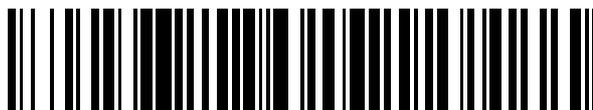


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 126**

51 Int. Cl.:

**A22C 9/00** (2006.01)

**A22C 17/00** (2006.01)

**A23B 4/28** (2006.01)

**G01B 11/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09009719 .7**

96 Fecha de presentación: **28.07.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2156742**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.02.2010**

54 Título: **Dispositivo para procesar productos alimenticios**

30 Prioridad:

**31.07.2008 DE 102008035948**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

**04.12.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

**04.12.2012**

73 Titular/es:

**SCHRÖDER MASCHINENBAU KG (100.0%)  
ESCH 11  
33824 WERTHER, DE**

72 Inventor/es:

**DANWERTH, PETER J.**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 392 126 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo para procesar productos alimenticios.

5 La invención se refiere a un dispositivo para procesar productos alimenticios que comprende un transportador para el suministro de los productos alimenticios, varias herramientas de trabajo que están distribuidas transversalmente sobre el transportados y configuradas para penetrar en los productos alimenticios, un dispositivo de control para las herramientas de trabajo y un dispositivo de exploración para leer el espesor de los productos alimenticios, dispuesto en el transportador aguas arriba de las herramientas de trabajo.

10 Como ejemplo de dicho dispositivo puede citarse una máquina saladora, en la que se inyecta salmuera con agujas en los productos cárnicos. Las herramientas de trabajo están formadas entonces por las agujas.

15 Otro ejemplo es un denominado fileteador con el que se hacen más tiernos los productos cárnicos cortando la carne con cuchillos. En este caso, las herramientas de trabajo están formadas por los cuchillos.

Se conocen máquinas saladoras en las que puede ajustarse el recorrido de elevación y, por tanto, adaptarse al espesor correspondiente de los productos cárnicos que se van a salar.

20 Un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido por el documento DE 37 16 802 A1. En los documentos GB-A-2 444 117, US 2006/090655 A1, EP-A-0 879 561 y DE 30 34 284 A1 se describen dispositivos similares.

25 El problema de la invención consiste en adaptar el control de las herramientas de trabajo todavía mejor a los respectivos productos alimenticios.

30 Este problema se resuelve según la invención porque el dispositivo de exploración está previsto para explorar el perfil de los productos alimenticios suministrados por el transportador sobre la anchura de dicho transportador y porque el dispositivo de control está configurado para controlar las herramientas de trabajo en dependencia del perfil explorado.

35 La exploración del perfil de los productos alimenticios permite controlar las herramientas de trabajo de tal modo que su forma de trabajo y/o su profundidad de penetración se adapten al respectivo espesor local de los productos alimenticios. Además, la actividad de las herramientas de trabajo puede limitarse a las zonas, en la dirección de la anchura del transportador, en las que se encuentran efectivamente los productos alimenticios.

40 El dispositivo es adecuado para un procedimiento de procesado de productos alimenticios en el que varias herramientas de trabajo, que están dispuestas transversalmente de manera distribuida sobre un transportador que sirve para el suministro de productos alimenticios, se controlan de tal manera que penetren en los productos alimenticios, caracterizado porque, aguas arriba de las herramientas de trabajo, se explora el perfil de los productos alimenticios suministrados sobre el transportador y se controlan las herramientas de trabajo en dependencia del perfil explorado.

45 Ejecuciones ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones subordinadas.

50 El dispositivo de exploración puede ser un dispositivo de exploración mecánico u óptico (por láser) o también un dispositivo de exploración por ultrasonidos. La zona sensible del dispositivo de exploración puede extenderse por toda la anchura del transportador, de modo que el perfil de los productos alimenticios pueda explorarse simultáneamente sobre una línea que discurre transversal al transportador. Sin embargo, el dispositivo de exploración puede estar dispuesto discrecionalmente también en un carro móvil transversalmente sobre el transportador, de modo que se registre el perfil durante un movimiento de exploración del carro.

55 Cuando el dispositivo según la invención es un dispositivo salador o, en general, un inyector para la inyección de líquidos en los productos alimenticios, puede controlarse la carrera de las agujas individualmente para cada aguja individual o discrecionalmente también para respectivos grupos determinados de agujas en dependencia del perfil de los productos alimenticios, de modo que se eviten carreras en vacío innecesarias y recorridos de elevación innecesariamente grandes. Asimismo, pueden controlarse los tiempos durante los cuales se inyecta salmuera en los productos alimenticios. En particular, el control puede realizarse de tal modo que cada aguja comience con la inyección únicamente cuando se encuentra dentro del producto alimenticio. De esta manera, se pueden minimizar las pérdidas de salmuera. Además, gracias al control de la penetración de la salmuera dependiendo del perfil registrado, se puede lograr también una distribución homogénea de la salmuera en los productos alimenticios.

