con

la fuente de radiación o el detector de radiación. Así, un alimento puede analizarse en dos puntos diferentes. Además, un alimento dentro y un alimento o un componente de alimento fuera del espacio de preparación de alimentos pueden ser analizados por la misma fuente de radiación y/o el mismo detector de radiación.

- 5 En una forma de realización, un recipiente con el espacio de preparación de alimentos o una tapa para el espacio de preparación de alimentos presenta una ventana de análisis. Por una ventana de análisis se entiende una ventana para el análisis de un alimento dentro del espacio de preparación de alimentos. En particular, la ventana de análisis es permeable en su mayor parte para la radiación de excitación y/o una radiación de medición prevista para el análisis. Una radiación de medición prevista para el análisis significa radiación de reflexión o radiación de transmisión del alimento dentro de al menos un rango de longitud de onda que se almacena en una unidad de memoria para el reconocimiento de una huella espectral predefinida. Una ventana de análisis está implementada preferentemente en forma de una placa de vidrio. Por medio de una ventana de análisis, se hace posible una robustez particularmente elevada del sistema de análisis, así como el análisis bajo la superficie del alimento. Una ventana de análisis se puede utilizar complementariamente o en combinación con una fibra óptica. Una ventana de análisis también se puede utilizar como alternativa a una fibra óptica. Así, se puede prescindir de una fibra.

- En una forma de realización, están previstos un equipo de desplazamiento y/o un equipo de enfoque, de tal modo que se puede dirigir una radiación de excitación de manera flexible a un alimento y/o se puede detectar una radiación de medición de un alimento de manera flexible. Flexible quiere decir desde otra posición, con otro ángulo o con otro ajuste de enfoque o distancia focal diferente. En particular, el equipo de desplazamiento puede desplazar o inclinar un espectrómetro, una fuente de radiación o un extremo de una fibra óptica. En particular, el equipo de enfoque comprende un sistema de lentes y/o está conectado, es decir, ópticamente acoplado con una entrada de un espectrómetro, la salida de una fuente de radiación, un extremo de una fibra óptica o un disco de análisis. Mediante un equipo de desplazamiento se puede llevar a cabo, por ejemplo, por medio de una ventana de análisis y/o sin uso de una fibra óptica un análisis en diferentes puntos del alimento. Mediante un equipo de enfoque, se puede analizar una zona de diferente tamaño del alimento o se puede realizar una análisis particularmente preciso. Mediante el equipo de desplazamiento y/o el equipo de enfoque se puede realizar un análisis localmente selectivo.

- En una forma de realización, está prevista una cámara para reproducir digitalmente un alimento. Una cámara es un aparato optoelectrónico en particular para registrar electrónicamente un objeto estático o móvil en el rango visible de longitud de onda de la radiación electromagnética que emana del objeto. Reproducir digitalmente quiere decir convertir en valores de imagen digital, por ejemplo, valores de píxeles. La previsión de una cámara permite la agrupación óptica, es decir, la identificación de objetos. De este modo, se pueden detectar componentes alimentarios localmente separados, como una patata junto a un trozo de carne, e incluir esta información en el análisis. En una forma de realización, se pueden reconocer en parte componentes alimentarios individuales predefinidos también con ayuda de la cámara y mediante una comparación con modelos de imagen de referencia almacenados.

- En una forma de realización, el espectrómetro y/o la fuente de radiación están integrados en un horno o un recipiente con el espacio de preparación de alimentos, en una tapa para el espacio de preparación de alimentos y/o en un aparato de base para el alojamiento del recipiente o están unidos mecánicamente con ellos. Integrar quiere decir instalar de manera fija. La integración permite un diseño especialmente compacto.

- En una forma de realización, el espectrómetro y la fuente de radiación están previstos como unidad de análisis conjunta y/o se pueden acoplar a un horno, un recipiente con el espacio de preparación de alimentos, una tapa para el espacio de preparación de alimentos y/o a un aparato de base para el alojamiento del recipiente. Unidad de análisis conjunta quiere decir que el espectrómetro y la fuente de radiación están unidos entre sí permanentemente, es decir, que no está prevista una separación de los mismos por parte del usuario. Mediante la previsión del espectrómetro y la fuente de radiación como unidad de análisis conjunta, se puede desplazar mediante un solo equipo de desplazamiento la unidad de análisis de manera particularmente eficiente. Además, se admite el uso portátil de la unidad de análisis. Que se puede acoplar quiere decir que el espectrómetro, la fuente de radiación o la unidad de análisis están concebidos para ser acoplados y desacoplados manualmente, es decir, liberados y retirados por el usuario. En una forma de realización, el espectrómetro puede extraerse de forma independiente y utilizarse de forma portátil. En otra forma de realización, la fuente de radiación puede extraerse de forma independiente y utilizarse de forma portátil. El uso portátil tiene la ventaja de que, por ejemplo, se puede analizar fuera del espacio de preparación de alimentos un alimento preparado o un componente del alimento que se ha de añadir.

