



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 315 539**

51 Int. Cl.:
A23L 3/3445 (2006.01)
A23B 7/152 (2006.01)
A23B 9/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03771551 .3**
96 Fecha de presentación : **25.06.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1545247**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.06.2005**

54 Título: **Higienización a baja temperatura de patógenos humanos procedentes de las superficies de alimentos y envases de alimentos.**

30 Prioridad: **30.07.2002 US 208490**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2009

73 Titular/es: **Steris, Inc.**
43425 Business Park Drive
Temecula, California 92590, US

72 Inventor/es: **Mielnik, Thaddeus, J.;**
Lawes, Matthew, C. y
McDonnell, Gerald, E.

74 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 315 539 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

Higienización a baja temperatura de patógenos humanos procedentes de las superficies de alimentos y envases de alimentos.

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a la muerte de microorganismos en artículos alimentarios, sin degradar los artículos alimentarios. La invención encuentra aplicación concreta en conjunción con almendras y se describirá con referencia concreta a las mismas. Sin embargo, ha de apreciarse que la invención encontrará también aplicación en conjunción con otros tipos de frutos secos, semillas, frutos deshidratados y otros productos agrícolas.

Para estimular el crecimiento de productos agrícolas, se añade normalmente fertilizante al suelo. El abono, un fertilizante comúnmente usado, puede llevar patógenos humanos, tales como *Salmonella*, *E. coli*, y *Listeria*. Cuando los artículos alimentarios entran en contacto con el suelo durante el cosechado, o con el equipo que ha estado en contacto con el suelo, los artículos alimentarios pueden recoger los patógenos humanos sobre su superficie. Cuando se reúnen los artículos alimentarios cosechados, los patógenos pueden pasar de superficie a superficie por contacto directo.

20 Cuando se cosechan almendras, por ejemplo, es normal agitar los árboles para que las almendras caigan (con sus cáscaras y pieles) al suelo. A continuación las almendras se recogen del suelo. En una primera operación, se eliminan las cáscaras de las almendras, dejando las almendras con su piel. Algunas almendras se comercializan con piel, y las demás se pelan antes del envasado. Se esperaría que las cáscaras eliminadas sean vehículos de cualquier patógeno humano captado del suelo. Incluso tras el descascarillado, la piel proporciona a la parte comestible del fruto seco un envase impermeable a patógenos. Los procedimientos convencionales de pelado mecánico levantan una cantidad significativa de polvo, lanzando al aire porciones de la piel del tamaño de polvo y cualquier patógeno que pueda estar sobre la misma.

30 Posteriormente, las partes comestibles peladas se someten a diversas operaciones de clasificación. Algunas almendras se cuecen, por lo que se esperaría que muriese cualquier patógeno superficial. Otras partes comestibles se envasan y se comercializan crudas. Aunque las posibilidades de que aparezcan patógenos humanos en las partes comestibles envasadas pueden parecer relativamente remotas, se han llevado a cabo retiradas recientes de almendras por contaminación con *Salmonella*.

35 Una solución al problema de la contaminación se encuentra en la solicitud de patente PCT WO 94/04036 de los presentes titulares. Esta solicitud desvela un procedimiento discontinuo en el que las almendras y otros artículos alimentarios se exponen a vapor de peróxido de hidrógeno en una cámara de vacío durante períodos de aproximadamente media hora a una hora. Esta solicitud desvela también tasas limitadas de muerte en períodos de exposición algo más cortos a presión atmosférica.

40 Aunque efectivo, dichas técnicas de procesamiento discontinuo no son fácilmente compatibles con las modernas plantas de procesamiento, en las que cada línea de proceso procesa aproximadamente 10.000 kilogramos de producto alimenticio por hora o más.

45 La presente invención supera los problemas anteriormente comentados y otros.

Resumen de la invención

50 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de higienización de patógenos humanos de las superficies de frutos secos. El procedimiento incluye mover en continuo los frutos secos sobre una cinta porosa. Mientras que los frutos secos se mueven sobre la cinta, los frutos secos se tratan con un agente oxidante gaseoso próximo a la presión atmosférica para matar los patógenos humanos. Antes de tratar los frutos secos con el agente oxidante gaseoso, se eliminan las cáscaras de los frutos secos. Tras exponer los frutos secos al agente oxidante gaseoso, se separan las pieles de los frutos secos de sus partes comestibles. Los frutos secos y las partes comestibles, antes y después del pelado, se aíslan de la recontaminación por patógenos transportados por vía aérea y del contacto con frutos secos que transportan patógenos.

60 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un equipo para la higienización de patógenos humanos de las superficies de los frutos secos. El equipo incluye una cinta porosa sobre la que se mueven los frutos secos en continuo. Se proporciona una cámara a través de la cual se mueve en continuo la cinta transportadora porosa. Un medio suministra un agente oxidante gaseoso a la cámara para matar los patógenos humanos sobre los frutos secos. Una máquina descascarilladora elimina las cáscaras de los frutos secos, antes del tratamiento de los frutos secos con el agente oxidante gaseoso. Una máquina de pelado pela los frutos secos tras la exposición de los frutos secos al agente oxidante gaseoso. Una barrera de patógenos aísla las regiones aguas arriba de la cámara de las regiones aguas abajo de la cámara.