60 En un dispositivo según la invención para la inyección de líquidos en los productos alimenticios se prefiere diseñar el dispositivo de control para calcular, con ayuda de los datos del dispositivo de exploración, el volumen y/o la altura media de los productos alimenticios que se procesan en un ciclo de trabajo del portaagujas y para calcular el volumen nominal del líquido a inyectar y/o una altura nominal de un pisador que retiene los productos alimenticios

durante la retirada de las agujas.

Según un perfeccionamiento de este dispositivo, está previsto un caudalímetro para medir el caudal volumétrico del líquido suministrado a las agujas, y el dispositivo de control comprende un miembro de integración para integrar el caudal volumétrico medido, un comparador para comparar el volumen integrado con el volumen nominal y un control de válvula que interrumpe el suministro de líquido a las agujas tan pronto como el caudal de volumen integrado alcance el volumen nominal.

A continuación, se explican con más detalle ejemplos de formas realización con ayuda del dibujo, en los que:

La figura 1 muestra un diagrama esquemático de un dispositivo salador según la invención;

La figura 2 muestra una vista frontal esquemática del dispositivo salador según la figura 1 durante un proceso de salazón;

La figura 3 muestra una vista frontal esquemática de un dispositivo salador según otro ejemplo de realización;

La figura 4 muestra una vista frontal esquemática del dispositivo salador según la figura 3 en otro estadio del desarrollo del trabajo; y

La figura 5 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo de control del dispositivo salador según las figuras 3 y 4.

El dispositivo mostrado en la figura 1 sirve para salar productos alimenticios 10 y presenta un transportador 12, sobre el cual se suministran a una estación saladora 14 los productos alimenticios en la dirección de la flecha. En la estación saladora, encima del transportador 12, está instalado un portaagujas 16 móvil hacia arriba y hacia abajo que lleva en una zona que discurre transversal sobre el transportador una pluralidad de agujas paralelas 18 sobresalientes hacia abajo. Las agujas 18 están configuradas como agujas huecas, y un control de válvula 20 alojado en el portaagujas 16 sirve para controlar el suministro de salmuera a las agujas individuales 18. El control de válvula 20 se controla, por su parte, por medio de un dispositivo de control electrónico 22 que puede controlar también la carrera del portaagujas 16, el accionamiento del transportador 12 y similares.

Las agujas 18 atraviesan un pisador 23 que está dispuesto de manera ajustable en altura en el portaagujas 16 o en un bastidor no mostrado del dispositivo.

Con ayuda del transportador 12 se hacen avanzar paso a paso los productos alimenticios 10, y cuando estos se encuentran, con el transportador detenido, en una posición debajo del portaagujas 16, se baja el portaagujas de modo que las agujas 18 se claven en los productos alimenticios 10. Simultáneamente, se controla el suministro de salmuera por medio del control de válvula 20 de modo que se inyecte la salmuera en los productos alimenticios 10. A continuación, se eleva de nuevo el portaagujas 16 de modo que las agujas 18 puedan salir de los productos alimenticios, y el transportador transporta los productos un paso más de modo que pueda inyectarse salmuera en una tanda siguiente de productos alimenticios.

Aguas arriba de la estación saladora 14 está dispuesto en el transportador 12 un dispositivo de exploración 24 que, en el ejemplo mostrado, presenta una cabeza de exploración 26 óptica que se extiende sobre toda la anchura del transportador 12, por ejemplo una cabeza de exploración por láser.

El dispositivo de exploración 24 sirve para determinar el perfil de los productos alimenticios 10 suministrados sobre el transportador mientras estos se transportan por debajo de la cabeza de exploración 26. De esta manera, con la respectiva resolución deseada para cada punto en la anchura del transportador 12 se pueden averiguar el lugar en el que se encuentran los productos alimenticios y los espesores que estos tienen. Se envía esta información al dispositivo de control 22 que, a partir de la distancia entre el dispositivo de exploración 24 y la estación saladora 14 y la velocidad de transporte del transportador 12, calcula el momento en el que los productos alimenticios 10, cuyo perfil se acaba de explorar, se encuentran debajo del portaagujas 16.

