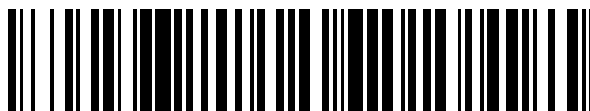


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 932 599**

51 Int. Cl.:

A47J 36/32

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.08.2019** **E 19191914 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2022** **EP 3777620**

54 Título: **Sistema y método para el control de aparatos de cocción multifunción**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
23.01.2023

73 Titular/es:

**VORWERK & CO. INTERHOLDING GMBH
(100.0%)
Postfach 20 16 11
42216 Wuppertal, DE**

72 Inventor/es:

**VAN TEEFFELEN, NIKLAS y
CHAROPOULOS, PHILIPP**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 932 599 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema y método para el control de aparatos de cocción multifunción

5 Campo técnico

La presente invención se refiere en general a aparatos de cocción y, más en particular, se refiere al funcionamiento de una pluralidad de aparatos de cocción con diferentes alcances funcionales basados en un programa maestro de recetas.

10

Antecedentes

Los aparatos de cocción (dispositivos de cocción) se han vuelto cada vez más inteligentes en el pasado reciente al integrar múltiples funciones en el aparato. Por ejemplo, los dispositivos de cocción modernos integran funciones, como calentar, mezclar, hervir, hacer puré, etc., en un único dispositivo de cocción multifunción. Un dispositivo de cocción típicamente tiene que funcionar con configuraciones de parámetros técnicos apropiados (por ejemplo, configuraciones de temperatura, configuraciones de velocidad de rotación, etc.) para garantizar un funcionamiento adecuado. El adecuado funcionamiento de un dispositivo de cocción tal como se usa en lo sucesivo se refiere a un funcionamiento correcto, seguro y/o protegido para producir resultados de cocción reproducibles con el aparato de cocción con respecto a un producto alimenticio en particular.

20

Típicamente, las funciones de dicho aparato de cocción multifunción se controlan mediante uno o más programas de recetas que tienen instrucciones que se ejecutan secuencialmente para llegar al producto alimenticio o menú preparado. Típicamente, se carga un programa de recetas en el aparato de cocción para preparar un cierto plato del menú y los platos se preparan procesando los programas de recetas separados en la secuencia correspondiente. Sin embargo, un programa de recetas también puede incluir instrucciones de programa relacionadas con las etapas de procesamiento de alimentos de dos o más platos (o el menú completo). Los productos alimenticios que resultan de dichas etapas de procesamiento de alimentos complejos se denominan en la presente descripción productos alimenticios complejos. La solicitud de patente europea EP 3 269 280 A1 describe un sistema de control para dividir en particiones programas de recetas legibles por máquina para controlar uno o más aparatos de cocción multifunción para procesar productos alimenticios complejos. Un módulo de particionamiento del sistema identifica subconjuntos de instrucciones de programas de recetas en uno o más programas de recetas. Un primer subconjunto incluye instrucciones del programa de recetas para ejecutar las etapas de procesamiento de alimentos con la información de ingredientes compatibles a temperaturas por debajo de un umbral de temperatura predefinido, y un segundo subconjunto incluye instrucciones del programa de recetas para ejecutar las etapas de procesamiento de alimentos con la información de ingredientes compatibles a temperaturas iguales o por encima del umbral de temperatura predefinido. Un módulo generador genera un programa de recetas combinado con las respectivas particiones que se implementarán en uno o más aparatos de cocción multifunción respectivos para su ejecución.

25

30

35

40

Típicamente, un aparato de cocción multifunción tiene una interfaz para recibir un recipiente de cocción que se proporciona con al menos un elemento de control de temperatura y un elemento de transmisión de torsión y rotación. En un elemento de transmisión de torsión y rotación, la torsión y la velocidad de rotación pueden variarse de forma independiente. Por ejemplo, al remover sopa, se necesita una velocidad de rotación baja y una torsión baja. Sin embargo, al amasar masa, se requiere una velocidad de rotación baja pero una torsión alta. A veces, un elemento de transmisión de torsión y rotación se implementa mediante el llamado elemento de calentamiento y agitación. A veces, se usan múltiples recipientes en el contexto de la preparación de un plato en donde, por supuesto, sólo se puede montar un recipiente a la vez en el aparato de cocción. Es decir, solo es posible el procesamiento secuencial de las instrucciones de la receta, incluso con múltiples recipientes (tazones) disponibles. No obstante, el uso de más de un recipiente con un aparato de cocción de acuerdo con el programa de recetas predefinido puede resultar en un método de procesamiento de alimentos menos eficiente con interrupciones provocadas por el intercambio de recipientes. Por lo tanto, existe el deseo de mejorar la eficiencia del procesamiento de alimentos que involucra un aparato de cocción multifunción.

45

50

Resumen

55

Pueden usarse aparatos de cocción adicionales para paralelizar la ejecución de ciertas etapas de procesamiento de alimentos. Sin embargo, los aparatos de cocción multifunción suelen ser dispositivos complejos que proporcionan muchas funciones de cocción de alto rendimiento pero que también requieren una gran cantidad de funciones de seguridad para garantizar la seguridad del usuario que cocina cuando usa el aparato. Por otro lado, muchas etapas de procesamiento de alimentos no usan en absoluto las funciones de cocción de alto rendimiento del aparato de cocción. Los usuarios típicamente se abstienen de operar múltiples aparatos de cocción multifunción de alto rendimiento en paralelo y aceptan las ineficiencias resultantes del procesamiento de alimentos que ocurren especialmente cuando se preparan productos alimenticios complejos. Un producto alimenticio complejo típicamente incluye múltiples componentes alimenticios que deben prepararse por separado porque al menos un componente alimenticio incluye ingredientes que no son ingredientes compatibles con al menos un componente alimenticio adicional, y/o porque las instrucciones del programa de recetas se relacionan con etapas de procesamiento de

60

65

alimentos que tienen configuraciones de parámetros de control que no son compatibles con las configuraciones de parámetros de control de las etapas de procesamiento de alimentos del al menos otro componente de alimenticio. Para preparar dichos productos alimenticios complejos, típicamente se usan varios recipientes.

- 5 Por lo tanto, es un problema mejorar la eficiencia del procesamiento de alimentos de programas de recetas para los cuales es ventajoso el uso de múltiples recipientes.

El problema técnico anterior se resuelve mediante las modalidades de la invención como se describe en las reivindicaciones independientes.

10 En una modalidad, se proporciona un sistema de control para controlar al menos dos aparatos de cocción. Uno de los aparatos de cocción (típicamente un aparato de cocción multifuncional de alto rendimiento) actúa como maestro y al menos otro aparato de cocción actúa como esclavo. El maestro es el dispositivo de cocción líder en el procesamiento de alimentos y se diseña para admitir las etapas de cocción que se enumeran en un programa de recetas (maestro) y, en los casos en que el sistema de control se integra en el maestro, también para delegar ciertas etapas del programa de recetas a los esclavos disponibles. Un esclavo es un dispositivo con un alcance funcional reducido que es suficiente para realizar al menos un subconjunto de las etapas de cocción en el programa de recetas. Este subconjunto de etapas de la receta puede especializarse o adaptarse a un esclavo en particular. Es decir, un esclavo admite únicamente un alcance funcional reducido en comparación con el maestro, pero puede realizar etapas especializadas, que el maestro podría realizar únicamente con una calidad inferior, o que el maestro no puede ejecutar en absoluto. Por ejemplo, un esclavo puede diseñarse para ejecutar etapas de freír en una sartén que tiene una interfaz que encaja en el esclavo pero que puede no ser compatible con la interfaz del maestro. El maestro únicamente puede ejecutar etapas de freír en su recipiente de maestro estándar. Sin embargo, la ejecución de las etapas de fritura en una sartén puede conducir a una mejor calidad del producto alimenticio. El alcance funcional reducido puede afectar cualquiera de las siguientes capacidades técnicas de un esclavo: temperatura máxima alcanzable con el elemento de control de temperatura dentro del recipiente, precisión de temperatura alcanzable con el elemento de control de temperatura dentro del recipiente, velocidad de rotación máxima alcanzable del elemento de transmisión de torsión y rotación, dirección de rotación del elemento de agitación para la transmisión de torsión y rotación, y torsión del elemento de transmisión de torsión y rotación. En otras palabras, el alcance funcional reducido de un esclavo puede estar limitado por un intervalo limitado de los parámetros de cocción, como temperatura, velocidad, torsión, etc. También puede estar limitado porque ciertas funciones (por ejemplo, picar) no son admitidas en absoluto por el esclavo. Por lo tanto, el alcance funcional puede existir únicamente con respecto a una capacidad técnica particular para admitir una función de cocción (por ejemplo, únicamente un intervalo de temperatura inferior o únicamente un intervalo de velocidad inferior), mientras que otras capacidades técnicas pueden incluso tener un alcance más amplio. Por ejemplo, ya existe un alcance funcional reducido cuando un esclavo en particular proporciona un intervalo de velocidad reducido o incluso no admite en absoluto un elemento de transmisión de torsión y rotación, aunque el esclavo permite una temperatura máxima más alta que el maestro.

40 En caso de que el alcance funcional reducido del esclavo se relacione con funciones en donde las funciones de alto rendimiento correspondientes del maestro requieran provisiones de seguridad particulares para el maestro, el esclavo puede funcionar sin dichas provisiones de seguridad. Por ejemplo, si el alcance funcional reducido afecta al menos una función de cocción del esclavo en el sentido de que la capacidad técnica del esclavo se limita a un intervalo de parámetros de bajo riesgo que excluye los parámetros de un intervalo de parámetros de alto riesgo que el maestro admite y que requiere provisiones de seguridad para el respectivo aparato de cocción, entonces el esclavo no necesita proporcionarse con dichas provisiones de seguridad. Esto permite usar aparatos de cocción muy básicos como esclavos que proporcionan únicamente algunas funciones de cocción básicas pero que no proporcionan ninguna función avanzada, como por ejemplo picar, hornear a alta temperatura, etc., los cuales requieren implementaciones de las provisiones de seguridad correspondientes.

50 Los aparatos de cocción se controlan de tal manera que procesan conjuntamente uno o más productos alimenticios. Por ejemplo, el sistema de control, el maestro y el(los) esclavo(s) pueden acoplarse comunicativamente a través de una red de comunicación, como, por ejemplo, una red de área local, una red inalámbrica o una red móvil. El sistema de control también puede ser un componente integral del maestro.

55 El maestro y el (los) esclavo (s) tienen una interfaz mecánica y una interfaz eléctrica asociada para la recepción de un recipiente de procesamiento de alimentos. Por lo tanto, cada recipiente específico del maestro encaja en la interfaz de los esclavos. Es decir, cada esclavo puede continuar el procesamiento de alimentos en un recipiente que el maestro usó anteriormente. También puede haber recipientes específicos para esclavos (por ejemplo, una sartén) que pueden operarse por los esclavos pero que pueden no encajar necesariamente en el aparato de cocción maestro. Cada recipiente tiene al menos uno de un elemento de control de temperatura y un elemento de transmisión de torsión y rotación. En el caso de interfaces idénticas en el maestro y el(los) esclavo(s), cada recipiente puede conectarse fácilmente en cada aparato de cocción y, por lo tanto, puede operarse por cualquiera de los aparatos de cocción usados.

65 En una modalidad, la interfaz eléctrica de un esclavo puede configurarse para predefinir la interacción con una

interfaz eléctrica correspondiente del recipiente. Por ejemplo, los pasadores de la interfaz eléctrica para controlar la dirección de rotación del elemento de transmisión de torsión y rotación pueden cambiarse en el esclavo para suprimir una rotación que pondría al esclavo en un modo de corte o picado. Más bien, al cambiar los pasadores, únicamente es posible una rotación en un modo seguro para el esclavo.

El sistema de control tiene una interfaz de programa de recetas para recibir al menos un programa de recetas para preparar uno o más productos alimenticios. El al menos un programa de recetas incluye instrucciones del programa de recetas legibles por máquina que se configuran para controlar funciones de un aparato de cocción para ejecutar etapas de procesamiento de alimentos de acuerdo con el al menos un programa de recetas. Las instrucciones de programa pueden relacionarse con las funciones de control del maestro, pero también pueden incluir instrucciones externas para controlar electrodomésticos externos, como un horno o un microondas. Para cada etapa de procesamiento de alimentos, el programa de recetas proporciona información sobre las capacidades técnicas que se requieren para la ejecución de la etapa de procesamiento de alimentos. Por ejemplo, el programa puede especificar una velocidad mínima o una temperatura mínima que debe proporcionar el aparato de cocción que ejecuta esta etapa.