65 Una ventaja de la presente invención reside en su velocidad.

ES 2 315 539 T3

Otra ventaja de la presente invención es que ésta proporciona un sistema de higienización flujo pistón que puede procesar productos alimenticios a la misma velocidad que se mueven a lo largo de las líneas convencionales del conjunto del procesamiento.

5 Otra ventaja es que la presente invención mata patógenos humanos en 30 segundos o menos.

Otra ventaja de la presente invención es que no altera el sabor de los productos alimenticios.

10 Otra ventaja de la presente invención es que no altera el valor de las almendras cambiando la apariencia de la piel o película marrón.

Otras ventajas y beneficios de la invención serán evidentes para aquellas personas normalmente expertas en la técnica tras leer y comprender la siguiente descripción detallada de las formas de realización preferidas.

15 **Breve descripción de los dibujos**

La invención puede tomar forma en diversos componentes y disposiciones de componentes, y en diversas etapas y disposiciones de etapas. Los dibujos son únicamente con el objetivo de ilustrar las formas de realización preferidas y no se deben interpretar como limitantes de la invención.

20 La fig. 1 es una ilustración en diagrama de una línea de descascarillado y pelado según la presente invención;

la fig. 2 es una ilustración en diagrama de una línea de procesamiento para el pelado de frutos secos u otros productos alimenticios según la presente invención;

25 la fig. 3 es una ilustración detallada de una cámara de tratamiento preferida de las Figuras 1 y 2;

la fig. 4 ilustra la reducción en la concentración bacteriana en intervalos de 15 segundos;

30 la fig. 5 ilustra la reducción en la concentración bacteriana en relación con un control de 10^5 .

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

35 En el momento de la cosecha, las almendras u otros productos alimenticios con piel se reciben a granel en una instalación de descascarillado y pelado (10). Las almendras a granel se vacían en una gran tolva u otro depósito (12) desde el que las almendras u otros productos alimenticios se suministran a una máquina que elimina las cáscaras (14). La máquina eliminadora de cáscaras descarga almendras con piel por una salida (16) y las cáscaras salen a través de una segunda salida (18). Las cáscaras se retiran de la instalación y se comercializan para otros usos agrícolas, tales como aditivos para alimento de ganado. Las almendras con piel se transportan desde la salida (16) a una primera cámara de higienización (20) sobre una cinta transportadora de malla (22).

40 La cámara de higienización (20) expone las almendras con piel a un agente oxidante gaseoso tal como ozono, oxidantes líquidos vaporizados, oxidantes condensados, plasma, o similares y combinaciones de los mismos. En la forma de realización preferida, el agente oxidante gaseoso está en forma de vapor de peróxido de hidrógeno en una concentración de aproximadamente 1,8 miligramos por litro de aire o superior. Más específicamente en la forma de realización preferida, el peróxido de hidrógeno líquido procedente de una fuente de peróxido de hidrógeno líquido (24) se alimenta a un vaporizador (26) a una velocidad controlada. En algunos casos, esto es ventajoso si el aire se seca mediante una secadora (28) y se sopla mediante una soplante (30) al interior de la cámara de higienización (20).

50 Un ventilador de extracción (32) aspira vapor de peróxido y vapor de agua desde la cámara de higienización y los descarga a la atmósfera. El ventilador de extracción (32), se opera, preferiblemente, a una velocidad relativa a la de la soplante de alimentación (30) de tal manera que la cámara de tratamiento se mantiene a una presión negativa respecto de la atmósfera de tal manera que el vapor de peróxido de hidrógeno no escapa a la atmósfera de trabajo. Debido a que las almendras siguen con piel y protegidas, la cámara de tratamiento (20) puede voltear o agitar las almendras, usar una concentración más fuerte de agente oxidante gaseoso, y puede incluso usar agentes oxidantes que podrían dejar un residuo o afectar adversamente al sabor. Preferiblemente, se mantiene una pared con barrera impermeable a microbios (34) a lo largo de la instalación de descascarillado y pelado (10), estando un lado de la pared en la entrada de la cámara de tratamiento 20 y el otro lado en la salida. La cámara (20) tiene una longitud relacionada con la velocidad de la cinta transportadora de tal manera que las almendras tardan 15-30 segundos en atravesar la cámara.

60 Desde la cámara de higienización (20), las almendras se transportan a una máquina peladora (40) que elimina las pieles de las almendras. Las partes comestibles se descargan desde una primera salida (42) y los fragmentos de piel se descargan a través de una segunda salida (44). Opcional o alternativamente, una segunda cámara de higienización (20') de la estructura descrita anteriormente se dispone después de la salida de las partes comestibles (42). Una máquina de envasado (46) envasa las almendras peladas en contenedores relativamente grandes, tales como bolsas de 50 lb (22,68 kg), tambores, contenedores con dimensiones de palet, y similares. Preferiblemente los contenedores a granel se mantienen herméticos contra los patógenos que se transmiten por vía aérea. Higienizando la parte de la instalación de descascarillado y pelado (10) que está aguas abajo de la pared de la barrera antes de la recepción de las almendras

ES 2 315 539 T3

e higienizando todas las almendras que entran en la zona de la peladora, todas las almendras envasadas deberían estar libres de patógenos humanos. Debido a que las operaciones de descascarillado y pelado se llevan a cabo comúnmente únicamente en torno al momento de la cosecha y el envasado y las líneas de producción funcionan de año en año, los contenedores de almendras peladas se almacenan normalmente en cualquier parte en unas pocas horas hasta la siguiente estación de cosechado.