Cuando los productos alimenticios 10 se encuentran entonces debajo del portaagujas 16 y se baja éste, se activa el control de válvula 20 de tal modo que en cada lugar sobre el ancho del transportador 12 se abran las válvulas asociadas a las agujas individuales 18 únicamente cuando la aguja en cuestión se ha introducido en el producto alimenticio. Como ejemplo debe suponerse aquí que las agujas 18 están provistas de aberturas de salida para la salmuera solamente en su punta o en su sección extrema inferior. Se puede asegurar así, por medio del control de los tiempos de inyección, que la salmuera se descargue sólo en el interior de los productos alimenticios 10 y no se proyecte ninguna salmuera fuera de los productos alimenticios.

En la figura 2 está representada la estación saladora 14 en un alzado frontal, es decir, con la dirección de visualización en la dirección de transporte del transporte 12. El portaagujas 16 realiza en ese preciso momento una carrera hacia abajo, pero no ha alcanzado aún su posición de punto muerto inferior, de modo que sólo se clavan en

los productos alimenticios 10 algunas de las agujas 18, designadas aquí con 18a. Para estas agujas 18a, el control de válvula ya ha activado el suministro de salmuera de modo que la salmuera 28 se inyecte en el producto alimenticio 10 en cuestión. En el ejemplo mostrado, los productos alimenticios son dos trozos de carne que están uno junto a otro sobre el transportador 12, siendo mayor y más grueso el trozo de carne derecho. Por tanto, en el trozo de carne izquierdo no están aún introducidas las agujas 18 y, por ese motivo, no está aún activado el suministro de salmuera para estas agujas. Lo mismo es válido para las agujas designadas con 18b que están justo a punto de clavarse en el trozo de carne derecho. Dado que se conoce el perfil de los productos alimenticios 10, el comienzo exacto de la inyección se puede adaptar con precisión al espesor local de los productos alimenticios. Allí donde no se encuentra ningún producto alimenticio sobre el transportador 12, las agujas 18 permanecen enteramente inactivas.

En el ejemplo representado se controla individualmente el suministro de salmuera para cada una de las agujas 18. Esto se aplica también para cada una de las diversas agujas 18 que pertenecen a una hilera que discurre en la dirección longitudinal del transportador 12 y de las cuales es por ello visible solamente una en la figura 2 (no obstante, véase la figura 1). Convenientemente, las distancias en la dirección longitudinal del transportador, en las que se determinan los perfiles individuales con el dispositivo de exploración 24, coinciden con las distancias de las agujas 18 en la dirección longitudinal del transportador 12, de modo que para cada una de las hileras de agujas 18 que discurren transversalmente sobre el transportador es conocido el perfil correspondiente de los productos alimenticios.

Discrecionalmente, con ayuda del perfil conocido puede controlarse individualmente también la carrera de cada una de las agujas 18 o de determinados grupos de agujas.

En principio, el control de válvula 20 (figura 1) podría estar configurado también de tal manera que se pueda estrangular con él la cantidad de suministro para cada aguja individual 18, de modo que el caudal de salmuera pueda variarse mientras las agujas se clavan en el producto alimenticio. Con ayuda del perfil conocido de los productos alimenticios, la evolución del caudal de inyección en función de la altura de las agujas 18 puede adaptarse al respectivo espesor del producto alimenticio, de modo que, independientemente de oscilaciones del espesor de los productos alimenticios, se inyecte cada vez en el interior del producto más salmuera por unidad de volumen que en las zonas del borde, o viceversa.

Se puede lograr también un resultado correspondiente cuidando de que, a volumen de salmuera constante, se controle individualmente la velocidad de carrera de las agujas individuales 18 en función del perfil conocido de los productos alimenticios.

Mientras que en el ejemplo representado está prevista una exploración óptica por láser del perfil de los productos alimenticios 10, puede preverse alternativamente también una exploración mecánica, por ejemplo con ayuda de rodillos de exploración. Asimismo, es imaginable una exploración con sensores de ultrasonidos. En todos estos casos, la cabeza de medición puede extenderse sobre toda la anchura del transportador o bien solamente sobre una zona relativamente estrecha del transportador. En el último caso, la cabeza de medición debe moverse transversalmente sobre el transportador durante el proceso de exploración.