- En una forma de realización, el espectrómetro, la fuente de radiación o la unidad de análisis pueden estar unidos mecánicamente de manera permanente con un horno, recipiente o aparato de base para el alojamiento del recipiente, es decir, que la unión mecánica no está preparada para el desbloqueo manual por parte del usuario. Esto simplifica la conexión de la señal de medición y la alimentación. Alternativa o complementariamente, la unión mecánica está concebida como permanente, pero orientable de manera flexible, por ejemplo, para poder analizar un alimento tanto dentro como fuera del espacio de preparación de alimentos. En particular, la unión mecánica o acoplamiento se lleva a cabo en una zona superior o borde superior de un recipiente. En una forma de realización, un espectrómetro y/o fuente de radiación integrado en la tapa o en un inserto intermedio de la tapa pueden unirse con un borde superior de un recipiente por fricción o arrastre de forma.

En una forma de realización, el aparato de preparación de alimentos está diseñado de tal modo que, antes de la preparación de un alimento, se analiza un componente del alimento para el alimento que se ha de preparar o se analiza el alimento en el estado anterior a la preparación. Anterior a la preparación quiere decir antes de una mezcla, trituración y/o calentamiento en el espacio de preparación de alimentos. Así, se puede conseguir una optimización del proceso de elaboración culinaria sobre la base del análisis del alimento o los componentes alimentarios antes de la preparación, así como un resultado de cocinado reproducible.

En particular, antes de la preparación se analiza un componente del alimento fuera del espacio de preparación de alimentos y/o un componente del alimento que aún se ha de añadir fuera del espacio de preparación de alimentos. Esto permite obtener un conocimiento particularmente preciso de los ingredientes realmente utilizados o de los componentes alimentarios que se van a añadir y, por tanto, del valor nutricional de una comida preparada por uno mismo, por ejemplo, para cumplir una dieta. Hasta ahora, los valores nutricionales de las recetas de comidas caseras solo pueden estimarse de forma aproximada a partir de datos genéricos de los ingredientes o de estudios realizados en la fase de prueba de la receta. Hasta el momento no se ha podido reproducir una variación o incluso una sustitución de los ingredientes añadidos, es decir, de los componentes alimentarios que se añaden. Asimismo, hasta ahora no se han tenido en cuenta los ingredientes realmente utilizados.

En particular, antes de la preparación, se analiza el alimento o componentes alimentarios en el espacio de preparación de alimentos. El proceso de cocinado puede así adaptarse a las fluctuaciones de cantidad o calidad del estado inicial del alimento antes de la preparación o de los ingredientes alimentarios introducidos, para obtener un resultado de cocinado reproducible o, al menos, optimizado, incluso con cambios en las proporciones de mezcla, cambios en la receta o alimentos preparados sin receta.

En una forma de realización, el aparato de preparación de alimentos está configurado de tal modo que, durante la preparación de un alimento se analiza el alimento o un componente del alimento. El análisis se efectúa dentro del espacio de preparación de alimentos. Una adaptación dinámica y/o regulación de los parámetros de preparación como, por ejemplo, temperatura, tiempo de cocción o la velocidad de la herramienta se puede efectuar así en función de los componentes alimentarios identificados, los ingredientes presentes en el momento y el estado real del alimento. Además, se puede realizar un ajuste dinámico de la lista de ingredientes durante la preparación cuando se detecta una deficiencia o un exceso de un ingrediente específico y se puede mostrar al usuario. De este modo, se puede conseguir un resultado de cocinado particularmente optimizado y/o reproducible a pesar de la fluctuación de la calidad y la cantidad de los componentes alimentarios inicialmente suministrados, es decir, de los alimentos o ingredientes, así como de los cambios en los componentes alimentarios durante la preparación, por ejemplo, debido a evaporación o fermentación. También se puede evitar un análisis destructivo o especialmente invasivo y la consiguiente perturbación del proceso de preparación por el propio análisis.

Si se alcanza el valor meta de una variable de control predefinida, el aparato de preparación de alimentos puede adoptar medidas correspondientemente predefinidas que están almacenadas en una unidad de memoria. Por ejemplo, en la cocción u horneado, el grado de dorado puede ser la variable de control y el grado de dorado deseado puede ser el valor meta, de tal modo que un elemento calefactor se desactive o regule a la baja al alcanzarse el valor meta. Si aún o se ha alcanzado el grado de dorado deseado, pero sí se ha alcanzado la temperatura nuclear deseada del alimento, es decir, en este caso del producto de cocción, por ejemplo, un horno como aparato de preparación de alimentos puede pasar a funcionar en modo de grill para alcanzar rápidamente el dorado externo deseado. Cuando se alcanza el grado de dorado deseado, pero aún no la temperatura nuclear deseada del alimento, se puede bajar la temperatura o pedir al usuario que cubra el alimento.

En una forma de realización, se definen los criterios de parada o interrupción específicos para la alimentación o del usuario. Esto puede utilizarse, por ejemplo, para detener un proceso de cocción cuando el análisis haya determinado que se ha alcanzado un grado de dorado predeterminado. Además, en otra forma de realización, se puede implementar una función de seguridad que detenga el proceso de preparación cuando se alcance una concentración de alcohol predeterminada, por ejemplo, durante la destilación de alcohol en un procesador de alimentos u otro aparato de cocina.