Además, el sistema de control tiene un módulo analizador de programas para identificar, para una etapa de procesamiento de alimentos en particular, al menos un esclavo particular con un alcance funcional reducido que todavía proporciona capacidades técnicas que son suficientes para ejecutar dicha etapa de procesamiento de alimentos en particular. Dicha identificación se logra al hacer coincidir las capacidades de los esclavos disponibles con los requisitos técnicos de las respectivas etapas del programa de recetas. Por ejemplo, los esclavos disponibles pueden registrarse en un registro de esclavos donde para cada esclavo se almacenan las capacidades técnicas en un formato digital que puede interpretarse por el analizador de programas. En base a este resultado coincidente, el analizador de programas extrae del al menos un programa de recetas una partición que incluye un subconjunto de instrucciones de programa que se asocia con dicha etapa particular de procesamiento de alimentos. La partición se basa en reglas de particionamiento que pueden ser una parte integral del analizador de programas o a las que puede acceder el analizador de programas a través de una interfaz correspondiente. Dichas reglas de particionamiento pueden analizar el programa de recetas en busca de ciertas instrucciones de activación que indiquen que ciertas etapas del programa de recetas pueden moverse a un esclavo. Las reglas de particionamiento también pueden definirse para extraer particiones de programa que aumenten la eficiencia del método de procesamiento de alimentos al paralelizar las etapas de cocción cuando sea apropiado para acortar el tiempo de procesamiento y/o el consumo de energía del proceso. Ejemplos de categorías de reglas de particionamiento (además de la coincidencia de las capacidades de los esclavos disponibles con los requisitos técnicos) pueden incluir lo siguiente:

- el tazón tiene que limpiarse,
- los ingredientes del recipiente deben llenarse en un contenedor diferente para mantenerlos calientes, almacenarlos o procesarlos posteriormente,
- una etapa lleva mucho tiempo o el volumen del recipiente no es lo suficientemente grande (por ejemplo, en caso de que la receta sea escalable en cuanto a la cantidad de ingredientes).

El módulo de particionamiento puede verse como una lista de verificación que conduce a la asignación de al menos una etapa (es decir, implementar las instrucciones de recetas correspondientes en un esclavo) o no. Cualquier regla de particionamiento que permita reducir el tiempo total de preparación de un producto alimenticio complejo o reducir las etapas de limpieza que se necesita para limpiar los recipientes de cocción puede ser apropiada. Por ejemplo, si una etapa de cocción excede un intervalo de tiempo de cocción predefinido (por ejemplo, 10 minutos), siempre puede ser ventajoso asignar la etapa al dispositivo esclavo porque durante este intervalo de tiempo de cocción predefinido, el maestro puede usarse para tareas más exigentes. Si la etapa es más corta que el intervalo de tiempo de cocción predefinido, el módulo de particionamiento verifica si también se pueden realizar las siguientes etapas adicionales en el esclavo. En caso afirmativo, y si el tiempo de preparación agregado de dichas etapas de cocción suma al menos la duración del intervalo de tiempo de cocción predefinido, entonces todo este grupo de etapas puede asignarse al esclavo. Si una etapa o un conjunto de etapas incluye la última etapa antes de que finalice un plato particular de un menú de varios platos, entonces dichas etapas siempre pueden asignarse, incluso si su duración total es más corta que el intervalo de tiempo predefinido.

Además, el sistema de control tiene un módulo de implementación de recetas para implementar la partición extraída en al menos un esclavo particular para su ejecución. De este modo, la partición de programa restante del programa de recetas (que incluye las instrucciones de programa no implementadas en el esclavo) se implementan en el maestro.

El sistema de control que se describe puede usarse para analizar un programa de receta con respecto a su potencial de ser ejecutado en paralelo en múltiples aparatos de cocina con un maestro y uno o más esclavos. Como demuestran los ejemplos en la descripción detallada, esto permite lograr ganancias de eficiencia en la ejecución de las etapas de procesamiento de alimentos y acortar el tiempo total de procesamiento, en algunos casos mediante la eliminación de etapas del programa de recetas original que ya no son necesarias en un escenario de cocina distribuida que se controla mediante las particiones del programa de recetas que se implementan en los aparatos de

cocción correspondientes. En algunos casos, puede reducirse el consumo total de energía causado por la ejecución del programa de recetas.

En una modalidad, se proporciona un método implementado por ordenador para controlar un aparato de cocción multifunción maestro y al menos un aparato de cocción multifunción esclavo. Cada aparato de cocción proporciona una interfaz mecánica y una interfaz eléctrica asociada para la recepción de un recipiente de cocción para el procesamiento de alimentos. Por lo tanto, cada recipiente específico del maestro se ajusta en la interfaz del esclavo. El recipiente tiene al menos uno de un elemento de control de temperatura y un elemento de transmisión de torsión y rotación, para procesar conjuntamente uno o más productos alimenticios. Un esclavo proporciona, en comparación con el maestro, un alcance funcional reducido con respecto al menos una función de cocción. El método comienza con la recepción de al menos un programa de recetas para preparar uno o más productos alimenticios. El al menos un programa de recetas incluye instrucciones del programa de recetas legibles por máquina que se configuran para controlar funciones de un aparato de cocción para ejecutar etapas de procesamiento de alimentos de acuerdo con el al menos un programa de recetas. Para cada etapa de procesamiento de alimentos, el programa de recetas proporciona información sobre las capacidades técnicas que se requieren para la ejecución de la etapa de procesamiento de alimentos. Por lo tanto, algunas instrucciones del programa pueden ejecutarse por el maestro y un esclavo porque el maestro y el esclavo proporcionan las capacidades requeridas.

Por lo tanto, para una etapa de procesamiento de alimentos en particular, se identifica al menos un esclavo en particular que proporcione un alcance funcional reducido con capacidades técnicas que sean suficientes para ejecutar dicha etapa de procesamiento de alimentos en particular. Del al menos un programa de recetas se extrae una partición de programa que incluye un subconjunto de instrucciones de programa que se asocia con la etapa particular de procesamiento de alimentos. A continuación, la partición extraída se implementa en al menos un esclavo particular para su ejecución y se implementa la partición del programa restante del programa de recetas en el maestro.

En un ejemplo, la partición extraída puede incluir instrucciones de receta para continuar con las etapas de procesamiento de alimentos que se ejecutaron previamente por el maestro en un recipiente particular mediante el uso del (mismo) recipiente particular con el esclavo en combinación con el subconjunto de instrucciones del programa de la partición extraída. En otro ejemplo, la partición extraída puede incluir instrucciones de receta para realizar una etapa de procesamiento de alimentos mediante el uso del recipiente particular con el esclavo en combinación con el subconjunto de instrucciones de programa de la partición extraída para continuar con las etapas de procesamiento de alimentos que se ejecutaron posteriormente por el maestro en combinación con las instrucciones de programa de la partición restante que se implementa en el maestro.

En un ejemplo, la partición extraída puede implementarse en múltiples esclavos para ejecutar la partición en paralelo en dos o más aparatos de cocción. Esta opción puede ser ventajosa si es necesario preparar grandes cantidades de un componente alimenticio en particular, pero un único recipiente sería demasiado pequeño para este propósito. Al paralelizar la preparación del componente alimenticio mediante el uso de varios esclavos, se reduce el tiempo de preparación y puede ahorrarse energía porque no es necesario mantener calientes las porciones del componente alimenticio porque ya se prepararon antes. Más bien, mediante el uso de la versión paralela, todos los procesos de componentes alimenticios paralelos finalizan sustancialmente en el mismo momento (suponiendo que los procesos paralelos también se iniciaron sustancialmente en el mismo momento).

En una modalidad que usa múltiples esclavos, para una etapa adicional de procesamiento de alimentos, puede identificarse un esclavo adicional que proporcione un alcance funcional reducido con capacidades técnicas que sean suficientes para ejecutar dicha etapa adicional de procesamiento de alimentos. Por lo tanto, se extrae una partición adicional del programa de recetas con un subconjunto de instrucciones de programa que se asocia con la etapa de procesamiento de alimentos adicional. La partición adicional extraída, por lo tanto, se implementa en el esclavo adicional para su ejecución, mientras que las instrucciones de programa de la partición restante del programa de recetas se implementan en el maestro.

En una modalidad, se proporciona un producto de programa informático para controlar un aparato de cocción multifunción maestro y al menos un aparato de cocción multifunción esclavo. El producto de programa informático tiene instrucciones legibles por computadora que, cuando se cargan en la memoria de un dispositivo informático y se ejecutan en al menos un procesador del dispositivo informático, hacen que el dispositivo informático realice el método que se describe en la presente descripción.

Otros aspectos de la invención se realizarán y alcanzarán por medio de los elementos y combinaciones que particularmente se representan en las reivindicaciones adjuntas. Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada a continuación son únicamente ilustrativas y explicativas, y no son restrictivas de la invención como se describe.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra un ejemplo de un aparato de cocción maestro y un esclavo que se controlan mediante un

sistema de control de acuerdo con una modalidad;

La Figura 2 ilustra ejemplos de un aparato de cocción multifunción, como, por ejemplo, el maestro y varias modalidades de aparatos de cocción esclavos;

La Figura 3 es un diagrama de flujo simplificado de un método implementado por ordenador que se ejecuta en un sistema de control de acuerdo con una modalidad;

La Figura 4A ilustra un programa de recetas de ejemplo para preparar un producto alimenticio complejo;

La Figura 4B ilustra un programa de recetas dividido que se genera en base al programa de recetas de ejemplo de acuerdo con una modalidad;

Las Figuras 5A a 5C ilustran ganancias de eficiencia que se logran mediante la implementación de particiones maestra y esclava del programa de recetas particionado;

Las Figuras 6A, 6B ilustra un ejemplo de un mecanismo de seguridad que usa diferentes geometrías de embrague del maestro y esclavo; y

La Figura 7 es un diagrama que muestra un ejemplo de un dispositivo informático genérico y un dispositivo informático móvil genérico, que puede usarse en modalidades de la invención.

Descripción detallada

La Figura 1 ilustra un sistema de control 100 que se acopla comunicativamente a un aparato de cocción maestro 200 y a un aparato de cocción esclavo 300. La Figura 3 es un diagrama de flujo simplificado de un método implementado por ordenador 1000 que puede ejecutarse en el sistema de control 100. La Figura 1 se describe en el contexto de la Figura 3. Por lo tanto, la siguiente descripción se refiere a los números de referencia de la Figura 1 y la Figura 3.

El sistema de control 100 proporciona particiones 601m, 601s de un programa de recetas 601 al maestro 200 y al esclavo 300, respectivamente. Cada aparato de cocción puede tener un almacenamiento de programa de recetas 230, 330 para almacenar las particiones recibidas 601m, 601s. Además, cada aparato de cocción tiene un motor de ejecución de recetas 220, 320 para ejecutar las distribuciones almacenadas. Al ejecutar una partición, se invoca la función de cocción respectiva 240, 340 en el aparato de cocción correspondiente 200, 300. Por ejemplo, la velocidad de un motor o la potencia de un elemento calentador se controlan para ajustar la función de cocción de acuerdo con las instrucciones de control técnico que se incluyen en las instrucciones de programa de las respectivas particiones. Típicamente, los aparatos de cocción también tienen medios de entrada/salida (E/S) 210, 310 que permiten a un usuario humano interactuar con los aparatos de cocción.

Cada aparato de cocción tiene una interfaz del recipiente 250, 350 que se adapta para proporcionar una receta para un recipiente correspondiente 260, 360. Las interfaces del recipiente tienen una parte mecánica y otra eléctrica. Para algunos recipientes, la parte mecánica puede diseñarse de tal manera que cada uno de los recipientes 260, 360 encaje en cada una de las interfaces de recipiente 250, 350. En tal caso, el recipiente 260 también puede insertarse en la interfaz del esclavo 350 y el recipiente 360 también puede insertarse en la interfaz del maestro. Un recipiente que encaja en el maestro también encaja en cualquiera de las interfaces del esclavo. Sin embargo, no todos los recipientes específicos del esclavo necesariamente deben encajar en la interfaz del maestro. La parte eléctrica se diseña de tal manera que las señales de control de las diversas funciones de cocción pueden propagarse a los componentes del recipiente correspondiente. Por ejemplo, un recipiente típicamente incluye un elemento de control de temperatura (por ejemplo, un elemento calentador con un sensor de temperatura correspondiente) y/o un elemento de transmisión de torsión y rotación (por ejemplo, un elemento giratorio de agitación o corte). Dichos componentes de recipiente se controlan a través de la parte eléctrica de la interfaz del recipiente.