La figura 3 muestra un ejemplo de forma de realización de un dispositivo salador en el que el transportador 12 está limitado en ambos lados por unas paredes laterales 30 que, junto con el transportador, configuran una artesa en forma de U que se llena casi completamente con los productos alimenticios 10. Durante cada ciclo de trabajo del portaagujas 16 se encuentra una determinada tanda de los productos alimenticios 10 debajo del portaagujas y, por tanto, en la zona de trabajo de las agujas 18. Con ayuda del dispositivo de exploración 24 es posible ahora calcular el volumen total de esta tanda. Cuando se requiera que el volumen de la salmuera a inyectar en esta tanda ascienda a un porcentaje determinado de todo el volumen de los productos alimenticios, entonces el volumen nominal correspondiente de la salmuera se puede calcular a partir del volumen total de la tanda.

En este ejemplo de forma de realización, la superficie de los productos alimenticios 10 se explora con alta resolución tanto en la dirección transporte del transporte como transversalmente a la dirección de transporte (por ejemplo con una resolución claramente más elevada que la distancia de las agujas 18 en el portaagujas 16). En cada momento – y, por tanto, en cada posición de los productos alimenticios 10 con relación al dispositivo de exploración 24 en dirección longitudinal del transportador – se obtiene así la superficie en sección transversal de la totalidad de los productos alimenticios. Cuando estas superficies en sección transversal se integran a lo largo del tiempo o, de manera equivalente, a lo largo del recorrido en la dirección de transporte, se obtiene el volumen de los productos alimenticios en la sección correspondiente del transportador. Cuando se extiende la disposición de las agujas 18 en la dirección de transporte sobre la longitud a, como se muestra en la figura 1, y se integran las superficies en sección transversal obtenidas por el dispositivo de exploración 24 sobre la misma longitud a, se obtiene el volumen de la tanda que se encuentra en la zona de trabajo de las agujas 18 cuando el transportador ha cubierto el recorrido desde el dispositivo de exploración 24 hasta la estación saladora 14.

Asimismo, se pueden utilizar también los datos obtenidos con el dispositivo de exploración 24 para calcular la altura media  $h_{ave}$  de los productos alimenticios para la tanda antes citada (volumen total de la tanda dividido por la

superficie base ocupada por esta tanda). En la figura 3 está indicada esta altura media  $h_{ave}$  por una línea de trazos y puntos.

5 Cuando los productos alimenticios 10 son productos “blandos”, es decir, por ejemplo, piezas de carne sin hueso, se puede conseguir entonces, gracias al ajuste en altura adecuado del pisador 23, que los productos, cuando el portaagujas 16 y el pisador 23 se bajan conjuntamente, se deformen por el pisador produciendo un paralelepípedo casi macizo, tal como está representado en la figura 4. Para ello se ajusta el pisador 23 a una altura tal que su lado inferior, en la posición mostrada en la figura 4, antes de que las agujas se claven en los productos alimenticios, tenga justo la altura  $h_{ave}$ .

10 Cuando el portaagujas 16 y el pisador 23, durante el movimiento conjunto hacia abajo, han alcanzado la posición mostrada en la figura 4, el pisador 23 se desacopla del portaagujas 16 y se mantiene estacionario con relación al bastidor del dispositivo, mientras que el portaagujas 16 con las agujas 18 desciende aún más para inyectar la salmuera en los productos alimenticios 10. En este caso, el suministro de salmuera a todas las agujas puede controlarse de manera sincronizada y, no obstante, se logra una inyección uniforme de la salmuera en todas las zonas de los productos alimenticios 10.

15 En este caso, la inyección puede realizarse discrecionalmente sólo durante la carrera hacia abajo o bien tanto durante la carrera hacia abajo como durante la carrera hacia arriba de las agujas. Durante el movimiento hacia arriba del portaagujas 16, es decir, cuando las agujas se extraen de los productos alimenticios, el pisador 23 cuida de que los productos alimenticios no se muevan hacia arriba, sino que se desprenden de las agujas. Tan pronto como durante la carrera hacia arriba se alcanza de nuevo la posición mostrada en la figura 4, el pisador 23 se acopla de nuevo con el portaagujas 16 y se eleva adicionalmente junto con éste, de modo que pueda suministrarse la siguiente tanda sobre el transportador 12. La altura del portaagujas se adapta entonces a la altura intermedia de esta nueva tanda y puede comenzar un nuevo ciclo.

20 En la figura 1, en el transportador 12, aguas arriba del dispositivo de exploración 24, está integrada una balanza continua 31 que, en cada momento, mide el peso total de los productos alimenticios 10 que están sobre la balanza y lo comunica al dispositivo de control 22. Cuando se tienen en cuenta las superficies en sección transversal de los productos alimenticios medidas con el dispositivo de exploración 24 sobre la longitud de trabajo  $b$  de la balanza continua 31 y se integra el decalaje en tiempo entre el paso de la balanza continua 31 y el paso del dispositivo de exploración 24, se obtiene entonces el volumen de los productos alimenticios cuyo peso ha medido la balanza, y por división se puede determinar la densidad de los productos alimenticios. La densidad así obtenida puede entrar ahora en la determinación de la cantidad de salmuera que debe inyectarse por unidad de volumen en los productos alimenticios.