Con referencia a la Figura 2, en una instalación de envasado (50), se reciben las partes comestibles con piel se alojan en una tolva (52) u otro depósito y se alimentan a velocidad controlada sobre una transportadora de malla (54) preferiblemente, con un espesor de frutos secos de una capa. Una pared barrera (56) rodea la tolva (52) y aísla la zona de la tolva del resto de la instalación de producción.

Una cámara de higienización o tratamiento (60) penetra la pared barrera (56) de tal manera que su entrada recibe los frutos secos sin tratar sobre la transportadora (54) y su salida descarga los frutos secos u otros productos alimenticios higienizados sobre la transportadora (54) que continúa aguas abajo. El uso de la pared barrera y la cámara de tratamiento (60) a la entrada de la instalación de procesamiento asegura que únicamente los frutos secos o los productos alimenticios tratados entran en la instalación. Esto evita la contaminación cruzada aguas abajo. Por ejemplo, los frutos secos que se tuestan pasan por un procedimiento de calentamiento que normalmente mataría los patógenos humanos. Sin embargo, si las nueces tostadas llegan a entrar en contacto con un fruto seco contaminado, no tostado aún, o incluso un trabajador que haya estado en contacto con un fruto seco aún sin tostar, los patógenos humanos pueden transmitirse a los frutos secos tostados anteriormente higienizados. Cuando se higienizan todos los frutos secos de la instalación, se minimizan los riesgos de contaminación cruzada.

La cámara de tratamiento (60), similar a la cámara de tratamiento (20), incluye una fuente (62) de un agente oxidante gaseoso, tal como una fuente de ozono, otra fuente de vapor esterilizante, o una fuente de plasma. De nuevo, se prefiere una fuente de peróxido de hidrógeno líquido con una concentración aproximada del 35% y un vaporizador. Una soplante (64) suministra el agente oxidante gaseoso al interior de la cámara de tratamiento (60). El agente oxidante gaseoso, tras moverse entre el producto alimenticio pasa a una salida en la que un ventilador (66) hace salir el gas a la atmósfera. De nuevo, la velocidad relativa de la soplante (64) y el ventilador (66) es preferiblemente tal que se mantiene una presión ligeramente negativa en la cámara de tratamiento. Más preferiblemente, se proporcionan cortinas de aire (68) a la entrada y la salida. Las cortinas de aire evitan que el agente higienizante gaseoso escape de la cámara a las instalaciones de procesamiento circundantes y evita que los contaminantes de las instalaciones circundantes que alterarían el procedimiento de higienización entren en la cámara. Por ejemplo, si el exceso de humedad de la instalación de producción entra en la cámara de tratamiento, el vapor de agua diluiría el gas de tratamiento o alteraría la presión del vapor en la cámara, permitiendo que se produzca la condensación.

La cámara de tratamiento (60) tiene una longitud que se calcula de tal manera que a la velocidad normal de movimiento de la cinta transportadora (54), los productos alimenticios se mantienen en la cámara durante un tiempo de tratamiento prescrito, preferiblemente 15-30 segundos. El flujo de vapor oxidante gaseoso a través de la cámara es suficientemente vigoroso para que los productos alimenticios vibren sobre la cinta transportadora de malla, cambiando sus puntos de contacto y permitiendo que todas las porciones de la superficie se traten con el vapor oxidante. Además, el flujo del agente oxidante gaseoso no es preferiblemente tan vigoroso que los productos alimenticios se agiten hasta el punto que puedan quedar rayados o perder de otra manera atractivo cosmético, y por tanto valor.

Las almendras u otros productos alimenticios higienizados se pasan a un equipo de procesamiento aguas abajo (70). Este equipo incluye estaciones de clasificación para clasificar los productos alimenticios según la calidad, por ejemplo, frutos secos estropeados frente a no estropeados, frutos secos con velos sin rayar completos frente a frutos secos sin, y similares. Los frutos secos clasificados se transportan a diversas líneas de procesamiento. Por ejemplo, algunos pasan a estaciones de tostado en las que se tuestan, estaciones de salado en las que se añaden sal u otras especias, y similares según es convencional en las técnicas de procesamiento de alimentos. Finalmente, una máquina envasadora (72) envasa cantidades medidas del producto alimenticio procesado en envases apropiados para el consumidor.