Por ejemplo, el recipiente 260 del maestro puede incluir un elemento picador/cortador. El maestro tiene la capacidad de admitir la función de picado/corte al girar el elemento de picado/corte en la dirección de corte a una velocidad suficientemente alta con una torsión suficientemente alta. Cuando se inserta el recipiente 260 en la interfaz del recipiente 350 del esclavo 300, el esclavo no tiene las capacidades técnicas para admitir las funciones de picado/corte (por ejemplo, velocidad máxima insuficiente/torsión). Sólo se admite agitación. Debido a eso, el esclavo no tiene ninguna función de seguridad implementada que se requiera para operar el modo de picado/corte (por ejemplo, el esclavo no proporciona una tapa que pueda bloquearse durante el modo de picado/corte para que el usuario no pueda alcanzar accidentalmente la cacerola) Sin embargo, ahora existe el riesgo de que cuando el elemento de picado/corte del recipiente 260 se opera en el modo de agitación pero en la dirección de corte, el usuario puede lesionarse gravemente al alcanzar la cacerola con los dedos. Para este propósito, el esclavo puede incluir un interruptor que puede cambiar automáticamente los pasadores de salida que controlan la dirección de agitación cuando el esclavo detecta que se inserta un recipiente con un elemento de picado/corte. El recipiente puede tener una etiqueta que lo caracterice como un recipiente de picado/corte. Un lector correspondiente puede leer esta etiqueta del esclavo para identificar el recipiente en consecuencia. Pueden usarse otros métodos de identificación conocidos por los expertos (por ejemplo, puede usarse un cierto pasador en la interfaz eléctrica para la identificación de dichos componentes del recipiente). Cuando el interruptor proporciona automáticamente la señal de control para cambiar la dirección de rotación, el elemento de picado/corte gira en la dirección sin corte para garantizar la seguridad de las etapas de procesamiento de alimentos para ejecutar la función de agitación del esclavo 300.

En una modalidad, el sistema de control 100 puede ejecutarse en una computadora separada que puede

comunicarse con el maestro 200 y el esclavo 300. Alternativamente, el sistema de control 200 puede ser un componente integrado del maestro 200. En este caso, las instrucciones de programa en las respectivas particiones del programa de recetas que se implementan en el maestro pueden enviarse a través de un bus interno del maestro 200. Las instrucciones de programa que se implementan en el cliente se envían a través de una red de comunicación (por ejemplo, una red inalámbrica disponible en el entorno de cocción, o incluso una red local cableada).

Una vez que se selecciona una receta para la preparación de un producto alimenticio complejo particular (por ejemplo, por un usuario a través de los medios de Entrada/Salida 210 del maestro 200), el maestro puede enviar una instrucción (no se muestra) al sistema de control 100 para obtener un programa de recetas correspondiente 601 desde un almacenamiento de datos 600 (base de datos de recetas). El dispositivo de almacenamiento de datos 600 puede ser cualquier dispositivo con una memoria para almacenar datos en formato electrónico (por ejemplo, un dispositivo de memoria flash/tarjeta de memoria, un disco de memoria en un servidor remoto, etc.). En algunas modalidades, el dispositivo de almacenamiento de datos puede conectarse físicamente con el aparato de cocción (por ejemplo, a través de un enchufe USB). En otras modalidades, el dispositivo de almacenamiento de datos puede conectarse a través de una conexión de red apropiada (por ejemplo, conexión LAN, WAN o WLAN). El dispositivo de almacenamiento de datos puede tener una base de datos o un sistema de archivos para almacenar programas de recetas que se diseñan para ejecutarse en el aparato de cocción. Un ejemplo de estructura posible para un programa de recetas separado se describe en el contexto de la Figura 4A. Un programa de recetas es una receta digital que incluye una pluralidad de instrucciones de control (denominadas instrucciones del programa de recetas o instrucciones de programa en la presente descripción) con configuraciones de parámetros técnicos para controlar las etapas de procesamiento de alimentos que se realizan mediante las funciones del aparato de cocción cuando el programa de recetas se ejecuta por un componente de ejecución de recetas del aparato de cocción.

El programa de recetas 601 está diseñado para ejecutarse por el maestro 200. Es decir, el programa se diseña en base a la suposición de que todas las instrucciones de programa del programa de recetas se ejecutan en el motor de ejecución de recetas 220 del maestro 200 para invocar las funciones de cocción correspondientes 240. En otras palabras, los programas de recetas que se almacenan en el almacenamiento de datos 600 se basan típicamente en la suposición de que todas las etapas de cocción las realiza un único aparato de cocción multifunción. El sistema de control 1100 recibe el programa de recetas 601 a través de su interfaz 120 y analiza el programa de recetas con su analizador de programas 130 para evaluar si la receta obtenida puede optimizarse para una ejecución más eficiente en vista de los aparatos de cocción disponibles 200, 300. Para cada etapa de programa del programa de recetas 601, las capacidades técnicas que se requieren para ejecutar la etapa respectiva se codifican en el programa de recetas. La codificación puede ser explícita o implícita. Por ejemplo, un nivel de velocidad de rotación o un valor de temperatura objetivo pueden codificarse explícitamente en las instrucciones de programa. En ocasiones, un nivel de torsión puede derivarse implícitamente de la función de cocción. Por ejemplo, un modo de corte que se proporciona como parámetro de instrucción del programa puede asociarse con un nivel de torsión superior a 4.

El analizador de programas 130 tiene un módulo de comparación de capacidades 132 y un módulo de particionamiento 131. El módulo de coincidencia de capacidades sabe qué aparatos de cocción además del maestro 300 están disponibles para ejecutar las etapas de procesamiento de alimentos de acuerdo con el programa de recetas 601. Por ejemplo, el módulo de coincidencia de capacidades 132 puede incluir información preprogramada sobre la disponibilidad del esclavo 300 y sus capacidades técnicas. Opcionalmente, puede usarse un registro de esclavos 160 al que puede acceder el analizador de programas 130. El registro de esclavos puede ser un componente interno del sistema de control 100 o puede ejecutarse en un sistema remoto. El registro de esclavos permite que cada esclavo se registre con las capacidades técnicas correspondientes que admite el esclavo. Por ejemplo, el esclavo 300 puede registrarse en el registro 160 con las funciones de cocción, agitación y calentamiento y las capacidades técnicas de un nivel de velocidad máxima 2, un nivel de torsión máximo 2 y una temperatura máxima alcanzable de 120 grados C. Otros esclavos (no se muestran) pueden registrarse. Por ejemplo, un esclavo únicamente puede admitir agitación, otro esclavo únicamente puede admitir calentamiento a baja temperatura, mientras que otro esclavo puede admitir horneado, pero con una temperatura máxima alcanzable de 280 grados C, pero sin incluir funciones de agitación, picado o corte. Cada uno de dichos esclavos puede registrarse en el registro 160 con las capacidades respectivas y el analizador de programas 130 puede recuperar la información para proporcionarla a sus módulos.

El módulo de comparación de capacidades 132 ahora puede analizar las instrucciones de programa en 601 y comparar los requisitos de capacidad técnica de cada etapa del programa con las capacidades de los esclavos disponibles (o registrados) para identificar 1200, para una etapa de procesamiento de alimentos en particular (es decir, para una o más instrucciones de programa asociadas con la etapa particular de procesamiento de alimentos), al menos un esclavo particular que proporcione un alcance funcional reducido con capacidades técnicas que sean suficientes para ejecutar dicha etapa particular de procesamiento de alimentos. La salida del módulo de coincidencia de capacidades es un mapeo entre la instrucción del programa de recetas y los dispositivos, maestro/esclavo disponibles que pueden ejecutar la etapa del programa respectivo. Por supuesto, cada etapa puede ejecutarse por el maestro 200 ya que el programa fue diseñado para ejecutarse por el maestro. Sin embargo, algunas etapas del programa también pueden ejecutarse por uno o más de los esclavos disponibles. Este mapeo se proporciona al módulo de particionamiento 131. Por supuesto, un experto en la técnica comprenderá que los diferentes módulos

también pueden implementarse mediante un único programa informático. El término módulo se introduce para separar las diferentes funciones que se realizan en el sistema de control, independientemente de cualquier implementación en particular. En el ejemplo, al menos algunas de las etapas de cocción de acuerdo con el programa de recetas requieren solo un alcance funcional reducido con capacidades técnicas que proporciona el esclavo 300. Como resultado de la coincidencia de capacidades, el esclavo 300 se asigna a algunas de las instrucciones del programa de recetas como candidato potencial para ejecutar las etapas de procesamiento de alimentos correspondientes.

El módulo de particionamiento evalúa el programa de recetas 131 en el contexto de mapeo de esclavos para determinar si una particionamiento del programa de recetas 601 en una partición 601s con instrucciones para que se ejecuten por el esclavo 300, y en una división 601m con instrucciones para que se ejecuten por el maestro 200 puede conducir a cualquier ganancia de eficiencia para el procesamiento de alimentos del producto alimenticio complejo. Para este propósito, el módulo de particionamiento 131 usa un conjunto de reglas de particionamiento 150 que pueden ser una parte integral del propio módulo de particionamiento o que pueden ser accesibles por el módulo de particionamiento en una ubicación de almacenamiento remota. Dichas reglas de particionamiento se diseñan para identificar si es posible una paralelización de las etapas del programa de recetas cuando se usa el aparato de cocción mapeado para procesar conjuntamente el producto alimenticio al separar la preparación de los diferentes componentes del alimento en diferentes aparatos de cocina. Además, se aplica una particionamiento en los casos en donde puede lograrse una ganancia de eficiencia con respecto al tiempo total de procesamiento de alimentos y/o puede lograrse una ganancia de eficiencia en el consumo de energía del procesamiento de alimentos. Se logra una ganancia en el consumo de energía si la ejecución del programa de recetas en el maestro y el esclavo consume menos energía que la ejecución en el maestro solo. Por ejemplo, una etapa de cocción que implica calentar y agitar consume menos energía cuando se ejecuta en un esclavo con un motor de baja potencia que ahorra energía (que sigue siendo suficiente para realizar la tarea) que cuando se ejecuta con el motor de alta potencia del maestro. Una vez que el módulo de particionamiento ha determinado que es posible una particionamiento significativa del programa de recetas 601 de manera que el esclavo identificado 300 pueda ejecutar un subconjunto de las instrucciones de programa, el módulo de particionamiento extrae 1300 una partición 601s del programa de recetas 601 con la partición 601 que incluye un subconjunto de instrucciones de programa que se asocia con la etapa de procesamiento de alimentos particular que debe ejecutar el esclavo 300.

En el ejemplo, el módulo de particionamiento concluyó que la eficiencia del procesamiento de alimentos general mejora cuando el esclavo ejecuta algunas etapas del programa de recetas en lugar del maestro. Por lo tanto, el módulo de particionamiento 1300 ha extraído una partición del esclavo 601s con instrucciones de receta para que se ejecuten por el motor de ejecución 320 del esclavo. Esta partición 601s, por lo tanto, se implementa 1400 en el esclavo 300. Las instrucciones de programa restantes se recopilan en la partición del maestro 601m y se implementan en el maestro 200 para su ejecución.

Volviendo brevemente a la Figura 2, la figura muestra a la izquierda un aparato de cocción multifunción 251m con un recipiente 261 que se inserta en el aparato de cocción 251m a través de su interfaz mecánica (se indica mediante el área superpuesta del recipiente 261 y el aparato de cocción 251m). La interfaz eléctrica 251e incluye una pluralidad de pasadores que incluyen los pasadores p1 y p2. Dado que el aparato de cocción multifunción 251 admite como maestro todas las funciones de cocción que se requieren para ejecutar un programa de recetas, se toman ciertas provisiones de seguridad. Por ejemplo, el recipiente 261 funciona con una tapa 262 que incluso puede bloquearse con los cierres I1, I2 para evitar que el usuario pueda lesionarse al alcanzar el recipiente durante el funcionamiento y/o para evitar que el líquido caliente se derrame del recipiente cuando el líquido comienza a hervir o la rotación del elemento de transmisión de torsión excede una cierta velocidad de rotación.

A la derecha, la Figura 2 ilustra un esclavo 351s en tres escenarios de aplicación diferentes i), ii), iii) con diferentes recipientes 361, 361* y 461.