25 En la figura 5 está representado como diagrama de bloques el dispositivo de control 22 para el dispositivo salador antes descrito. Este dispositivo comprende un ordenador principal 32, un sistema de control 34 que controla el ajuste en altura del pisador 23, un sistema de control 36 para los movimientos de carrera del portaagujas 16, un sistema de control 38 que controla una bomba de salmuera 40 y, por tanto, determinada la presión con la que se suministra la salmuera a las agujas 18, y un impulsor de válvula 42 para el control de válvula 20.

30 La bomba de salmuera 40 aspira salmuera de un recipiente de salmuera no mostrado y la suministra, a través de un caudalímetro 44, al control de válvula 20 en el portaagujas 16, en donde la salmuera se distribuye uniformemente en todas las agujas 18. En este caso, según la forma de realización, el control de válvula 20 puede presentar una válvula separada para cada aguja individual o una única válvula que controla todas las agujas. El caudalímetro 44 mide de cualquier manera conocida el caudal volumétrico  $\phi$ , es decir, el volumen de salmuera que se suministra por unidad de tiempo a las agujas. Este caudal volumétrico  $\phi$  es comunicado al ordenador principal 32.

35 El ordenador principal 32 obtiene datos de medición del dispositivo de exploración 24 y la balanza continua 31, así como datos sobre el recorrido cubierto por el transportador 12 en función del tiempo. Antes de que comience un ciclo de trabajo del portaagujas 16, el ordenador principal 32 calcula con ayuda de estos datos el volumen total  $V_p$ , la densidad  $\rho$  y la altura media  $h_{ave}$  de los productos alimenticios 10 a salar en este ciclo de trabajo. La altura media  $h_{ave}$  se determina en el sistema de control 34 para el pisador, que, a continuación, se ajusta a la altura oportuna, tal como se muestra en la figura 4. A partir del volumen total  $V_p$  y la densidad de los productos alimenticios, el ordenador principal 32 calcula además el volumen nominal  $V_s$  de la salmuera a inyectar.

40 Dado que es conocida la resistencia al flujo del sistema de suministro de salmuera, se puede estimar previamente el caudal volumétrico de la salmuera para una presión de salmuera dada. Con ayuda del volumen nominal  $V_s$ , el caudal volumétrico estimado y la altura media  $h_{ave}$ , el ordenador principal 32 establece ahora la velocidad  $v$  con la que se baja el portaagujas desde la posición mostrada en la figura 4, de modo que todo el volumen nominal pueda inyectarse uniformemente mientras que las agujas se clavan en los productos alimenticios. Cuando la inyección se realiza sólo durante la carrera hacia abajo de las agujas, la velocidad  $v$  se calcula de modo que el volumen nominal se inyecte en el momento en el que las agujas se mueven desde la posición mostrada en la figura 4 hasta el punto muerto inferior. Cuando la inyección se realiza también durante la carrera hacia arriba, la velocidad  $v$  se calcula de modo que todo el volumen se inyecte dentro del doble de tiempo, a saber, durante el movimiento de las agujas

desde la posición mostrada en la figura 4 hasta el punto muerto inferior y de vuelta a la posición mostrada en la figura 4.

5 Cuando se manifieste aquí que, para calcular este objetivo, la velocidad  $v$  adoptaría valores inaceptablemente altos o inaceptablemente bajos, se eleva o se reduce la presión de salmuera  $P$  de manera correspondiente por medio de una orden correspondiente al sistema de control 38.