Con referencia a la Figura 3, los sistemas de higienización (20) y (60) incluyen preferiblemente un conducto de entrada (80) que suministra aire a la carcasa (82) que aloja un secador apropiado para el aire de entrada, suministro de peróxido líquido, vaporizador, y soplante. Los tubos de salida del vapor (84) suministran el vapor generado a las porciones distribuidas de un colector de escape inferior (86). El vapor se mueve hacia arriba a través de la cinta transportadora de malla (54) hasta un colector de escape superior (88). El vapor se empuja desde el colector de escape superior (88) mediante una soplante a través de un destructor catalítico que convierte el vapor de peróxido de hidrógeno en vapor de agua y descarga el vapor de agua a través de un conducto de descarga (92).

Con referencia a la Figura 4, se inocularon las almendras muestra con $3,7 \times 10^8$ de un inóculo de la bacteria salmonella para conseguir una concentración bacteriana inicial de aproximadamente 10^6 . Estas almendras se trataron con una concentración de 1,8 miligramos/litro de vapor de peróxido de hidrógeno a 33-34°C. La Figura 4 ilustra la reducción en unidades logarítmicas a intervalos de 15 segundos. Se observará que 15 segundos producen una reducción de 3 unidades logarítmicas. Similarmente, la Figura 5 muestra la reducción relativa de una muestra de ensayo (100) a intervalos de 5 segundos a partir de una concentración bacteriana inicial de 10^5 , relativa a un control (102), que no se sometió al vapor de peróxido de hidrógeno. De nuevo, se consiguió una reducción de 3 unidades logarítmicas en 15 segundos. Aunque los ensayos se llevaron a cabo en 5 unidades logarítmicas, las almendras infectadas naturalmente tienen más tendencia a tener un recuento bacteriano inicial del orden de 10^2 - 10^3 *Salmonella*.

ES 2 315 539 T3

El tratamiento con agente oxidante se llevó a cabo preferiblemente a temperaturas por debajo de 40°C. Temperaturas más elevadas tienden a producir la cocción del aceite de los frutos secos y otros productos alimenticios, alterando el aroma. Se prefiere también vapor de peróxido de hidrógeno. La exposición a concentraciones de 1,8 mg/litro durante períodos de muchos minutos no ha demostrado tener efecto organoléptico adverso sobre el producto tratado. Además, el vapor de peróxido de hidrógeno no requiere una zona de aireación. Aunque 15 segundos proporcionan la higienización de los patógenos humanos, se pueden usar también tiempos de exposición más largos para matar las esporas y conseguir un nivel más elevado de mortalidad. Dichos niveles más elevados de mortalidad mejorarían no sólo la seguridad, sino también el tiempo de almacenamiento seguro de los productos.

Aunque descrita con referencia concreta a las almendras en la forma de realización preferida, ha de apreciarse que son también efectivos preocupaciones y parámetros de tratamiento similares para una amplia variedad de frutos secos y granos, semillas, y especias. Los procedimientos son también flexibles para vegetales y frutas deshidratados y secos.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 315 539 T3

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento de higienización de patógenos humanos de las superficies de frutos secos, comprendiendo el procedimiento:
- mover los frutos secos en continuo sobre una cinta porosa (22, 54);
- 10 mientras los frutos secos se mueven sobre la cinta, tratar los frutos secos con un agente oxidante gaseoso próximo a la presión atmosférica para matar los patógenos humanos;
- antes de tratar los frutos secos con el agente oxidante gaseoso, eliminar las cáscaras de los frutos secos;
- 15 tras la exposición de los frutos secos al agente oxidante gaseoso, separar las pieles de los frutos secos de sus partes comestibles; y
- aislar los frutos secos y las partes comestibles, antes y después del pelado, de la recontaminación por patógenos que se transmiten por vía aérea y del contacto de los frutos secos que llevan patógenos.
- 20 2. El procedimiento según se define en la reivindicación 1, en el que los frutos secos se exponen al agente oxidante gaseoso durante una duración de menos de 30 segundos.
3. El procedimiento según se define en la reivindicación 2, en el que los frutos secos se exponen al agente oxidante gaseoso durante al menos 15 segundos.
- 25 4. El procedimiento según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que los frutos secos se exponen al agente oxidante gaseoso a una temperatura por debajo de 40°C.
- 30 5. El procedimiento según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que los frutos secos se exponen al agente oxidante gaseoso a temperaturas de refrigeración.
6. El procedimiento según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que los frutos secos se exponen a concentraciones del agente oxidante gaseoso en el aire entre 0,1 y 10 mg/l.
- 35 7. El procedimiento según se define en la reivindicación 6, en el que el agente oxidante gaseoso incluye peróxido de hidrógeno.
8. El procedimiento según se define en la reivindicación 1 que incluye adicionalmente:
- 40 tratar las partes comestibles con agente oxidante gaseoso sobre todas las partes comestibles que entran en una región de producción para evitar la contaminación cruzada aguas abajo.
- 45 9. El procedimiento según se define en la reivindicación 1, en el que tras ser tratadas con el agente oxidante gaseoso, se higienizan las partes comestibles sometiendo las partes comestibles a una etapa de procesamiento térmico.
10. El procedimiento según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que la etapa de tratamiento del producto alimenticio con el agente oxidante gaseoso incluye:
- 50 hacer fluir el vapor gaseoso esterilizante a través de la cinta de malla con fuerza suficiente para hacer vibrar el producto alimenticio pero con un caudal que es insuficiente para agitar los frutos secos hasta el punto de rayado físico.
- 55 11. El procedimiento según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1-10 que incluye adicionalmente:
- vaporizar un líquido para generar el agente oxidante gaseoso;
- 60 suministrar el agente oxidante gaseoso a una cámara de tratamiento (20, 60) que tiene una entrada a través de la cual la cinta (22, 54) que transporta el producto alimenticio entra en la cámara y una salida a través de la cual sale de la cámara la cinta transporta que el producto alimenticio; y,
- un ventilador (32, 66) para aspirar el vapor oxidante gaseoso de la cámara.
- 65 12. El procedimiento según se define en la reivindicación 11, en el que el vapor del agente oxidante gaseoso y el aire se aspiran de la cámara a un caudal relativo a un caudal al cual se suministra el agente oxidante gaseoso a la cámara de tal manera que se mantiene una presión negativa en la cámara.