En el primer escenario i) se supone que el recipiente 261 que estaba previamente insertado en el maestro 251m ha sido movido al esclavo 351s. Sin embargo, debido a que el esclavo no admite funciones que requieren provisiones de seguridad especiales, se retira la tapa 262. Por ejemplo, el recipiente 361 puede proporcionarse con un elemento calentador y de agitación. Es posible que los esclavos 351 no puedan generar temperaturas en el recipiente que impliquen un riesgo de derrame. Se hace referencia al recipiente como recipiente 361 mientras se coloca en el esclavo. La interfaz eléctrica 351e del esclavo corresponde a la interfaz eléctrica 251e con la misma configuración de pasadores que incluye los pasadores p1 y p2. Por ejemplo, puede aplicarse el escenario i) si se agita el componente alimenticio a temperaturas relativamente bajas durante un período de tiempo considerable (por ejemplo, 10 minutos o más).

En el segundo escenario ii), se inserta un recipiente 361* similar al del escenario ii) en el esclavo 351. Sin embargo, en ii) el recipiente se proporciona con un elemento de transmisión de torsión y rotación que tiene cuchillas que se usaron para picar y cortar por el maestro. En este caso, puede usarse un interruptor del esclavo para cambiar la interfaz eléctrica 351* al cambiar los pasadores p1 y p2 en la configuración de pasadores. Al aplicar este cambio, el elemento de transmisión de torsión y rotación del recipiente 361* gira en el sentido de rotación opuesto en el caso de que este elemento tenga cuchillas. Al cambiar de la dirección de rotación, ya no son necesarias provisiones de

seguridad porque el lado afilado de las cuchillas deja de ser peligroso para el usuario con la dirección de rotación cambiada. Alternativamente, dicho interruptor puede implementarse como un interruptor del programa informático en donde los pasadores del recipiente indican al esclavo que el recipiente incluye un elemento de transmisión de torsión y rotación con cuchillas. Una vez que se detecta un recipiente de este tipo, el esclavo genera señales de control para el motor que hacen que el motor cambie la dirección de rotación a la dirección sin corte. En otras palabras, el esclavo detecta en primer lugar que el recipiente particular incluye un elemento de transmisión de torsión y rotación con cuchillas en una dirección de rotación de corte. La detección del tipo de elemento de torsión de giro y rotación puede implementarse, por ejemplo, mediante los pasadores de un recipiente de procesamiento de alimentos particular que se inserta en el esclavo, o mediante otra tecnología de identificación que incluye etiquetas RFID o similares. En segundo lugar, el esclavo genera señales de control para que el motor del esclavo configure la dirección de rotación a la dirección de rotación sin corte. Como consecuencia, se reduce el riesgo de que un usuario se lastime al introducir la mano en el recipiente durante el funcionamiento porque las cuchillas no golpearán la mano del usuario.

En el tercer escenario iii), el recipiente es una sartén 461 que no tiene ningún elemento de transmisión de torsión y rotación. Simplemente se requiere un elemento calentador, por ejemplo, para freír un componente alimenticio. En este caso, la interfaz eléctrica 351e permanece sin cambios en comparación con el escenario i) y los pasadores p1, p2 que son relevantes para el control de la dirección de rotación no se usan en absoluto en este escenario.

En caso de que estén disponibles varios esclavos, los tres escenarios de los esclavos pueden funcionar en paralelo al realizar el procesamiento de un producto alimenticio complejo (por ejemplo, un menú de varios platos) que incluye una pluralidad de componentes alimenticios. Por ejemplo, puede usarse un primer esclavo (escenario i) para continuar un proceso de cocción de un componente alimenticio que se preparó inicialmente en el maestro (por ejemplo, con una función de picado) pero que ahora puede continuar removiéndose a menor velocidad y temperatura. Las instrucciones de recetas correspondientes se extraen del programa de recetas original y se implementan en el esclavo 351s i).

Por ejemplo, el segundo esclavo en el escenario ii) puede usarse para preparar una sopa que no requiere ninguna función de picado/corte, sino que simplemente requiere removerse continuamente a una temperatura relativamente baja. Las instrucciones de recetas correspondientes se extraen del programa de recetas original y se implementan en el esclavo 351s ii).

Por ejemplo, el tercer esclavo en el escenario iii) puede usarse para preparar un bistec en la sartén 461 para el que no se necesita ningún elemento de transmisión de rotación. El esclavo 351s iii) únicamente necesita admitir una función de calentamiento para operar la sartén 461. Las instrucciones de recetas correspondientes se extraen del programa de recetas original y se implementan en los esclavos 351s iii). La ejecución de los escenarios en paralelo puede permitir ganancias de eficiencia considerables en el tiempo de procesamiento de alimentos general para el producto alimenticio complejo.

La Figura 4A ilustra un programa de recetas simplificado 501 para el dispositivo de cocción maestro. El módulo de comparación de capacidades del sistema de control analiza el programa de recetas 501 e identifica las capacidades técnicas que necesita un dispositivo de cocción respectivo para ejecutar las etapas 1 a 12 del programa respectivo. La receta es para preparar un producto alimenticio complejo que incluso requiere la limpieza del tazón en la etapa 8 para continuar con la preparación de la pasta mientras que durante este tiempo los componentes alimenticios previamente cocidos necesitan mantenerse calientes.

La Figura 5A ilustra el procesamiento secuencial de las etapas de cocción que se realizan por el maestro en una representación simplificada en un diagrama de fase simplificado. Las relaciones de las diversas fases no son proporcionales a las figuras de las instrucciones de recetas correspondientes, sino que solo ilustran el flujo secuencial de las etapas con respecto a las cuales las fases se ejecutan en paralelo. En cada fase se usan los números de referencia de las instrucciones de recetas correspondientes que se procesan durante la fase respectiva. En el programa de recetas 501, únicamente las etapas externas 4, 10 se ejecutan en paralelo a las etapas que se ejecutan por el maestro (en un horno correspondiente). Además, se necesita un calentador para la etapa 8 para mantener caliente un componente alimenticio hasta que finalmente se necesite terminar un producto alimenticio complejo.

En el ejemplo, se supone que además del dispositivo de cocción maestro, está disponible un dispositivo de cocción esclavo. El maestro tiene las capacidades técnicas para realizar todas las etapas de cocción de la receta con la excepción de las etapas 4 y 10 que se realizan en un horno externo. Sin embargo, el maestro puede proporcionar las instrucciones de control externo correspondientes (por ejemplo, Tiempo = 15 minutos, Temperatura = 200) directamente al horno externo si está disponible un acoplamiento comunicativo correspondiente. De lo contrario, las instrucciones externas pueden proporcionarse a un usuario que puede aplicar manualmente las configuraciones respectivas al horno.

Por ejemplo, el maestro puede tener la capacidad de calentar el tazón hasta 180 grados C, impulsar la velocidad del elemento de transmisión de torsión y rotación en los niveles de velocidad 1 a 5 con una torsión en los niveles de

torsión 1 a 5. Además, el maestro puede mover el elemento de transmisión de torsión y rotación que se proporciona con una cuchilla en una dirección de corte para realizar el corte de los componentes alimenticios.

El esclavo del ejemplo solo admite un alcance funcional reducido con las siguientes capacidades. El tazón puede calentarse hasta 120 grados C. El intervalo de velocidad cubre los niveles de velocidad 1 a 3 y el intervalo de torsión cubre los niveles de torsión 1 y 2. Además, se supone que el esclavo carece de ciertas funciones de seguridad que están presentes en el maestro, como, por ejemplo, una tapa que pueda bloquearse. Por razones de seguridad, el esclavo no admite el corte, sino que únicamente permite girar los elementos de transmisión de torsión y rotación que se proporcionan con cuchillas en la dirección sin corte. En otras palabras, el esclavo no admite que el recipiente gire los elementos de transmisión de rotación para el picado en la dirección de picado.

El módulo de coincidencia de capacidades ahora puede comparar las capacidades que se proporcionan por el esclavo con las capacidades que se requieren por las diversas etapas del programa de recetas. En el programa de ejemplo 501, se identifica las etapas 2, 4, 5 y 10 como etapas no ejecutables por el esclavo. Sin embargo, simplemente mover todas las etapas de la receta restantes al esclavo no tendría sentido porque, por ejemplo, las etapas 6 y 7 usan ingredientes diferentes a las etapas 9 y 11 y requieren una limpieza del recipiente en el medio. El módulo de particionamiento recibe las etapas potenciales que pueden ejecutarse por el esclavo desde el módulo de coincidencia de capacidades y luego aplica la lógica de particionamiento al programa de recetas para generar particiones de programa significativas que pueden ejecutarse por el maestro y el esclavo respectivamente de manera que la eficiencia general del proceso de procesamiento de alimentos sea mejorada.

En general, el módulo de particionamiento puede verse como una lista de verificación que conduce o no a la asignación de al menos una etapa de cocción. Su objetivo es reducir el tiempo total de preparación de un producto alimenticio complejo o reducir las etapas de limpieza necesarias para limpiar los recipientes de cocción. Por ejemplo, en caso de que una etapa o una secuencia de etapas exceda un valor de umbral de intervalo de temporizador predefinido, el módulo de particionamiento puede tomar la decisión de asignar esta etapa o la secuencia completa de etapas a un esclavo. Si la etapa o la secuencia de etapas es más corta que el valor de umbral, el módulo de particionamiento comprueba si también pueden realizarse las siguientes etapas adicionales en el esclavo. En caso afirmativo, y si el tiempo total de procesamiento de alimentos suma al menos el valor umbral, todo el grupo de etapas puede asignarse (es decir, implementarse en el esclavo respectivo). Si una etapa en particular o una secuencia de etapas son las últimas etapas antes de que finalice un plato de un menú de varios platos, dichas etapas siempre pueden asignarse, incluso si toman menos tiempo de procesamiento de alimentos que el valor umbral.

En el ejemplo, el módulo de particionamiento tiene una regla de particionamiento que identifica una etapa de limpieza en el programa de recetas como un indicador de particionamiento porque las etapas de limpieza indican una interrupción en el proceso de cocción que normalmente se relaciona con una situación de cocción en la que se usa un único tazón con el maestro. Sin embargo, en los casos en que hay disponible un esclavo con suficientes capacidades, una etapa de limpieza en el programa de recetas puede ser un activador ideal para mover el tazón que se está utilizando actualmente por el maestro al esclavo y continuar procesando más etapas de cocción en el maestro con un segundo tazón. Esto puede incluso permitir evitar la etapa de limpieza.

En el programa de ejemplo 501, el módulo de particionamiento reconoce que la etapa de limpieza 8 termina básicamente las etapas 1 a 7 porque el componente alimenticio que está listo en la etapa 7 se mantiene caliente hasta que se necesita para finalizar el producto alimentario complejo. Para la ejecución de la receta de la receta 501 se necesita un calentador adicional para realizar la etapa 8 (ver el diagrama de fase de la Figura 5A).

La Figura 4B ilustra un programa de recetas dividido en particiones 502 que se generó en base al programa inicial 501. El programa dividido en particiones 502 tiene dos particiones indicadas por un "1." inicial (partición del maestro) o "2." (partición del esclavo). Las etapas que se identifican para la partición del esclavo son las etapas 2.6 y 2.7 que pueden ejecutarse fácilmente por el alcance funcional del esclavo. Además, el módulo de particionamiento puede usar reglas de particionamiento que tengan en cuenta la duración de las respectivas etapas de cocción. En el ejemplo, las etapas 2.6 y 2.7 suman 30 minutos durante los cuales el maestro no puede realizar otras etapas de cocción. Es decir, al transferir la partición del esclavo al esclavo y ejecutar allí las etapas respectivas, los procesos de cocción pueden paralelizarse y reducirse el tiempo total de procesamiento de los alimentos.

El esclavo también tiene capacidades suficientes para realizar las etapas 1.9 y 1.11. Sin embargo, al asignar estas etapas al esclavo no puede obtenerse ninguna ventaja adicional ya que las etapas aún se ejecutarían después de las etapas 2.6 y 2.7. Por lo tanto, el módulo de particionamiento tiene una regla para reconocer que las etapas 9 y 10 del programa de recetas 501 pueden cambiarse a un nuevo tazón para evitar la etapa de limpieza que se elimina en el programa de recetas 502. Esto también evita la necesidad de mantener caliente el primer componente alimenticio hasta su uso posterior (con el calentador extra). Cuando se usa un segundo tazón, el maestro puede ejecutar estos pasos ahora (aunque las capacidades del esclavo serían suficientes) para acortar el tiempo de procesamiento general para el producto alimenticio complejo. En el ejemplo de la Figura 4B, el módulo de particionamiento deriva de las instrucciones de receta de que el componente alimenticio preparado en la etapa 2.7 es necesario para su posterior procesamiento en la etapa con la instrucción externa 1.e10 que se ejecuta una vez que el agua que se

añade en la etapa 1.9 se ha llevado a ebullición. El tiempo en la receta se selecciona de manera que el tiempo de cocción restante de las etapas 1e.10 y 1.11 (que se ejecutan en paralelo) sea aproximadamente el mismo para que todos los componentes alimenticios del producto alimenticio complejo estén listos aproximadamente en el mismo momento. Esto también se ilustra en el diagrama de fase de la Figura 5B. Otro efecto secundario en esta receta es que la fase de precalentamiento del horno 1e.4 es considerablemente menor que para el programa de recetas 501. Por supuesto, en la receta 501, el precalentamiento podría haber comenzado mucho más tarde. Pero en este ejemplo, el programa original no estaba idealmente definido y el precalentamiento durante un período de tiempo tan largo probablemente consumiría más energía de la necesaria porque una vez que se alcanzan los 200 grados C, el horno tiene que mantener la temperatura a este nivel hasta la etapa 10. Por lo tanto, el módulo de particionamiento puede proporcionar un remedio contra un diseño de recetas tan deficiente al paralelizar las etapas de cocción mediante el uso del maestro y el esclavo de acuerdo con los alcances funcionales admitidos.