10 Tan pronto como las agujas 18 hayan alcanzado la posición mostrada en la figura 4, es decir que comiencen a clavarse en los productos alimenticios 10, se activa el suministro de salmuera por medio del control de válvula 20. Desde este momento, con ayuda del caudalímetro 44, se mide el caudal volumétrico real  $\phi$  de la salmuera. El ordenador principal 32 contiene un miembro de integración 46 con el que se integra el caudal volumétrico  $\phi$  a lo largo del tiempo. Un comparador 48 compara la integral del caudal volumétrico, que se hace constantemente mayor en el transcurso del proceso de inyección, con el volumen nominal  $V_s$  y, tan pronto como se alcance el volumen nominal, se da al impulsor de válvula 42 la orden de cerrar las válvulas de salmuera, de modo que se termina el proceso de inyección. Este momento se alcanzará aproximadamente cuando las agujas hayan alcanzado el punto muerto inferior o, en caso de que se inyecte también durante la carrera hacia arriba, cuando las agujas hayan alcanzado de nuevo la posición mostrada en la figura 4. En caso de que el momento de desconexión se desvíe significativamente del momento en el que se alcanza el punto muerto inferior o la posición según la figura 4, la función almacenada en el ordenador principal 32, que indica el caudal volumétrico en función de la presión  $P$  de la salmuera, puede corregirse entonces adecuadamente de modo que, en el siguiente ciclo, pueda calcularse con más precisión la velocidad  $v$ .

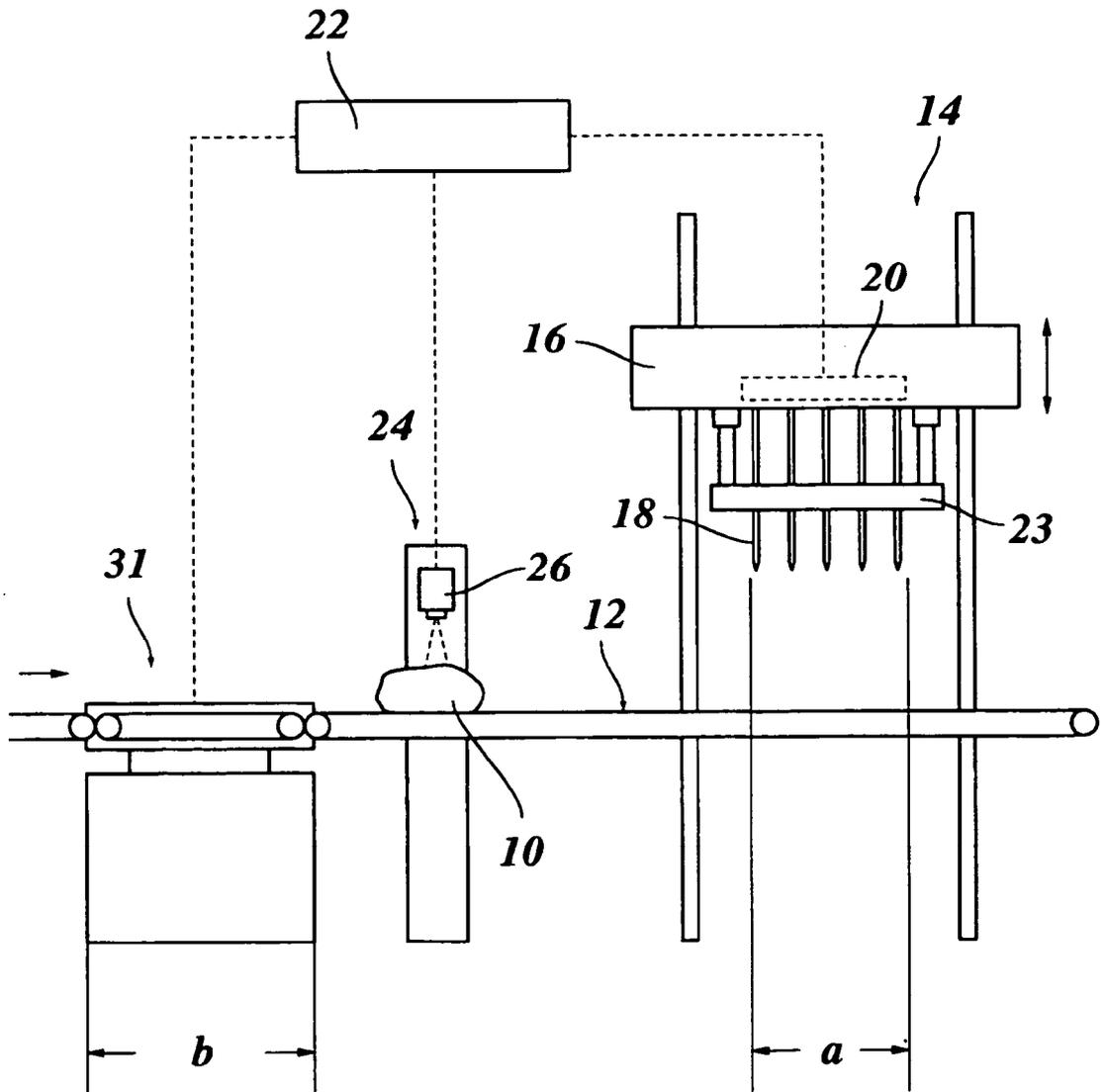
20 De esta manera, se puede controlar con precisión la cantidad de salmuera inyectada dependiendo del volumen  $V_p$  de los productos alimenticios.