En una forma de realización, el aparato de preparación de alimentos está diseñado de tal modo que, tras la preparación de un alimento, se analiza el alimento. El usuario obtiene así una información precisa sobre el valor nutricional real del alimento independientemente de las variaciones de la receta o de composiciones propias. Se puede realizar un análisis de valores nutricionales rápido, no destructivo y sencillo de un plato de elaboración propia. Además, mediante el análisis del estado real de los alimentos antes de su consumo, se hace posible para el usuario seguir una dieta de manera particularmente fiable. Se puede prescindir completamente de la estimación, el pesaje y el cálculo manual mediante tablas de valores nutricionales. En una forma de realización, se efectúa una conexión con un procesador de alimentos para optimizar parámetros de cocinado almacenados para un alimento especial o para la consideración de la receta utilizada y proporcionada por el procesador de alimentos para el análisis de los valores nutricionales con el objetivo de conseguir una precisión particularmente alta del resultado del análisis. Si en una forma de realización, el plan de dieta se almacena en un equipo de control, puede tener lugar una comparación meta/realidad y ser mostrada, por ejemplo, por un procesador de alimentos. Preferentemente, el alimento se analiza dentro del espacio de preparación de alimentos para poder realizar el análisis después de la alimentación de forma de manera particularmente sencilla y totalmente automatizada. Alternativa o complementariamente, también es posible un análisis

del alimento fuera del espacio de preparación de alimentos.

En una forma de realización, está previsto un equipo de control con una unidad de procesador y una unidad de memoria. El equipo de control está creado en particular de tal modo que con ayuda de la unidad de procesador se puede realizar un procedimiento preferentemente sobre la base de un programa informático u órdenes guardadas en la unidad de memoria. Los datos almacenados, es decir, al menos un conjunto de datos, valor de referencia y/o modelo de imagen de referencia, están almacenados preferentemente en la unidad de memoria, es decir guardados digitalmente. Por medio del equipo de control, se pueden procesar las señales de medición en particular analógicas y/o digitales del espectrómetro y opcionalmente de una cámara. Preferentemente, se realiza un procesamiento previo de la señal y/o corrección de la señal, por ejemplo, para compensar la influencia de la temperatura o para la conversión analógico-digital, antes de que los valores medidos previamente procesados obtenidos de esta manera se analicen con la ayuda de los datos almacenados, en particular mediante aplicación de algoritmos predefinidos. Dado que durante el proceso de preparación, suelen imperar temperaturas elevadas que también se reflejan en un componente de radiación infrarroja, en una forma de realización está prevista una medición de la temperatura, que preferentemente se efectúa por medio de un sensor de temperatura ya presente, por ejemplo, de un procesador de alimentos o de un horno. A continuación, se puede calcular la influencia de la temperatura, por ejemplo, a través de su curva de Planck. En particular, el equipo de control está integrado en el aparato principal. Una externalización completa o parcial del equipo de control y/o la unidad de memoria con los conjuntos de datos, los valores de referencia y/o los modelos de imagen de referencia en una nube está prevista en una forma de realización alternativa o complementaria. La nube está conectada en particular con un aparato de base del aparato de preparación de alimentos para un intercambio de datos. "En una nube" quiere decir un almacenamiento de datos y/o un procesamiento de datos por medio de un ordenador a distancia al que se accede, por ejemplo, por medio de Internet. En una forma de realización, este ordenador puede enviar órdenes de control.

En una forma de realización, está guardada una huella espectral en la forma de un conjunto de datos que está asociada a un determinado alimento, un determinado componente alimentario, a una determinada propiedad o un determinado estado. Preferentemente, este conjunto de datos para una o varias longitudes de onda predefinidas de la radiación de medición presenta en cada caso un umbral de intensidad predefinido o un rango de intensidad predefinido. Si la comparación de la radiación de medición con los conjuntos de datos muestra que las condiciones de un determinado conjunto de datos son cumplidas por la radiación de medición, el alimento, el componente alimentario, la propiedad o el estado de la huella espectral detectada o el conjunto de datos correspondientemente asignado se emite como resultado del análisis. Alimentos, ingredientes y estados pueden ser identificados así sobre la base de su huella espectral. En particular, un resultado de análisis puede ser un grado de dorado, una concentración de alcohol, un contenido de agua, un contenido de cacao en un chocolate, un contenido de gluten en la harina, un contenido de nutrientes principales o un contenido energético. El resultado del análisis puede ser la presencia cualitativa de un ingrediente, así como su concentración cuantitativa. También es posible identificar un componente alimentario, por ejemplo, "manzana". En particular, un análisis particularmente preciso puede lograrse mediante la comparación de bases de datos o teniendo en cuenta la receta o el alimento cocinado, pudiendo proporcionarse esta información por medio de un procesador de alimentos o un teléfono inteligente al equipo de control.