La etapa 1.9 puede comenzar aproximadamente en paralelo con la etapa 2.7 ya que se usan dos tazones diferentes y dos aparatos de cocción diferentes. Además, el módulo de particionamiento puede incluir reglas de particionamiento que intentan minimizar el consumo de energía de los electrodomésticos de cocción. En este ejemplo, dicha regla se usa para reducir el período de precalentamiento del horno y eliminar la necesidad de mantener caliente el primer componente alimenticio durante un intervalo de tiempo considerable.

Una modalidad alternativa se ilustra en el diagrama de fase de la Figura 5C., el módulo de particionamiento podría haber identificado las etapas 9 y 11 del programa 501 para desplegarse en el esclavo porque ambas etapas requieren únicamente capacidades que se proporcionan por el esclavo (como las etapas 2.9 y 2.11 de la partición esclava). Las etapas originales 6 y 7 pasan a formar parte de la partición maestra como etapas 1.6 y 1.7. La ganancia general en la eficiencia del procesamiento de alimentos es comparable a la particionamiento de la modalidad en la Figura 5B. La elección final del módulo de particionamiento con respecto a qué pasos se asignan al maestro o al(los) esclavo(s) puede depender del conjunto de reglas de particionamiento. Por ejemplo, puede haber preferencia por ciertos ingredientes para un esclavo en particular. También puede ser una opción permitir que el usuario seleccione una solución de particionamiento particular a través de una interfaz de usuario correspondiente en los casos en que se puedan buscar variantes alternativas que proporcionen ganancias similares en la eficiencia de procesamiento de alimentos del producto alimenticio complejo.

La Figura 6A ilustra una vista esquemática del acoplamiento entre un elemento de transmisión de torsión y rotación y un dispositivo de cocción (maestro, esclavo). El elemento de transmisión de torsión y rotación tiene un embrague 610 que encaja en un embrague correspondiente 620 del dispositivo de cocción.

La Figura 6B ilustra diferentes geometrías de embrague y cómo dichas geometrías de embrague pueden usarse para implementar provisiones de seguridad mediante el uso de diferentes geometrías de embrague 621, 622 del maestro y el esclavo y diferentes geometrías de embrague 611, 612 para diferentes elementos de transmisión de torsión y rotación. En el ejemplo, la geometría 611 es una geometría de embrague para un cuchillo de corte y la geometría 612 es la geometría de embrague para un gancho de amasado. La geometría 621 es la geometría de embrague del maestro, y la geometría 622 es la geometría de embrague del esclavo. Los escenarios 621-1, 621-2, 622-1 y 622-2 ilustran con cuál de los elementos de transmisión de torsión y rotación puede combinarse los dispositivos de embrague. El maestro puede conectarse a ambos elementos. En 621-1 el maestro se conecta al cuchillo de corte y en el escenario 621-2 se conecta al gancho de amasado. El esclavo también puede conectarse al gancho de amasado como se ilustra en el escenario 622-2. Sin embargo, el esclavo no logra conectarse al cuchillo de corte porque los embragues respectivos no muestran un encaje mecánico como se muestra en el escenario 622-1. Es decir, la interfaz mecánica entre el recipiente y el dispositivo de cocción puede evitar situaciones peligrosas al no permitir que se inserte un cuchillo de corte en la interfaz del esclavo. En tal caso, el riesgo que se causa por una capacidad de esclavo reducida en la que el esclavo no puede bloquear el recipiente con una tapa se mitiga al evitar tal situación por completo mediante diseños de embrague incompatibles. Por ejemplo, cuando el maestro se conecta con un tazón (recipiente) que cuenta con un cuchillo de corte o un gancho de amasado, el maestro siempre puede bloquear la tapa del recipiente durante el proceso de cocción debido a los peligros que presenta el cuchillo de corte (aunque al operar el gancho de amasado, la tapa cerrada puede ser irrelevante). Es posible que el esclavo no admita dicha función de bloqueo en absoluto. Mediante el uso de diferentes mecanismos de acoplamiento mecánico para el gancho de amasado y el cuchillo de corte, se puede diseñar el esclavo, de forma que solo se enclava con el embrague del gancho de amasado (pero no con el embrague del cuchillo de corte), haciendo obsoleto un bloqueo de la tapa. Por lo tanto, este mecanismo de seguridad no necesita estar disponible en el dispositivo esclavo.

En términos más generales, el alcance funcional reducido del esclavo afecta al menos a una función de cocción del esclavo, ya que la interfaz mecánica del esclavo está limitada por una configuración particular de la geometría de la interfaz mecánica, en donde la configuración particular de la geometría del esclavo impide la recepción de recipientes, incluido un elemento de transmisión de torsión y rotación que causa un riesgo de seguridad para un usuario.

La Figura 7 es un diagrama que muestra un ejemplo de un dispositivo informático genérico 900 y un dispositivo informático móvil genérico 950, que puede usarse con las técnicas que se describieron en la presente descripción. El dispositivo informático 900 se refiere en una modalidad ilustrativa al sistema de control 100 (ver la Figura 1). El

dispositivo informático 950 se destina a representar diversas formas de dispositivos móviles, tales como asistentes personales digitales, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, y otros dispositivos informáticos similares. Dichas interfaces de usuario también pueden implementarse como partes integrales de los dispositivos de cocción. Tanto el maestro como cada esclavo pueden incluir una interfaz de usuario de este tipo para implementar los respectivos medios de Entrada/Salida. En una modalidad ilustrativa de esta descripción, el dispositivo informático 950 puede servir como un dispositivo de control de interfaz del sistema de control 900. Los componentes que se muestran en la presente descripción, sus conexiones y relaciones, y sus funciones, pretenden ser solo un ejemplo y no pretenden limitar las implementaciones de las invenciones que se describen y/o reivindican en este documento.

El dispositivo informático 900 incluye un procesador 902, memoria 904, un dispositivo de almacenamiento 906, una interfaz de alta velocidad 908 que se conecta a la memoria 904 y puertos de expansión de alta velocidad 910, y una interfaz de baja velocidad 912 que se conecta al bus de baja velocidad 914 y al dispositivo de almacenamiento 906. Cada uno de los componentes 902, 904, 906, 908, 910 y 912 se interconectan mediante el uso de varios buses y pueden montarse en una placa base común o de otras maneras, según corresponda. El procesador 902 puede procesar instrucciones para la ejecución dentro del dispositivo informático 900, que incluye las instrucciones que se almacenan en la memoria 904 o en el dispositivo de almacenamiento 906 para mostrar información gráfica de una interfaz gráfica de usuario en un dispositivo externo de entrada/salida, como la pantalla 916 que se acopla a la interfaz de alta velocidad 908. En otras implementaciones, pueden usarse múltiples procesadores y/o múltiples buses, según corresponda, junto con múltiples memorias y tipos de memoria. Además, pueden conectarse múltiples dispositivos informáticos 900, cada dispositivo proporciona partes de las operaciones necesarias (por ejemplo, como un banco de servidores, un grupo de servidores Blade o un sistema multiprocesador).

La memoria 904 almacena información dentro del dispositivo informático 900. En una implementación, la memoria 904 es una unidad o unidades de memoria volátil. En otra implementación, la memoria 904 es una unidad o unidades de memoria no volátil. La memoria 904 puede ser además otra forma de medio legible por ordenador, tal como un disco magnético u óptico.

El dispositivo de almacenamiento 906 es capaz de proporcionar almacenamiento masivo para el dispositivo informático 900. En una implementación, el dispositivo de almacenamiento 906 puede ser o contener un medio legible por ordenador, como un dispositivo de disquete, un dispositivo de disco duro, un dispositivo de disco óptico o un dispositivo de cinta, una memoria flash u otro dispositivo de memoria de estado sólido similar, o una disposición de dispositivos, que incluyen los dispositivos en una red de área de almacenamiento u otras configuraciones. Un producto de programa informático puede representarse de manera tangible en un portador de información. El producto de programa informático puede contener además instrucciones que, cuando se ejecutan, realizan uno o más métodos, tales como los que se describieron anteriormente. El portador de información es un medio legible por ordenador o máquina, tal como la memoria 904, el dispositivo de almacenamiento 906, o la memoria en el procesador 902.

El controlador de alta velocidad 908 gestiona las operaciones de uso intensivo del ancho de banda para el dispositivo informático 900, mientras que el controlador de baja velocidad 912 gestiona las operaciones de menor uso intensivo del ancho de banda. Tal asignación de funciones es sólo ilustrativa. En una implementación, el controlador de alta velocidad 908 se acopla a la memoria 904, a la pantalla 916 (por ejemplo, a través de un procesador gráfico o acelerador), y a los puertos de expansión de alta velocidad 910, que pueden aceptar diversas tarjetas de expansión (no se muestran). En la implementación, el controlador de baja velocidad 912 se acopla al dispositivo de almacenamiento 906 y al puerto de expansión de baja velocidad 914. El puerto de expansión de baja velocidad, que puede incluir varios puertos de comunicación (por ejemplo, USB, Bluetooth, ZigBee, WLAN, Ethernet, Ethernet inalámbrico) puede acoplarse a uno o más dispositivos de entrada/salida, como un teclado, un dispositivo señalador, un escáner o un dispositivo de red como un conmutador o enrutador, por ejemplo, a través de un adaptador de red.

El dispositivo informático 900 puede implementarse en una cantidad de formas diferentes, como se muestra en la figura. Por ejemplo, puede implementarse como un servidor estándar 920, o múltiples veces en un grupo de dichos servidores. Puede implementarse además como parte de un sistema de servidores en bastidores 924. Adicionalmente, puede implementarse en un ordenador personal tal como un ordenador portátil 922. Alternativamente, los componentes del dispositivo informático 900 pueden combinarse con otros componentes en un dispositivo móvil (no se muestra), tal como el dispositivo 950. Cada uno de dichos dispositivos puede contener uno o más de los dispositivos informáticos 900, 950, y puede formarse todo un sistema de múltiples dispositivos informáticos 900, 950 que se comunican entre sí.

El dispositivo informático 950 incluye un procesador 952, una memoria 964, un dispositivo de entrada/salida tal como una pantalla 954, una interfaz de comunicación 966, y un transceptor 968, entre otros componentes. El dispositivo 950 puede proporcionarse además con un dispositivo de almacenamiento, tal como un microcontrolador u otro dispositivo, para proporcionar almacenamiento adicional. Cada uno de los componentes 950, 952, 964, 954, 966, y 968, se interconectan mediante el uso de diversos buses, y varios de los componentes pueden montarse en una placa base común, o de otras maneras como sea adecuado.

El procesador 952 puede ejecutar instrucciones dentro del dispositivo informático 950, que incluyen las instrucciones que se almacenan en la memoria 964. El procesador puede implementarse como un conjunto de chips que incluye procesadores analógicos y digitales separados y múltiples. El procesador puede proporcionar, por ejemplo, para la coordinación de los otros componentes del dispositivo 950, por ejemplo, el control de las interfaces de usuario, las aplicaciones que se ejecutan mediante el dispositivo 950, y la comunicación inalámbrica mediante el dispositivo 950.

El procesador 952 puede comunicarse con un usuario a través de la interfaz de control 958 y de la interfaz de visualización 956 que se acopla a una pantalla 954. La pantalla 954 puede ser, por ejemplo, una pantalla de TFT LCD (Pantalla de cristal líquido de transistores de película delgada) o una de OLED (Diodo emisor de luz orgánico), u otra tecnología de pantalla adecuada. La interfaz de visualización 956 puede comprender circuitos adecuados para la transmisión en la pantalla 954 para presentar información gráfica y de otro tipo a un usuario. La interfaz de control 958 puede recibir comandos desde un usuario y convertirlos para enviarlos al procesador 952. En adición, puede proporcionarse una interfaz externa 962 en comunicación con el procesador 952, para permitir la comunicación de área cercana del dispositivo 950 con otros dispositivos. La interfaz externa 962 puede proporcionar, por ejemplo, comunicación por cable en algunas implementaciones, o comunicación inalámbrica en otras implementaciones, y pueden usarse además múltiples interfaces.