ES 2 315 539 T3

13. El procedimiento según se define en la reivindicación 11 que incluye adicionalmente:

proporcionar una cortina de aire a través de la entrada y la salida de la cámara para (a) evitar que los agentes oxidantes gaseosos escapen a las zonas circundantes y (b) evitar que la humedad y el aire ambiente entren a la cámara a través de la entrada y la salida.

14. El procedimiento según se define en la reivindicación 11, en el que el agente oxidante es peróxido de hidrógeno.

15. El procedimiento según se define en la reivindicación 14, en el que el peróxido de hidrógeno gaseoso se mantiene en la cámara a una concentración de 1,8 mg/litro.

16. El procedimiento según se define en la reivindicación 14, en el que los frutos secos se mueven sobre la cinta (22, 54) y se tratan con el agente oxidante gaseoso durante 15-30 segundos.

17. El procedimiento según se define en la reivindicación 14, en el que durante la etapa de vaporización, el peróxido de hidrógeno gaseoso se arrastra en el aire e incluye adicionalmente:

deshumidificar el aire en el que se arrastra el peróxido de hidrógeno gaseoso antes de suministrar el aire al vaporizador.

18. El procedimiento según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1-17 que incluye adicionalmente:

tratar los materiales de envasado con un agente antimicrobiano gaseoso;

ensasar las nueces en el envase tratado.

19. Un equipo para higienizar patógenos humanos de las superficies de frutos secos agrícolas, comprendiendo el equipo:

una cinta porosa (22, 54) sobre la que los frutos secos se mueven en continuo;

una cámara (20, 60) a través de la cual la cinta transportadora porosa se mueve en continuo;

unos medios (26, 28, 30; 62, 64) para suministrar un agente oxidante gaseoso a la cámara para matar patógenos humanos sobre los frutos secos a medida que los frutos secos se transportan a través de la cámara sobre la cinta;

una máquina de descascarillado (14) para eliminar las cáscaras de los frutos secos, antes del tratamiento de los frutos secos con el agente oxidante gaseoso;

una máquina de pelado (40) para pelar los frutos secos tras la exposición de los frutos secos al agente oxidante gaseoso; y

una barrera de patógenos (34) que aísla las regiones aguas arriba de la cámara (20, 60) de las regiones aguas abajo de la cámara.

20. El equipo según se define en la reivindicación 19, en el que los medios para suministrar el agente oxidante gaseoso incluyen:

un secador (28) para secar el aire de entrada;

un vaporizador (26) para vaporizar el peróxido de hidrógeno líquido; y

una soplante (30) para impulsar el peróxido de hidrógeno vaporizado al interior de la cámara.

21. El equipo según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 19 y 20, que incluye adicionalmente:

conductos para transportar el peróxido de hidrógeno vaporizado hasta una porción inferior de la cinta transportadora (22, 54) aguas abajo de la cinta de tal manera que el peróxido de hidrógeno vaporizado se dirija hacia arriba a través de la cinta.

22. El equipo según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 19-21, en el que los frutos secos son almendras y en el que la máquina de descascarillado (14) elimina las cáscaras de las almendras, estando la máquina

ES 2 315 539 T3

de descascarillado dispuesta aguas arriba de la cámara (20, 60) y en el que la máquina de pelado (40) se dispone aguas abajo de la cámara de tal manera que la máquina peladora pela las almendras que han pasado a través de la cámara.

5 23. El equipo según se define en una cualquiera de las reivindicaciones 19-22, que incluye adicionalmente:
un suministro (12, 52) que suministra una capa única de frutos secos a la cinta de malla aguas arriba de la cámara.