25

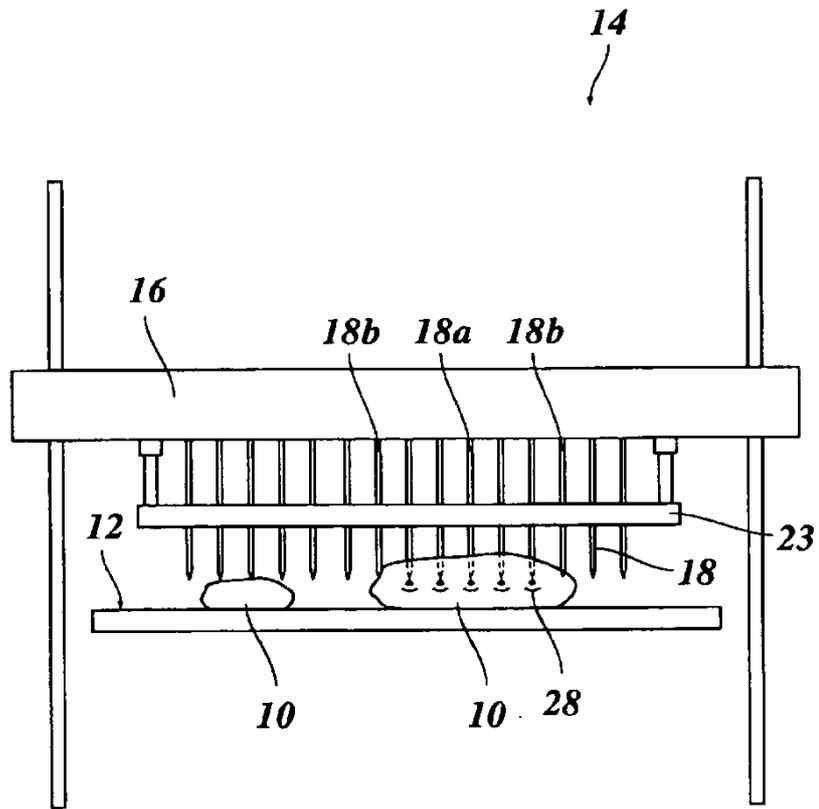
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo para procesar productos alimenticios (10), que comprende un transportador (12) para suministrar productos alimenticios, varias herramientas de trabajo (18), que están dispuestas transversalmente de manera distribuida sobre el transportador y configuradas para penetrar en los productos alimentación, un dispositivo de control (20, 22) para las herramientas de trabajo y un dispositivo de exploración (24), dispuesto en el transportador (12) aguas arriba de las herramientas de trabajo (18) para leer el espesor de los productos alimenticios, caracterizado porque el dispositivo de exploración (24) está previsto para explorar el perfil de los productos alimenticios (10) suministrados sobre el transportador (12) en la anchura de dicho transportador y porque el dispositivo de control (20, 22) está configurado para controlar las herramientas de trabajo en función del perfil explorado.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de exploración (24) es un dispositivo de exploración óptico.
- 15 3. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de exploración (24) presenta una cabeza de exploración (26), que está configurada para determinar simultáneamente el perfil de los productos alimenticios (10) en toda la anchura del transportador (12).
- 20 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la cabeza de exploración es móvil en la dirección transversal del transportador (12).
- 25 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, que tiene forma de un inyector con agujas (18) a modo de herramientas de trabajo.
- 30 6. Dispositivo según la reivindicación 5, en el que el dispositivo de control (20, 22) está configurado para controlar el suministro de fluido a las agujas (18) en función del perfil explorado.
- 35 7. Dispositivo según la reivindicación 5 o 6, que comprende un caudalímetro (44) para medir el caudal volumétrico ( $\varphi$ ) del fluido suministrado a las agujas (18).
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 7, en el que el dispositivo de control (20, 22) está configurado para calcular, con ayuda de los datos del dispositivo de exploración (24), el volumen ( $V_p$ ) de los productos alimenticios (10) procesados en un ciclo de trabajo de las agujas (18).
- 40 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 8, en el que el dispositivo de control (20, 22) está configurado para calcular, con ayuda de los datos del dispositivo de exploración (24), la altura media ( $h_{ave}$ ) de los productos alimenticios (10) procesados en un ciclo de trabajo de las agujas (18).
- 45 10. Dispositivo según la reivindicación 9, en el que las agujas (18) atraviesan un pisador (23) ajustable en altura y el dispositivo de control (20, 22) está configurado para ajustar el pisador (23) a un valor dependiente de la altura media calculada ( $h_{ave}$ ).
11. Dispositivo según la reivindicación 12, en el que el transportador (12) tiene forma de artesa.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 11, en el que en el transportador (12) está integrada una balanza continua (31) y el dispositivo de control (20, 22) está configurado para calcular, con ayuda de los datos del dispositivo de exploración (24) y de la balanza continua (31), la densidad ( $\rho$ ) de los productos alimenticios (10).