En una forma de realización, el resultado del análisis se comunica al usuario a través de una salida del aparato de preparación de alimentos, en particular visualmente, acústicamente y/o mediante la transmisión a un aparato externo como, por ejemplo, un teléfono inteligente. En particular, un procesador de alimentos puede comunicar una recomendación al usuario en función del resultado del análisis y dependiendo de la receta. Por ejemplo, si no se alcanza el nivel de azúcar recomendado para el sabor porque los ingredientes son demasiado ácidos, se puede aconsejar al usuario que vuelva a endulzar.

En una forma de realización, el espectrómetro y/o la fuente de radiación están conectados por medio de una interfaz por cable o inalámbricamente con el equipo de control y/o el aparato de preparación de alimentos para intercambiar señales de medición y señales de control. Preferentemente, el equipo de control está conectado con un procesador de alimentos y el procesador de alimentos con un horno para un intercambio de datos.

Otro aspecto de la presente divulgación se refiere a un procedimiento para el análisis de un alimento, siendo analizado por medio de un espectrómetro el alimento o un componente del alimento antes, durante y/o después de la preparación del alimento, efectuándose la preparación del alimento por medio de un aparato de preparación de alimentos con un espacio de preparación de alimentos, así como con un elemento calefactor para calentar un alimento en el espacio de preparación de alimentos y/o una herramienta para mezclar y/o triturar un alimento en el espacio de preparación de alimentos. En particular, el aparato de preparación de alimentos es el aparato de preparación de alimentos de acuerdo con el aspecto de la invención descrito anteriormente, de tal modo que las características y formas de realización anteriormente descritas se pueden combinar con el procedimiento.

A continuación, se explican con más detalle ejemplos de realización de la invención, así como ejemplos que deben facilitar la comprensión de la invención. Las características divulgadas se pueden combinar a discreción con los objetos reivindicados. Los alcances de protección reivindicados no están limitados a los ejemplos de realización.

Muestran:

la Figura 1: representación esquemática de un aparato de preparación de alimentos con espectrómetro;

la Figura 2: representación esquemática de un aparato de preparación de alimentos con espectrómetro y fibras ópticas que se pueden insertar de manera flexible de acuerdo con la presente invención;

la Figura 3: representación esquemática de un aparato de preparación de alimentos con espectrómetro y fibras ópticas a través de la herramienta para mezclar y/o triturar;

la Figura 4: representación esquemática de un aparato de preparación de alimentos con espectrómetro y una ventana de análisis;

la Figura 5: representaciones esquemáticas de variantes de la disposición de un espectrómetro y una fuente de radiación en el espacio de preparación de alimentos:

- a) adyacente sobre un alimento,
- b) adyacente bajo un alimento,
- c) con un elemento calefactor como fuente de radiación,
- d) con una cámara (espectrómetro y fuente de radiación se han omitido) de acuerdo con una forma de realización de la presente invención,
- e) con un equipo de desplazamiento y enfoque (fuente de radiación omitida),
- f) con la fuente de radiación sobre el alimento y el espectrómetro bajo el alimento,
- g) con la fuente de radiación y el espectrómetro en dos zonas finales opuestas de una limitación superior del espacio de preparación de alimentos,
- h) con la fuente de radiación y el espectrómetro en paredes laterales opuestas del espacio de preparación de alimentos.

La figura 1 muestra un aparato de preparación de alimentos con un espectrómetro 1 y una fuente de radiación 2 que está unida preferentemente como una unidad de análisis 19 a un recipiente 12 con el espacio de preparación de alimentos 3 para un alimento 4 o al aparato de base 11 del aparato de preparación de alimentos. Una herramienta 7 y un elemento calefactor 6 sirven para la preparación del alimento 4. Un equipo de control 20 con una unidad de procesador 21 y una unidad de memoria 22 está conectado con el espectrómetro 1 y/o la fuente de radiación 2. En una forma de realización, la unidad de análisis 19 está diseñada como un aparato manual portátil que el usuario puede orientar hacia un alimento para analizarlo. Preferentemente, sin embargo, la unidad de análisis 19 está unida de manera fija con el espacio de preparación de alimentos 3, es decir, el recipiente 12, una cazuela o un espacio de horno, por ejemplo, por medio de una ventana de análisis óptico y/o una fibra óptica como se describe a continuación. La base del recipiente 12 constituye el apoyo 23 para el alimento 4. Si la unidad de análisis como está diseñada como aparato manual portátil, la unidad de análisis puede, en principio, ser sostenida mediante un soporte del aparato de preparación de alimentos de tal modo que se puedan realizar los análisis deseados sin tener que soportar manualmente para ello la unidad de análisis 19.

La figura 2 muestra un aparato de preparación de alimentos en el que se conduce desde la fuente de radiación 2 una radiación de excitación a través de una fibra óptica 8 al espacio de preparación de alimentos 3 y se conduce una radiación de medición por medio de una segunda fibra óptica 8 de retorno al espectrómetro 1, en particular en cada caso a través de una tapa 13. Un conmutador óptico 14, es decir, un distribuidor en Y, está previsto para acoplar una fibra óptica adicional 9 en cada caso a la fuente de radiación 2 y/o el espectrómetro 1. Así se puede analizar un componente del alimento 5 fuera del espacio de preparación de alimentos 3 también mediante un espectrómetro 1 integrado de manera fija.