La memoria 964 almacena información dentro del dispositivo informático 950. La memoria 964 puede implementarse como uno o más de un medio o medios legibles por ordenador, una unidad o unidades de memoria volátil, o una unidad o unidades de memoria no volátiles. La memoria de expansión 984 puede proporcionarse y conectarse además al dispositivo 950 a través de la interfaz de expansión 982, que puede incluir, por ejemplo, una interfaz de tarjeta SIMM (módulo de memoria individual en línea). Dicha memoria de expansión 984 puede proporcionar un espacio de almacenamiento adicional para el dispositivo 950, o puede almacenar además aplicaciones u otra información para el dispositivo 950. Específicamente, la memoria de expansión 984 puede incluir instrucciones para llevar a cabo o suplementar los procesos que se describieron anteriormente, y puede incluir además información segura. Por lo tanto, por ejemplo, la memoria de expansión 984 puede actuar como un módulo de seguridad para el dispositivo 950, y puede programarse con instrucciones que permitan el uso seguro del dispositivo 950. Adicionalmente, pueden proporcionarse aplicaciones seguras a través de las tarjetas SIMM, junto con información adicional, como colocar la información de identificación en la tarjeta SIMM de manera no pirateable.

La memoria puede incluir, por ejemplo, una memoria flash y/o una memoria NVRAM, como se describe a continuación. En una implementación, un producto de programa informático se representa de manera tangible en un portador de información. El producto de programa informático contiene instrucciones que, cuando se ejecutan, realizan uno o más métodos, como los que se describieron anteriormente. El portador de información es un medio legible por ordenador o máquina, tal como la memoria 964, la memoria de expansión 984, o la memoria en el procesador 952, que puede recibirse, por ejemplo, mediante el transceptor 968 o la interfaz externa 962.

El dispositivo 950 puede comunicarse inalámbricamente a través de la interfaz de comunicación 966, que puede incluir circuitos de procesamiento de señal digital cuando sea necesario. La interfaz de comunicación 966 puede proporcionar comunicaciones bajo diversos modos o protocolos, tales como llamadas de voz GSM, mensajería SMS, EMS, o MMS, CDMA, TDMA, PDC, WCDMA, CDMA2000, o GPRS, entre otros. Dicha comunicación puede ocurrir, por ejemplo, a través del transceptor de radiofrecuencia 968. Adicionalmente, puede ocurrir la comunicación de corto alcance, como, por ejemplo, mediante el uso de Bluetooth, WiFi, ZigBee u otro transceptor (no se muestra). Adicionalmente, el módulo receptor GPS (Sistema de posicionamiento global) 980 puede proporcionar datos inalámbricos adicionales relacionados con la navegación y la ubicación al dispositivo 950, que pueden usarse como sea adecuado por las aplicaciones que se ejecutan en el dispositivo 950.

El dispositivo 950 puede comunicarse además de manera audible mediante el uso del códec de audio 960, que puede recibir información hablada de un usuario y convertirla en información digital usable. El códec de audio 960 puede generar del mismo modo sonido audible para un usuario, como, por ejemplo, a través de un altavoz, por ejemplo, en un auricular del dispositivo 950. Dicho sonido puede incluir sonido de llamadas telefónicas de voz, puede incluir sonido grabado (por ejemplo, mensajes de voz, archivos de música, etc.) y puede incluir además el sonido que se genera mediante aplicaciones que funcionan en el dispositivo 950.

El dispositivo informático 950 puede implementarse en una cantidad de formas diferentes, como se muestra en la figura. Por ejemplo, puede implementarse como un teléfono celular 980. Puede implementarse además como parte de un teléfono inteligente 982, un asistente personal digital, u otro dispositivo móvil similar.

Pueden realizarse diversas implementaciones de los sistemas y técnicas que se describen en la presente descripción en circuitos electrónicos digitales, circuitos integrados, ASIC especialmente diseñados (circuitos integrados de aplicación específica), equipo informático microprograma, programa informático, y/o combinaciones de los mismos. Estas diversas implementaciones pueden incluir la implementación en uno o más programas informáticos que sean ejecutables y/o interpretables en un sistema programable que incluya al menos un procesador programable, el cual puede ser de propósito especial o general, acoplado para recibir datos e instrucciones y para transmitir datos e instrucciones a un sistema de almacenamiento, al menos un dispositivo de entrada y al menos un dispositivo de salida.

Estos programas informáticos (también conocidos como programas, programas informáticos, aplicaciones informáticas o código) incluyen instrucciones de máquina para un procesador programable, y pueden implementarse en un lenguaje de programación orientado a objetos y/o procedimiento de alto nivel, y/o en lenguaje ensamblador/de máquina. Tal como se usa en la presente descripción, los términos "medio legible por máquina" "medio legible por ordenador" hacen referencia a cualquier producto, aparato y/o dispositivo de programa informático (por ejemplo, discos magnéticos, discos ópticos, memoria, dispositivos lógicos programables (PLD) que se utilizan para proporcionar instrucciones de máquina y/o de datos a un procesador programable, que incluye un medio legible por máquina que recibe instrucciones de máquina, como, por ejemplo, una señal legible por la máquina. El término "señal legible por máquina" hace referencia a cualquier señal que se use para proporcionar instrucciones de máquina y/o de datos a un procesador programable.

Para proporcionar interacción con un usuario, los sistemas y técnicas que se describen en el presente documento pueden implementarse en un ordenador que tiene un dispositivo de visualización (por ejemplo, un monitor de CRT (tubo de rayos catódicos) o LCD (pantalla de cristal líquido)) para mostrar información al usuario y un teclado y un dispositivo señalador (por ejemplo, un ratón o un ratón de esfera) mediante el cual el usuario puede proporcionar entrada al ordenador. Pueden usarse otros tipos de dispositivos para proporcionar la interacción con un usuario también; por ejemplo, la retroalimentación que se proporciona al usuario puede ser cualquier forma de retroalimentación sensorial (por ejemplo, retroalimentación visual, retroalimentación auditiva, o retroalimentación táctil); y la entrada del usuario puede recibirse de cualquier forma, que incluya la entrada acústica, de voz, o táctil.

Los sistemas y técnicas que se describen en la presente descripción pueden implementarse en un dispositivo informático que incluya un componente del lado del servidor (por ejemplo, como un servidor de datos), o que incluya un componente de programa intermediario (por ejemplo, un servidor de aplicaciones), o que incluya un componente de interfaz del usuario (por ejemplo, un ordenador de cliente que tiene una interfaz de usuario gráfica o un navegador web a través del que un usuario puede interactuar con una implementación de los sistemas y técnicas que se describen en la presente descripción), o cualquier combinación de tales componentes del lado del servidor, de programa intermediario, o de interfaz del usuario. Los componentes del sistema pueden interconectarse por cualquier forma o medio de comunicación de datos digitales (por ejemplo, una red de comunicación). Ejemplos de redes de comunicación incluyen una red de área local ("LAN"), una red de área amplia ("WAN"), y el Internet.

El dispositivo informático puede incluir clientes y servidores. Un cliente y un servidor son generalmente remotos entre sí e interactúan típicamente a través de una red de comunicación. La relación de cliente y servidor surge en virtud de los programas informáticos que se ejecutan en los ordenadores respectivos y que tienen una relación cliente servidor entre sí.

Se han descrito una cantidad de modalidades. Sin embargo, se entenderá que pueden hacerse diversas modificaciones sin apartarse del alcance de la invención como se describe en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de control (100) para controlar un aparato de cocción multifunción maestro (200) y al menos un aparato de cocción multifunción esclavo (300) para procesar conjuntamente uno o más productos alimenticios, cada aparato de cocción proporciona una interfaz mecánica (251m, 253m) y una interfaz eléctrica asociada (251e, 351e, 351e*) para la recepción de un recipiente de procesamiento de alimentos (260, 360, 261, 361, 461) en donde cada recipiente maestro encaja en la interfaz del al menos un esclavo, el recipiente de procesamiento de alimentos que tiene al menos uno de un elemento de control de temperatura y un elemento de transmisión de torsión y rotación, el al menos un esclavo (300) proporciona, en comparación con el maestro (200), un alcance funcional reducido con respecto a al menos una función de cocción, el sistema de control que comprende:

una interfaz de programa de recetas (120) que se configura para recibir al menos un programa de recetas (601) para preparar uno o más productos alimenticios en donde al menos un programa de recetas incluye instrucciones de programas de recetas legibles por máquina que se configuran para controlar las funciones (240, 340) de un aparato de cocción (200, 300) para ejecutar etapas de procesamiento de alimentos de acuerdo con al menos un programa de recetas (601), y en donde, para cada etapa de procesamiento de alimentos, el programa de recetas proporciona información sobre las capacidades técnicas que se requieren para la ejecución de la etapa de procesamiento de alimentos;

un módulo analizador de programas (130) que se configura para identificar, para una etapa particular de procesamiento de alimentos, al menos un esclavo particular (200) que proporcione un alcance funcional reducido (340) con capacidades técnicas que sean suficientes para ejecutar dicha etapa particular de procesamiento de alimentos, y para extraer del al menos un programa de recetas (601) una partición (601s) que incluya un subconjunto de instrucciones de programa que se asocia con la etapa particular de procesamiento de alimentos; y

un módulo de implementación de recetas (140) que se configura para implementar la partición extraída (601s) en al menos un esclavo particular (200) para su ejecución, y para implementar la partición de programa restante (601m) del programa de recetas en el maestro (200).

2. El sistema de la reivindicación 1, en donde el alcance funcional reducido afecta a cualquiera de las siguientes capacidades técnicas del al menos un esclavo: temperatura máxima alcanzable con el elemento de control de temperatura dentro del recipiente, velocidad de rotación máxima alcanzable por el elemento de transmisión de torsión y rotación, dirección de rotación del elemento de transmisión de torsión y rotación, y torsión del elemento de transmisión de torsión y rotación.

3. El sistema de la reivindicación 1 o 2, en donde el alcance funcional reducido afecta al menos una función de cocción del esclavo en el que la capacidad técnica del esclavo está limitada a un intervalo de parámetros de bajo riesgo que excluye parámetros de un intervalo de parámetros de alto riesgo en donde el intervalo de parámetros de alto riesgo requiere provisiones de seguridad apropiadas (262, 11, 12) para el aparato de cocción respectivo.

4. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la partición extraída (601s) se configura para continuar las etapas de procesamiento de alimentos que se ejecutaron previamente por el maestro (300) en un recipiente particular (261) mediante el uso del recipiente particular (261) con el esclavo en combinación con el subconjunto de instrucciones de programa de la al menos una partición (601s), o para realizar una etapa de procesamiento de alimentos mediante el uso del recipiente particular con el esclavo en combinación con el subconjunto de instrucciones de programa de la al menos una partición para continuar con las etapas de procesamiento de alimentos que se ejecutan posteriormente por el maestro en combinación con las instrucciones de programa restantes (601m).

5. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la interfaz eléctrica del al menos un esclavo es configurable para encajar en una interfaz eléctrica correspondiente del recipiente al predefinir la interacción con la interfaz eléctrica correspondiente.

6. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema de control (100) es un componente del maestro (300) y el maestro (300) y el esclavo (200) se acoplan comunicativamente a través de una red inalámbrica para la transmisión de particiones del programa de recetas.

7. Un método implementado por ordenador para controlar un aparato de cocción multifunción maestro (200) y al menos un aparato de cocción multifunción esclavo (300) para procesar conjuntamente uno o más productos alimenticios, con cada aparato de cocción que proporciona una interfaz mecánica (251m, 253m) y una interfaz eléctrica asociada (251e, 351e, 351e*) para la recepción de un recipiente de procesamiento de alimentos (260, 360, 261, 361, 461) en donde cada recipiente maestro encaja en la interfaz del al menos un esclavo, el recipiente de procesamiento de alimentos que tiene al menos uno de un elemento de control de temperatura y un elemento de transmisión de torsión y rotación, el al menos un esclavo que proporciona, en comparación con el maestro, un alcance funcional reducido con respecto al menos una función de cocción, el método que comprende:

recibir (1100) al menos un programa de recetas (601) para preparar uno o más productos alimenticios en

donde al menos un programa de recetas (601) incluye instrucciones de programas de recetas legibles por máquina que se configuren para controlar funciones (240, 340) de un aparato de cocción para ejecutar etapas de procesamiento de alimentos de acuerdo con el al menos un programa de recetas, y en donde, para cada etapa de procesamiento de alimentos, el programa de recetas proporcione información sobre las capacidades técnicas que se requieren para la ejecución de la etapa de procesamiento de alimentos;

identificar (1200), para una etapa particular de procesamiento de alimentos, al menos un esclavo particular que proporcione un alcance funcional reducido con capacidades técnicas que sean suficientes para ejecutar dicha etapa particular de procesamiento de alimentos;

extraer (1300) del al menos un programa de recetas una partición que incluya un subconjunto de instrucciones de programa que se asocie con la etapa particular de procesamiento de alimentos; e

implementar (1400) la partición extraída en al menos un esclavo particular para su ejecución, e implementar la partición de programa restante del programa de recetas en el maestro.