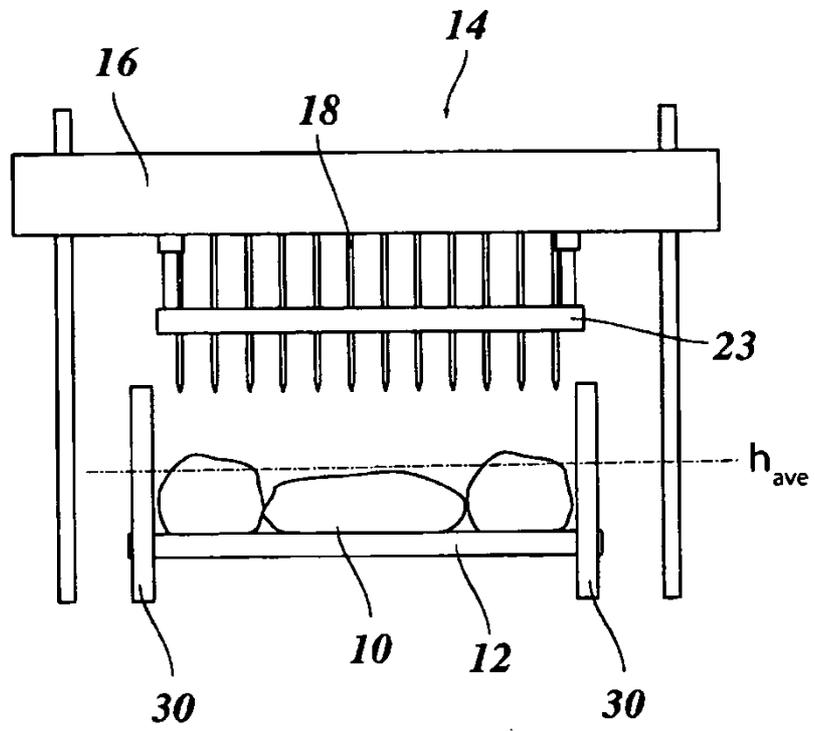
**Fig. 1**



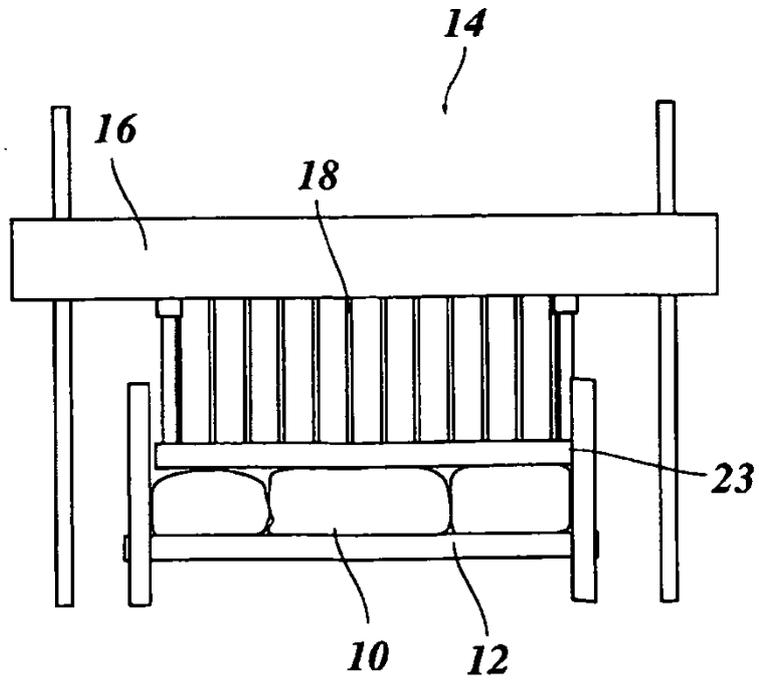
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**