La figura 3 muestra un aparato de preparación de alimentos en el que las fibras ópticas 8 de la fuente de radiación 2 y/o del espectrómetro 1 discurren a través de la herramienta 7 para mezclar y/o triturar hasta el espacio de preparación de alimentos 3, en particular a lo largo del eje de herramienta. Preferentemente está prevista una interfaz de acoplamiento 10 para obtener una transmisión óptica de la radiación de excitación y/o radiación de medición sin un acoplamiento de movimiento, de tal modo que la herramienta puede girar sin que giren también con ella las fibras ópticas 8 acopladas a la fuente de radiación 2 y/o el espectrómetro 1.

La figura 4 muestra un aparato de preparación de alimentos con una ventana de análisis 15 para la transmisión de la radiación de excitación y/o radiación de medición entre el espacio de preparación de alimentos 3 y la fuente de radiación 2 o el espectrómetro 1. Preferentemente, la ventana de análisis 15 es resistente a los arañazos, a los impactos, a la temperatura y/o tiene un coeficiente de expansión térmica similar al de la pared del recipiente circundante. En una forma de realización, la ventana de análisis 15 se extiende, como se muestra con la línea discontinua de la figura 4, desde una zona marginal inferior o zona inferior del recipiente hasta una zona marginal superior o zona superior del recipiente. La unidad de análisis 19 puede desplazarse por medio de un equipo de desplazamiento 16 a lo largo de la ventana de análisis 15 para analizar el alimento 4 en distintas posiciones.

La figura 5 muestra diferentes variantes de la disposición de un espectrómetro 1 y una fuente de radiación 2 en el

espacio de preparación de alimentos 3, que se proporciona preferentemente por medio de un procesador de alimentos o un horno. El espectrómetro 1 y la fuente de radiación 2 están dispuestos en las figuras 5a, 5b y 5c uno cerca de otro o limitando adyacentes entre sí. En las figuras 5a y 5c el alimento 4 se analiza desde arriba. En la figura 5b y una alternativa de la figura 5c (representada con líneas discontinuas), el alimento 4 se analiza desde bajo a través de un apoyo ópticamente transparente 23, por ejemplo, una placa transparente o una rejilla, lo que permite la previsión de una distancia predefinida con respecto al alimento. En una forma de realización, como se muestra en la figura 5c, el espectrómetro 1, la fuente de radiación 2 y/o el elemento calefactor están unidos directamente con el apoyo 23. En el ejemplo de realización de la figura 5c, se utiliza un elemento calefactor 6 como fuente de radiación 2. El elemento calefactor 6 es preferentemente un termoelemento de un procesador de alimentos o una barra calefactora de un horno.