10 24. El equipo según se define en la reivindicación 23 que incluye adicionalmente:
máquinas de envasado (72) dispuestas aguas abajo de la cámara (20, 60) para envasar los frutos secos descargados de la cámara en envases para el consumidor.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

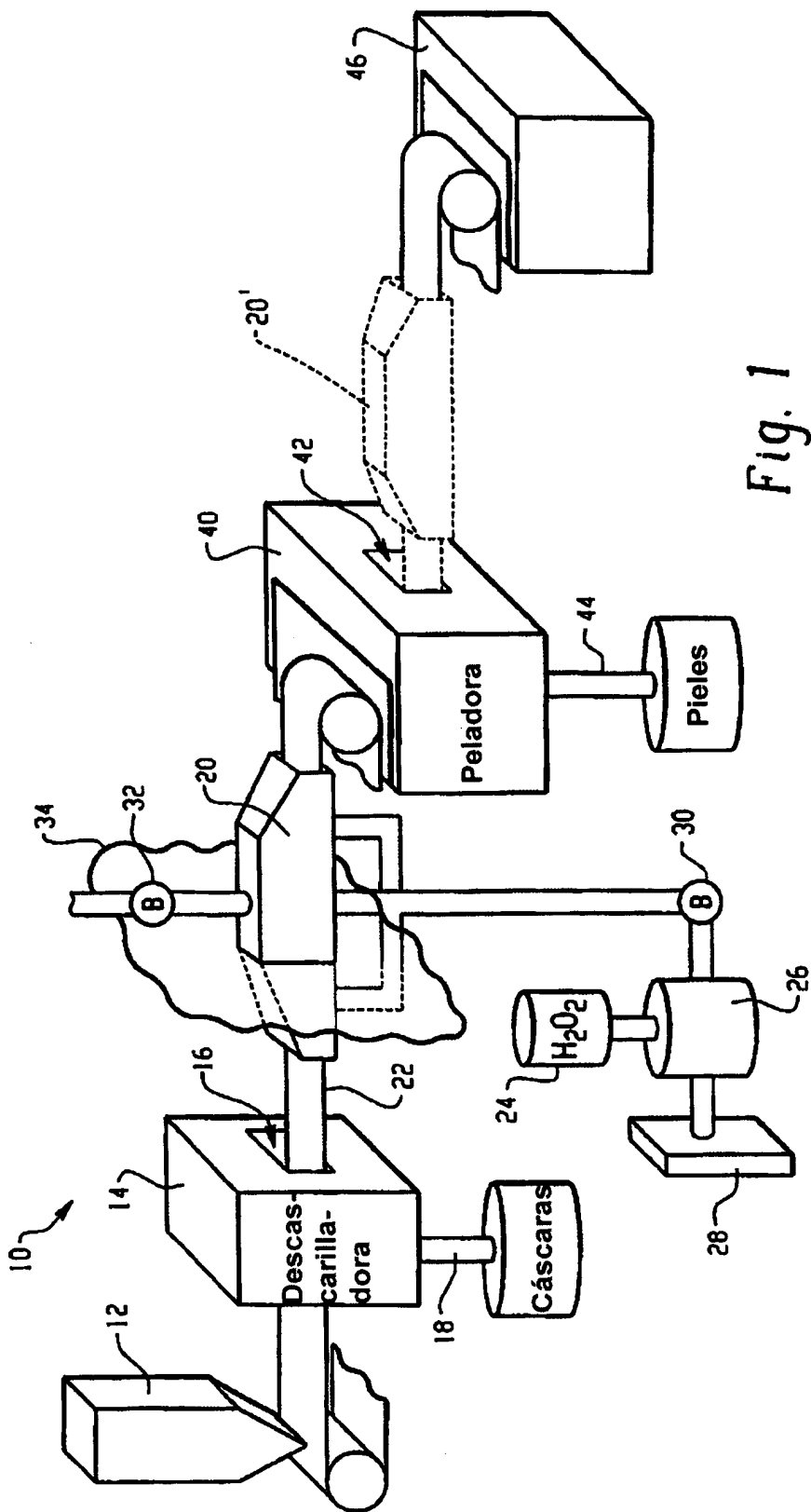


Fig. 1