8. El método de la reivindicación 7, en donde el alcance funcional reducido afecta cualquiera de las siguientes capacidades técnicas del al menos un esclavo: temperatura máxima alcanzable con el elemento de control de temperatura dentro del recipiente, máxima precisión de temperatura alcanzable con el elemento de control de temperatura dentro, velocidad de rotación máxima alcanzable para el elemento de transmisión de torsión y rotación, dirección de rotación del elemento de transmisión de torsión y rotación, y torsión del elemento de transmisión de torsión y rotación.

9. El método de la reivindicación 7 u 8, en donde el alcance funcional reducido afecta al menos una función de cocción del esclavo en el que la capacidad técnica del esclavo está limitada a un intervalo de parámetros de bajo riesgo que excluye parámetros de un intervalo de parámetros de alto riesgo en el que el intervalo de parámetros de alto riesgo requiere provisiones de seguridad apropiadas para el respectivo aparato de cocción.

10. El método de la reivindicación 7 u 8, en donde el alcance funcional reducido afecta al menos una función de cocción del esclavo en el que la interfaz mecánica del esclavo está limitada por una configuración particular de la geometría de la interfaz mecánica en donde la configuración particular de la geometría del esclavo impide la recepción de recipientes que incluyan un elemento de transmisión de torsión y rotación lo que provoca un riesgo para la seguridad de un usuario.

11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en donde la partición extraída se implementa en un primer esclavo y un segundo esclavo, el método que comprende, además:

ejecutar la partición extraída en los esclavos primero y segundo en paralelo.

12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a la 10, que comprende, además:

identificar, para una etapa de procesamiento de alimentos adicional, un esclavo adicional que proporcione un alcance funcional reducido con capacidades técnicas que sean suficientes para ejecutar dicha etapa de procesamiento de alimentos adicional;

extraer del al menos un programa de recetas una partición adicional que incluya un subconjunto de instrucciones de programa que se asocie con la etapa de procesamiento de alimentos adicional; e

implementar la partición adicional extraída en el esclavo adicional para su ejecución, e implementar las instrucciones de programa restantes del programa de recetas en el maestro.

13. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, que comprende, además:

recibir, mediante la interfaz del recipiente del menos un esclavo particular, un recipiente que se usó previamente por el maestro para la ejecución de etapas anteriores de procesamiento de alimentos; y

tras la implementación de la partición extraída, ejecutar, por parte del al menos un esclavo, la partición extraída para continuar las etapas de procesamiento de alimentos mediante el uso del recipiente recibido en combinación con el subconjunto de instrucciones de programa de la partición extraída implementada.

14. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, en donde al menos un esclavo implementa un cambio de software, que comprende, además:

detectar qué recipiente particular insertado en el al menos un esclavo incluye un elemento de transmisión de torsión y rotación con cuchillas en una dirección de rotación de corte; y

generar señales de control para el motor del al menos un esclavo para establecer la dirección de rotación en la dirección de rotación sin corte.

15. Un producto de programa informático para controlar un aparato de cocción multifunción maestro y al menos un aparato de cocción multifunción esclavo, el producto de programa informático que comprende instrucciones legibles por ordenador que, cuando se cargan en la memoria de un dispositivo informático y se ejecutan en al menos un procesador del dispositivo informático, hace que el dispositivo informático realice el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 14.