La figura 5d muestra una cámara 18 adicionalmente a un espectrómetro 1 y una fuente de radiación 2, estando ambos omitidos en la figura 5d. En las figuras 5a a 5d, se utiliza la radiación de reflexión como la radiación de medición para el análisis, en particular con un ángulo agudo entre la radiación de excitación y la radiación de medición. La figura 5e ilustra un equipo de desplazamiento 16 para el desplazamiento traslacional y la inclinación rotativa de un espectrómetro 1. Alternativa o complementariamente, el equipo de desplazamiento 16 también se puede utilizar para la fuente de radiación 2 o una unidad de análisis 19. Una unidad de enfoque 17 permite una detección particularmente selectiva de radiación de medición del alimento 4 y/o emisión de radiación de excitación sobre el alimento 4. En la figura 5f se muestra la disposición para el análisis de una radiación de transmisión como la radiación de medición, mientras que en las figuras 5g y 5h se ilustran disposiciones para el análisis de una radiación de reflexión medida bajo un ángulo de incidencia y un ángulo de reflexión especialmente grande de menos de 60° para el apoyo 23 del alimento 4.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de preparación de alimentos con un espacio de preparación de alimentos (3), así como con un elemento calefactor (6) para calentar un alimento (4) en el espacio de preparación de alimentos (3) y/o una herramienta (7) para
5 mezclar y/o triturar un alimento (4) en el espacio de preparación de alimentos (3), comprendiendo el aparato de preparación de alimentos un espectrómetro (1) y una fuente de radiación (2) para el análisis de un alimento (4), **caracterizado por que** está prevista una fibra óptica (8) para dirigir una radiación de medición de un alimento (4) al espectrómetro (1) y/o para dirigir una radiación de excitación de la fuente de radiación (2) a un alimento (4), estando
10 previsto un conmutador óptico (14) y estando realizado de tal modo que la radiación de excitación o la radiación de medición puedan ser guiadas a través de la fibra óptica (8) y una fibra óptica adicional (9).
2. Aparato de preparación de alimentos según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** está prevista una fuente de radiación (2) para el análisis de un alimento (4) que preferentemente emite radiación infrarroja.
- 15 3. Aparato de preparación de alimentos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la fibra óptica (8) discurre a través de una abertura en un recipiente (12) con el espacio de preparación de alimentos (3), en una tapa (13) para el espacio de preparación de alimentos (3) o a través de la herramienta (7).
- 20 4. Aparato de preparación de alimentos según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** está prevista una interfaz óptica de acoplamiento (10) para la conexión de la fibra óptica (8) al espectrómetro (1), la fuente de radiación (2), el recipiente (12), la tapa (13) y/o la herramienta (7).
- 25 5. Aparato de preparación de alimentos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** un recipiente (12) con el espacio de preparación de alimentos (3) o una tapa (13) para el espacio de preparación de alimentos (3) presenta una ventana de análisis (15).
- 30 6. Aparato de preparación de alimentos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** está previsto un equipo de desplazamiento (16) y/o un equipo de enfoque (17), de tal modo que se puede dirigir de manera flexible una radiación de excitación a un alimento (4) y/o se puede detectar de manera flexible una radiación de medición de un alimento (4).
7. Aparato de preparación de alimentos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** está prevista una cámara (18) para reproducir digitalmente un alimento (4).
- 35 8. Aparato de preparación de alimentos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el espectrómetro (1) y/o la fuente de radiación (2) están integrados en un horno o un recipiente (12) con el espacio de preparación de alimentos (3) y/o un aparato de base (11) para el alojamiento del recipiente (12).
- 40 9. Aparato de preparación de alimentos según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el espectrómetro (1) y la fuente de radiación (2) están previstas como unidad de análisis conjunta (19) y/o se pueden acoplar a un horno, a un recipiente (12) con el espacio de preparación de alimentos (3) y/o a un aparato de base (11) para el alojamiento del recipiente (12).
- 45 10. Procedimiento para el análisis de un alimento (4), siendo analizado por medio de un espectrómetro (1) el alimento (4) o un componente del alimento (5) antes, durante y/o después de una preparación del alimento (4), efectuándose la preparación del alimento (4) por medio de un aparato de preparación de alimentos con un espacio de preparación de alimentos (3), así como con un elemento calefactor (6) para calentar un alimento (4) en el espacio de preparación de alimentos (3) y/o una herramienta (7) para mezclar y/o triturar un alimento (4) en el espacio de preparación de alimentos (3), **caracterizado por que** se dirige por medio de una fibra óptica (8) una radiación de medición de un
50 alimento (4) al espectrómetro (1) y/o se dirige una radiación de excitación desde una fuente de radiación (2) a un alimento (4), estando prevista un conmutador óptico (14), de tal modo que la radiación de excitación o la radiación de medición puedan ser guiadas a través de la fibra óptica (8) y una fibra óptica adicional (9).
- 55 11. Procedimiento según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** se reproduce digitalmente por medio de una cámara (18) un alimento (4).