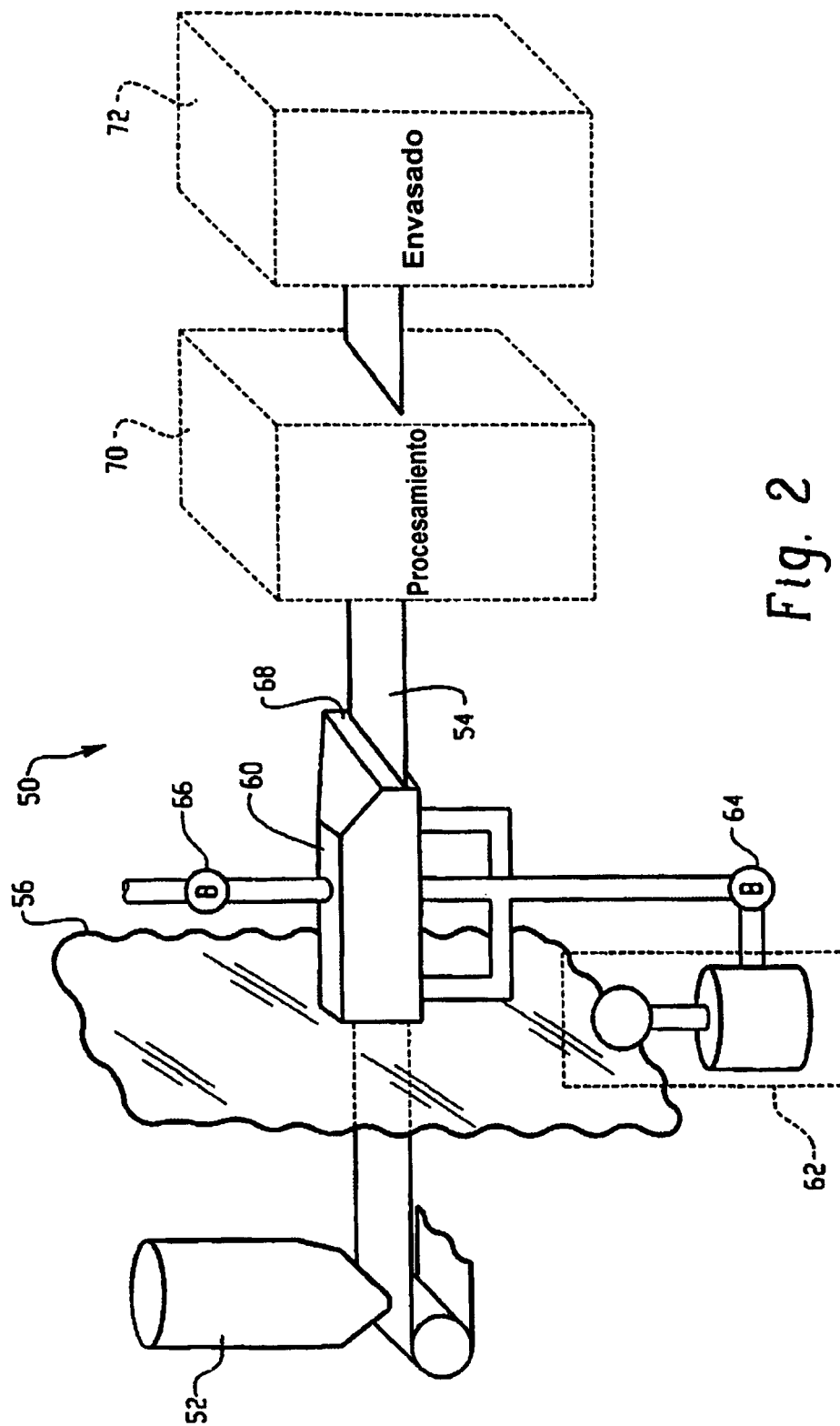


Fig. 2

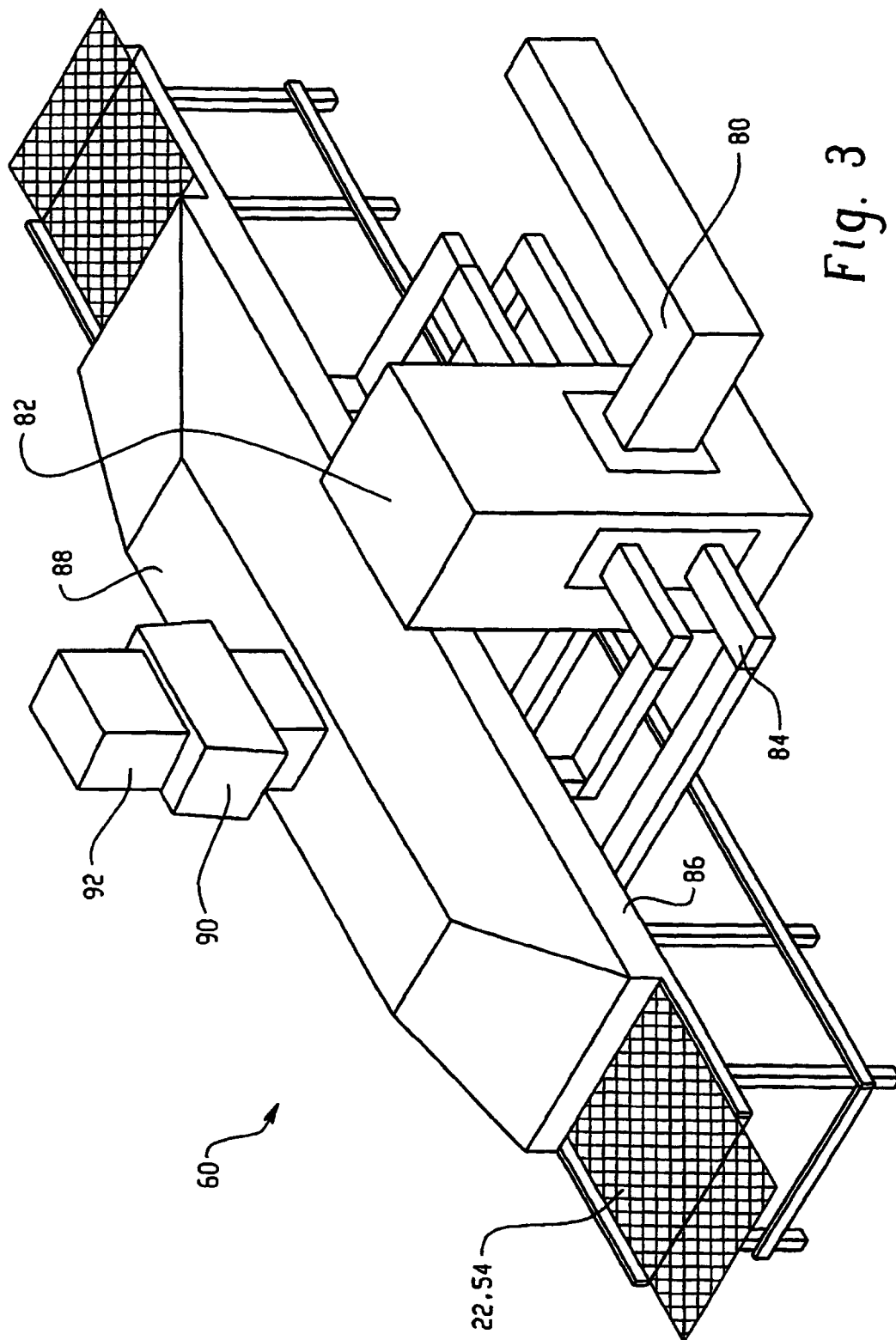


Fig. 3

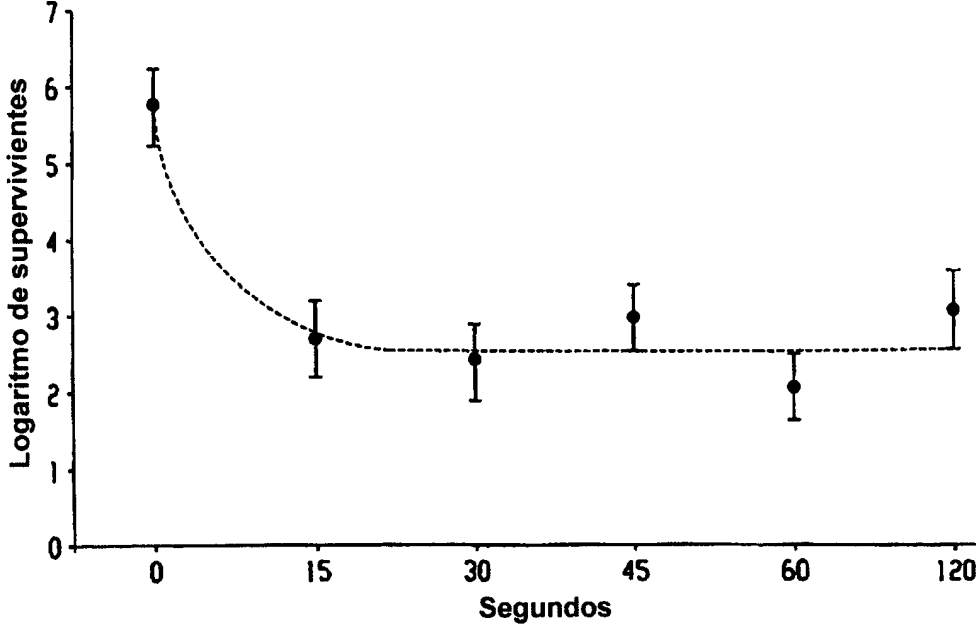


Fig. 4

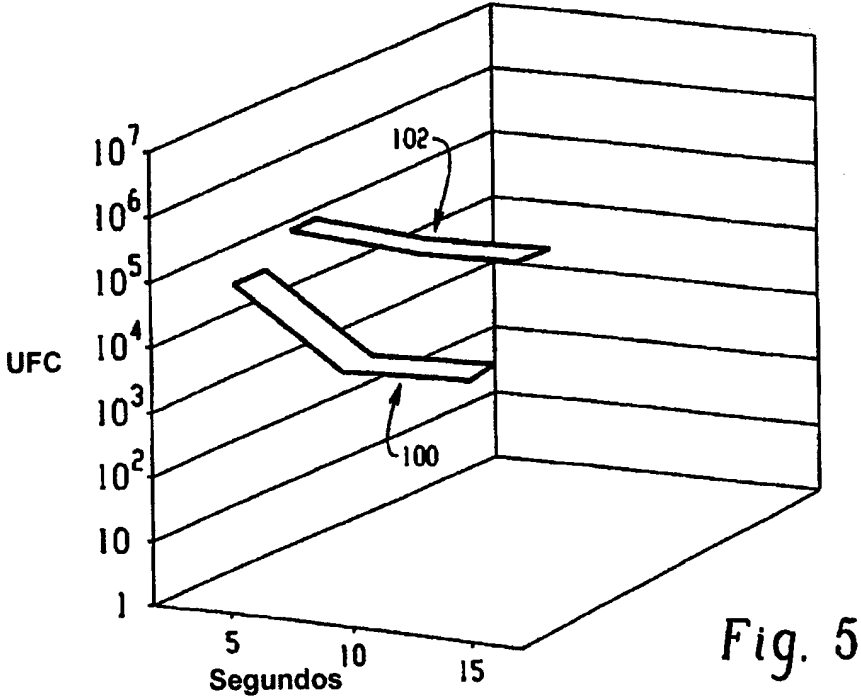


Fig. 5