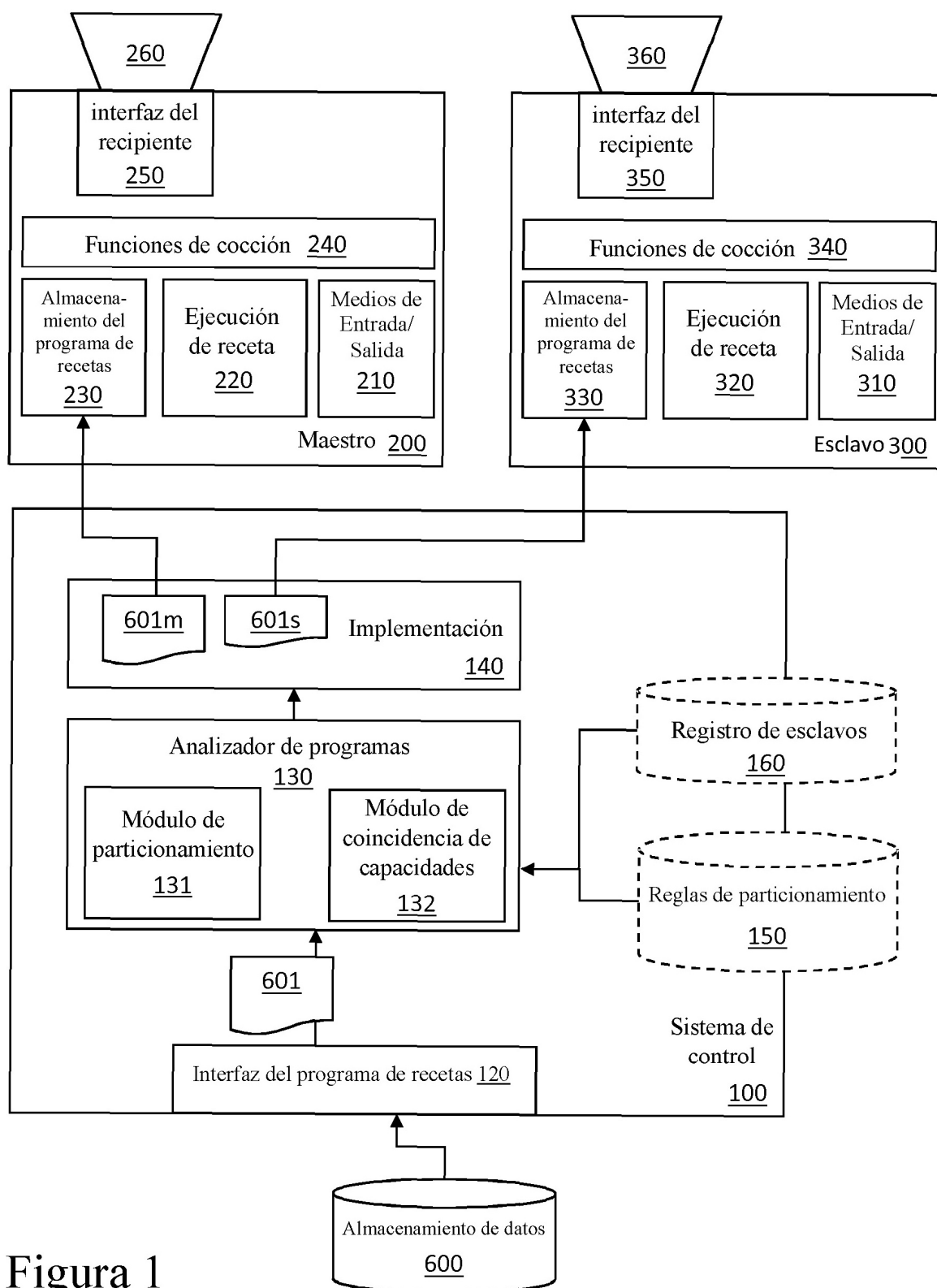


Figura 1

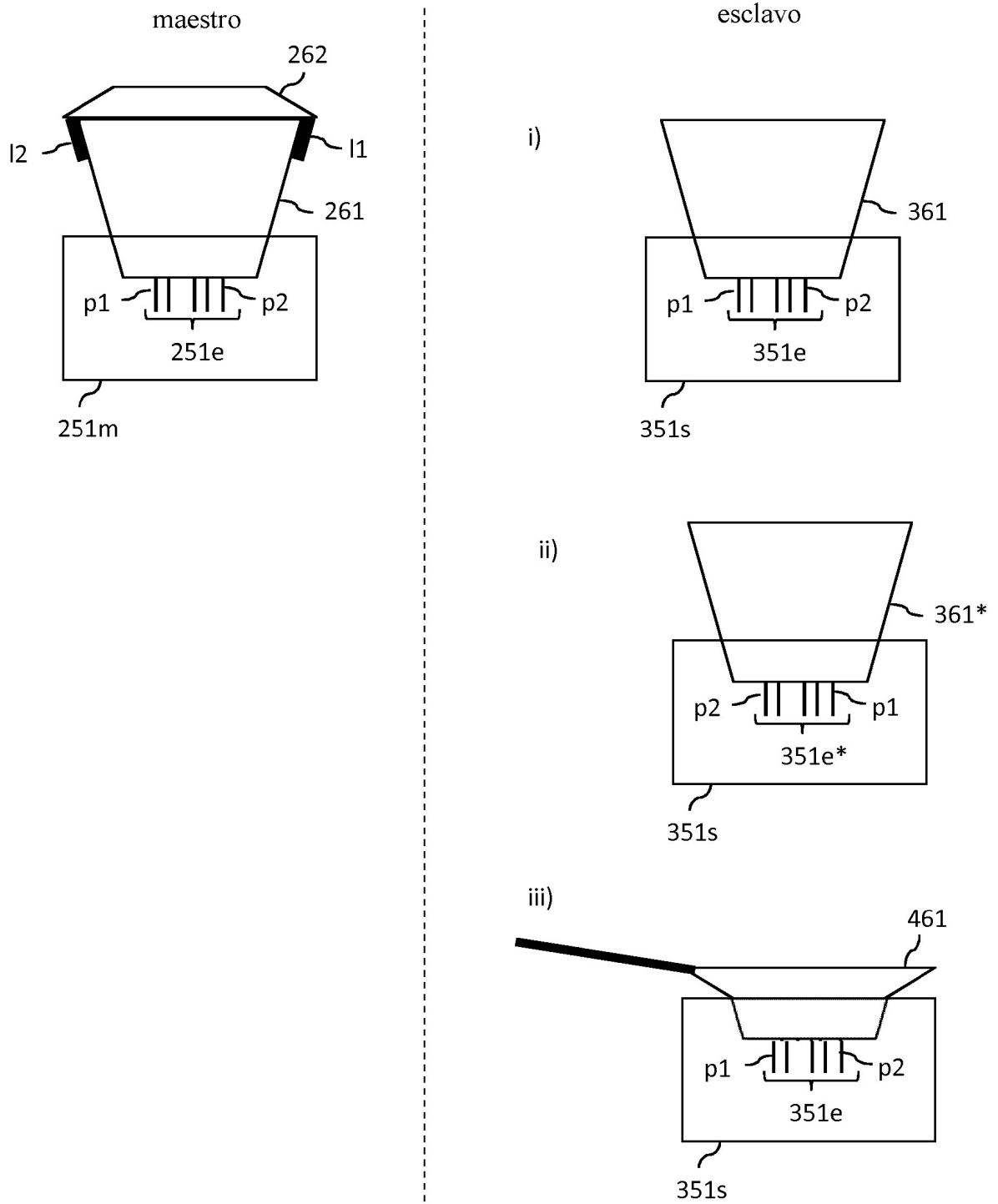


Figura 2

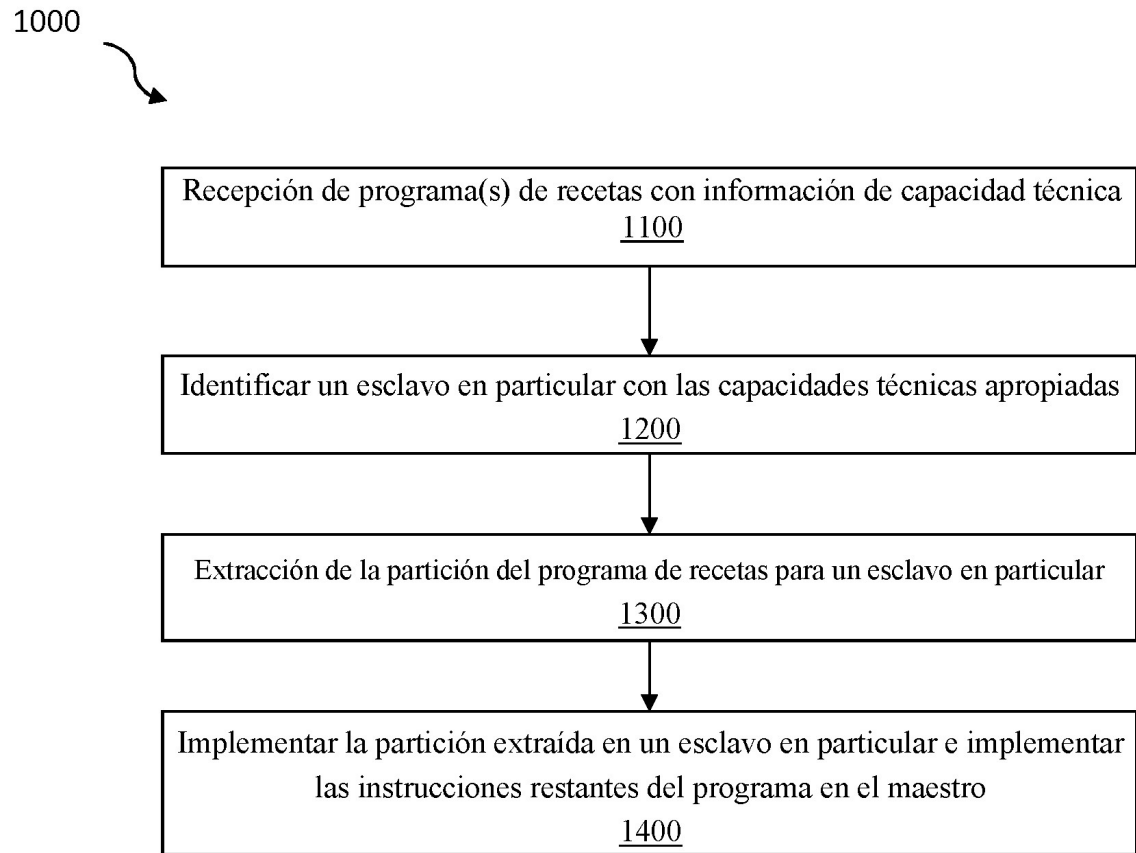


Figura 3

etapa	texto	instrucciones de código
1	Colocar las pechugas de pollo en una fuente de cocción al vapor, sazonar con sal y pimienta y reservar	
2	Colocar el queso Edam en un tazón y rallar	Tiempo = 10 segundos Velocidad = 5
3	Transferir a un tazón y reservar	
4	Precalentar el horno	Temperatura = 200
5	Colocar el aceite de oliva, la cebolla y los dientes de ajo en un tazón y picar	Tiempo = 5 segundos Velocidad = 5 Dirección = cortar
6	luego saltear	Tiempo = 5 minutos Temperatura = 120 Velocidad = 1 Torsión = 1
7	Agregar los tomates, el cubito de caldo y el azúcar y colocar el plato de cocción al vapor en su posición y cocinar al vapor.	Tiempo = 25 minutos Vapor = encendido Velocidad = 1 Torsión = 1
8	Retirar la comida, mantener caliente y limpiar el recipiente	Limpiar = encendido
9	Poner agua en un tazón de mezclado y llevar a ebullición	Tiempo = 14 minutos Temperatura = 100 Velocidad = 1 Torsión = 1
10	colocar las pechugas de pollo en una fuente para horno, cubrir con la salsa de tomate y el queso Edam rallado reservado y espolvorear con orégano. Hornear hasta que el queso se dore	Tiempo = 10 minutos Temperatura = 200
11	Agregue sal y pasta seca a través del orificio en la tapa del tazón y cocinar	Tiempo = 9 minutos Temperatura = 100 Velocidad = 1 Torsión = 1
12	Escurrir la pasta a través de una fuente de cocción al vapor y servir caliente con pechuga de pollo a la pizzaiola	

Figura 4A

etapa	texto	instrucciones de código
1.1	Colocar las pechugas de pollo en una fuente de cocción al vapor, sazonar con sal y pimienta y reservar	
1.2	Colocar el queso Edam en un tazón y rallar	Tiempo = 10 segundos Velocidad = 5
1.3	PTransferir a un tazón y reservar	
1e.4	Precalentar el horno	Temperatura = 200
1.5	Colocar el aceite de oliva, la cebolla y los dientes de ajo en un tazón y picar	Tiempo = 5 segundos Velocidad = 5 Dirección = picar
2.6	Mover hacia el esclavo, luego saltar	Tiempo = 5 minutos Temperatura = 120 Velocidad = 1 Torsión = 1
2.7	Agregar los tomates, el cubito de caldo y el azúcar y colocar el plato de cocción al vapor en su posición y cocinar al vapor.	Tiempo = 25 minutos Vapor = encendido Velocidad = 1 Torsión = 1
1.9	Colocar agua en el tazón de mezclado del maestro y hervir (comenzar en paralelo en la etapa 2.7)	Tiempo = 14 minutos Temperatura = 100 Velocidad = 1 Torsión = 1
1e.10	colocar las pechugas de pollo en una fuente para horno, cubrir con la salsa de tomate y el queso Edam rallado reservado y espolvorear con orégano. Hornear hasta que el queso se dore	Tiempo = 10 minutos Temperatura = 200
1.11	Agregue sal y pasta seca a través del orificio en la tapa del tazón y cocinar	Tiempo = 9 minutos Temperatura = 100 Velocidad = 1 Torsión = 1
1.12	Ecurrir la pasta a través de una fuente de cocción al vapor y servir caliente con pechuga de pollo a la pizzaiola	

502

Figura 4B

Maestro	1,2,3	5	6, 7	9	11
Calentador				8	
Horno			4		10

Figura 5A

Maestro	1.1, 1.2, 1.3	1.5	1.9	1.11
Esclavo			2.6, 2.7	
Horno			1e.4	1e.10

Figura 5B

Maestro	1.1, 1.2, 1.3	1.5	1.6, 1.7	
Esclavo			2.9	2.11
Horno			1e.4	1e.10

Figura 5c

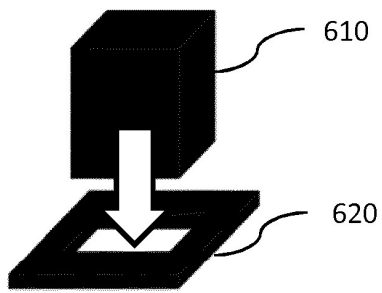


Figura 6A

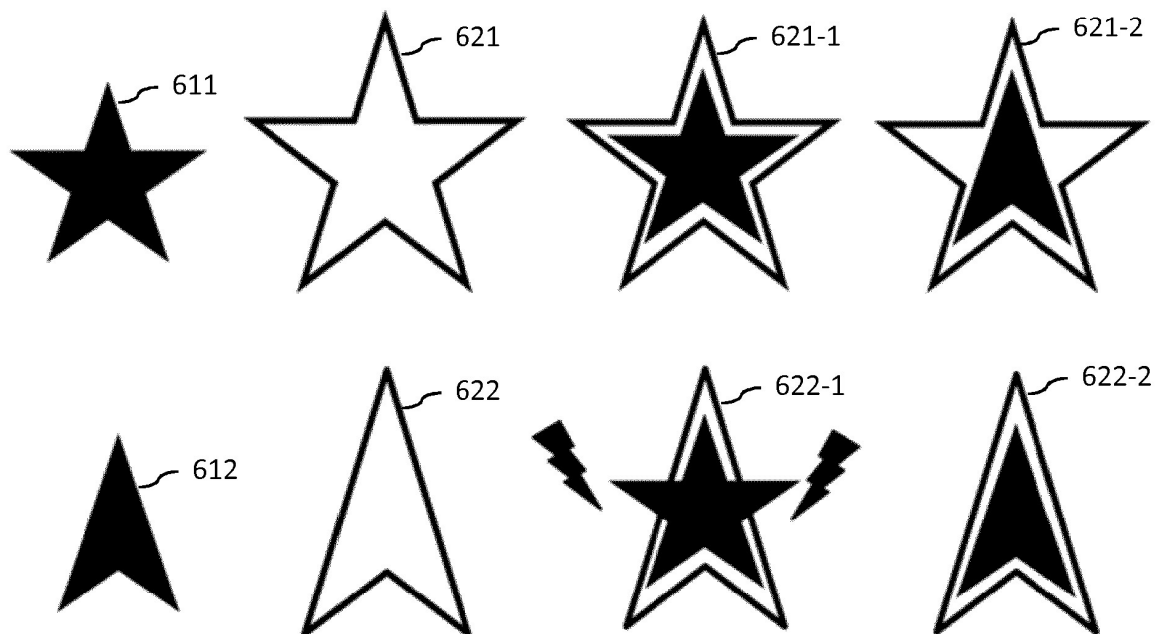


Figura 6B

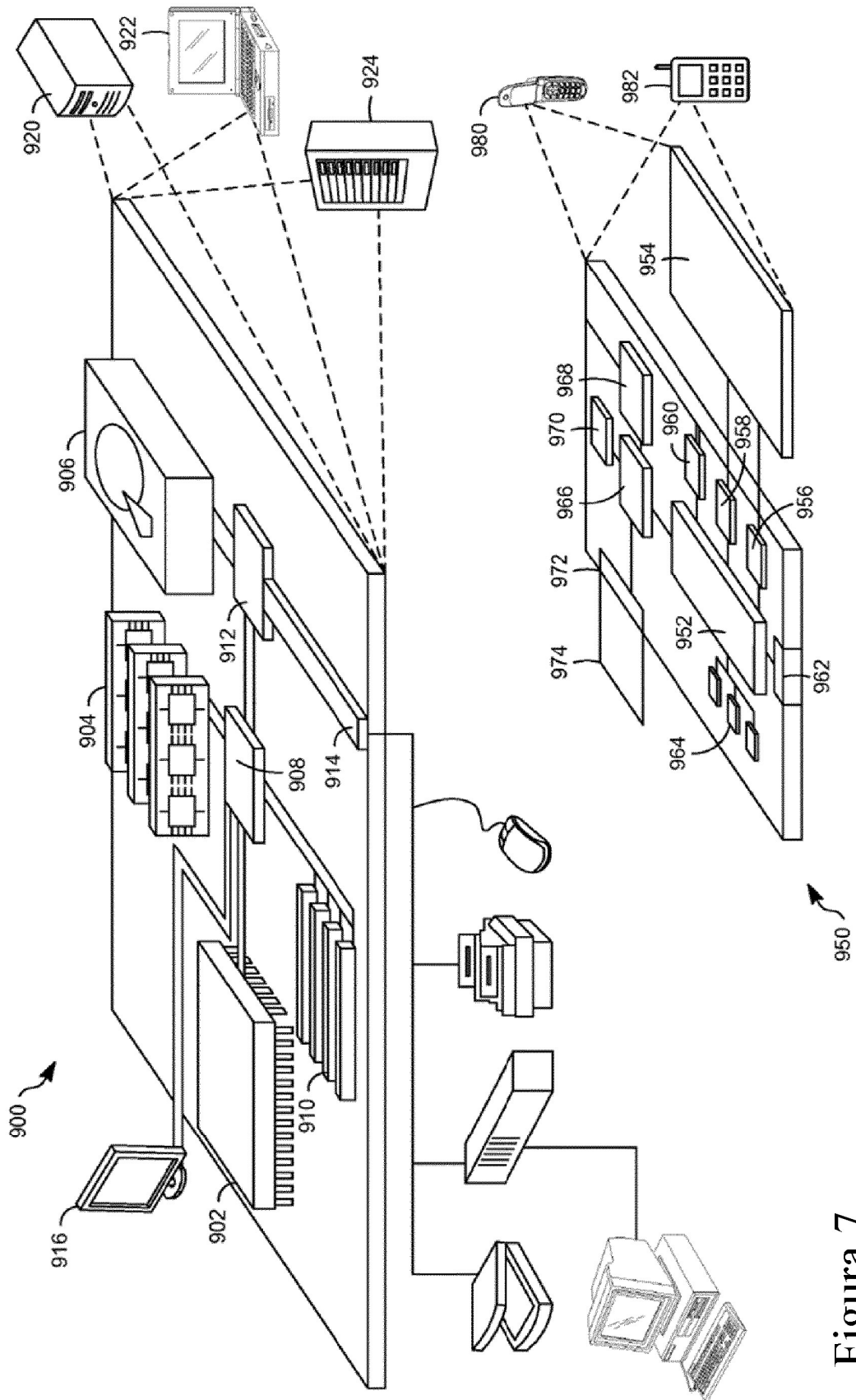


Figura 7