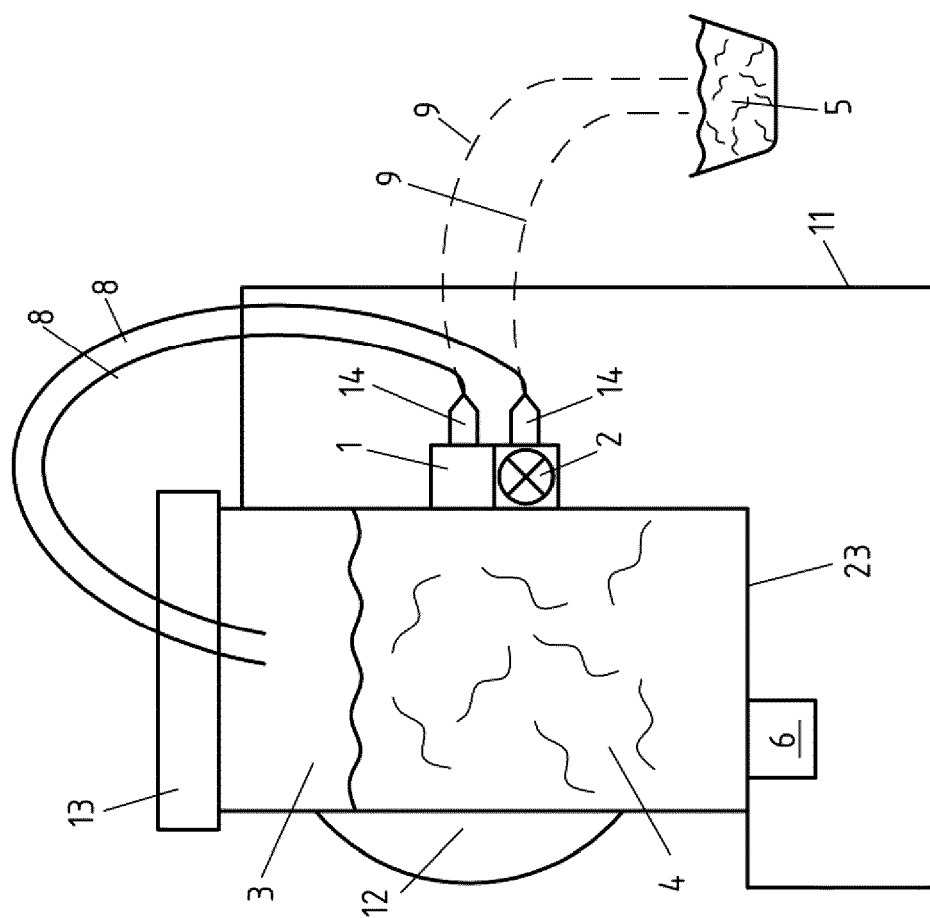


FIG. 2

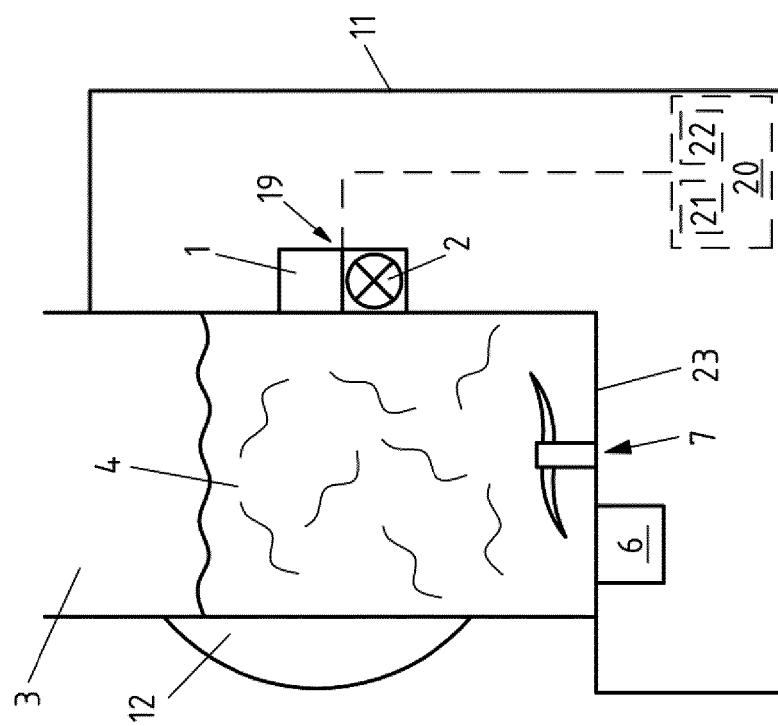


FIG. 1

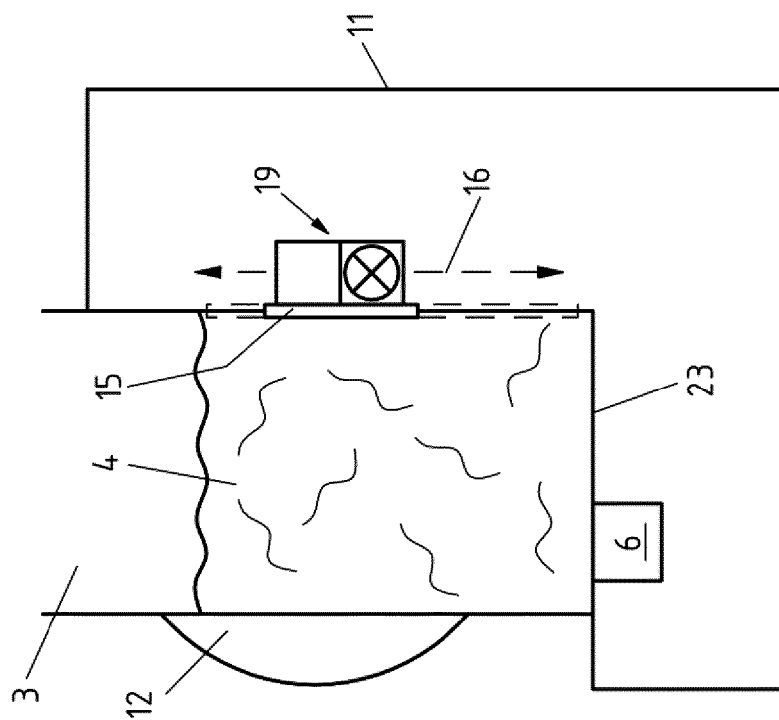


FIG. 4

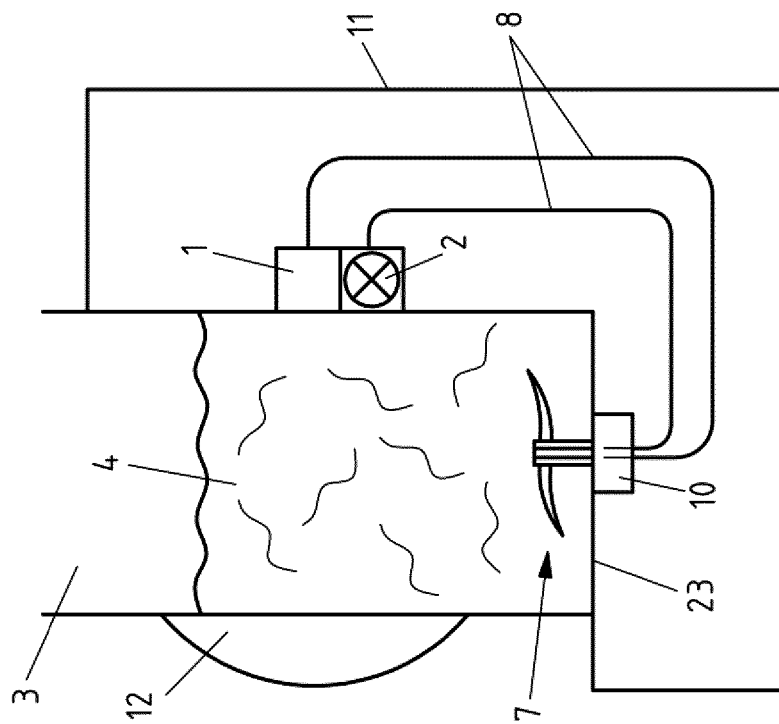


FIG. 3

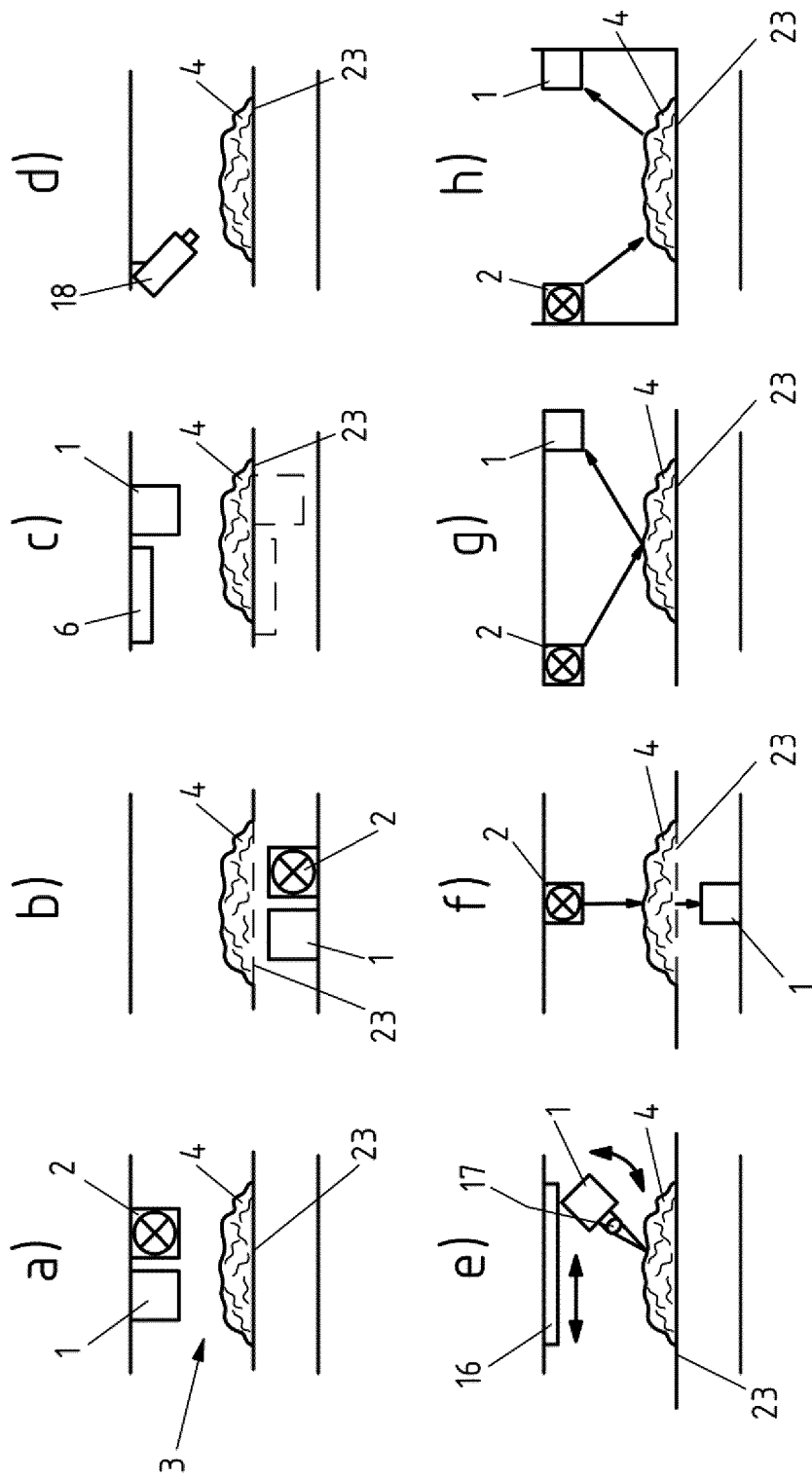


FIG.5