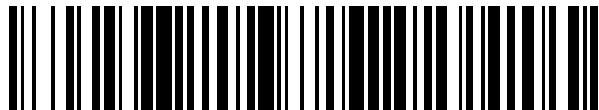


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 697 055**

51 Int. Cl.:

G01G 11/04 (2006.01)

A23B 4/28 (2006.01)

A22C 9/00 (2006.01)

A22C 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2012 PCT/EP2012/059411**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2012 WO12175262**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2012 E 12722381 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.08.2018 EP 2724126**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el tratamiento de productos alimenticios**

30 Prioridad:

22.06.2011 DE 102011051254

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

21.01.2019

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 2 697 055 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

Procedimiento y dispositivo para el tratamiento de productos alimenticios.

5 La invención se refiere a un procedimiento para el tratamiento de productos alimenticios según el preámbulo de la reivindicación 1. Además, la invención se refiere a un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 6 para realizar este procedimiento.

10 Un ejemplo para tal dispositivo es un inyector con el que se inyectan salmuera u otros líquidos en productos alimenticios como, por ejemplo, carne, pescado o aves.

15 Un procedimiento conocido para el tratamiento productos alimenticios se describe en el documento EP 0 496 693 A2. La báscula de entrada y la báscula de salida sirven para medir el peso de los productos alimenticios en el estado antes de la inyección del líquido y después de la inyección, de modo que con ayuda de una comparación de los resultados medidos pueda determinarse el aumento de peso de los productos alimenticios y, por tanto, la cantidad de líquido inyectado. El dispositivo de transporte está dividido en tres secciones de transporte separadas una de otra, de las que una de ellas forma la mesa de pesaje de la báscula de entrada y la otra la mesa de pesaje de la báscula de salida. El dispositivo de tratamiento (el inyector) está dispuesto sobre otra sección de transportador que une las secciones de transporte pertenecientes a la báscula de entrada y a la báscula de salida, de modo que se crea un trayecto de transporte continuo para los productos alimenticios, transfiriéndose los productos respectivamente en el extremo de una sección de transportador hacia la siguiente sección de transportador. Por tanto, las respectivas mesas de pesaje de la báscula de entrada y de la báscula de salida formadas por una de las secciones de transporte están mecánicamente desacopladas, de modo que siempre se pesen solo los productos que se encuentran sobre la mesa de pesaje en cuestión. Con ayuda del dispositivo de transporte los productos se hacen avanzar cíclicamente y el ciclo del inyector está sincronizado con el ciclo del dispositivo de transporte de modo que un portaagujas del inyector se haga bajar entonces hacia la sección de transportador central y los productos alimenticios situados en ella siempre que estos estén soportados debajo del inyector. El portaagujas está equipado con agujas dirigidas hacia abajo que se clavan entonces en los productos alimenticios, de modo que el líquido se inyecte en el producto a través de las agujas.

20 Por el documento US 4 126 196 se conoce un dispositivo de pesaje que presenta un dispositivo dinamométrico que soporta desde abajo la sección de transportador flexible de un transportador para los productos. Un dispositivo de evaluación electrónico sirve para registrar una función de fuerza/recorrido que indica la fuerza del peso medida por el dispositivo dinamométrico en función del recorrido de transporte cubierto por el dispositivo de transporte, y para calcular el caudal másico del dispositivo de transporte evaluando la función de fuerza/recorrido. En el documento EP 1 839 489 A1 se describe una instalación de salazón con la que puede medirse el peso de jamones antes y después del proceso de salazón. Para ello, los jamones se alinean en el transportador de modo que presentan distancias constantes uno con respecto a otro en la dirección de transporte, de manera que puedan pesarse individualmente uno tras otro. Un problema de la invención es indicar un procedimiento que permita un control más preciso de la variación de masa que surge durante el tratamiento. La invención está definida en las reivindicaciones independientes 1 y 6. Este problema se resuelve en un procedimiento del tipo citado al principio según la invención por que el pesaje de masas con la báscula de entrada y la báscula de salida presenta las respectivas etapas siguientes:

- 45
- medir continuamente la fuerza del peso que actúa sobre la sección de transportador flexible, mientras se transportan las masas sobre esta sección de transportador,
 - 50 - registrar una función de fuerza/recorrido que indique la fuerza del peso medida en función del recorrido de transporte cubierto por el dispositivo de transporte, y
 - calcular el caudal másico del dispositivo de transporte evaluando la función de fuerza/recorrido.

55 Este procedimiento es especialmente ventajoso en conexión con el tratamiento de productos alimenticios, por ejemplo en unión con un inyector de salazón, porque los productos alimenticios pueden cargarse entonces en estrecha sucesión o casi sin huecos sobre el dispositivo de transporte. Esto permite no solo una mayor eficiencia en la realización de los procesos de pesaje, sino también una mayor eficiencia del dispositivo de salazón. Otra ventaja consiste en que las básculas ya no necesitan estar sincronizadas con el ciclo de trabajo del dispositivo de salazón. Ni siquiera es necesario ya que el dispositivo de salazón o, más generalmente, el dispositivo para el tratamiento de los productos alimenticios funcione de manera principalmente cíclica. Por ejemplo, el dispositivo de salazón podría estar equipado también con portaagujas acompañantes que se mueven juntamente con el dispositivo de transporte, de modo que no necesita interrumpirse el transporte de los productos alimenticios sobre el mecanismo de transporte.

65 En un dispositivo según la invención para el tratamiento de productos alimenticios, la báscula de entrada y la báscula de salida trabajan respectivamente según el principio antes descrito y están dispuestas en una sección

de transportador del dispositivo de transporte común, continua y flexible en dirección vertical. Esto tiene la ventaja de que no es necesario que tenga lugar ninguna transferencia de los productos de una sección del dispositivo de transporte a la siguiente. Esto permite no solo una estructura más compacta del dispositivo, sino que impide también que surjan vibraciones que en caso contrario estarían ligadas inevitablemente con el paso de los productos de una sección a la siguiente y que podrían falsear el resultado de pesaje. Por tanto, en el pesaje, no es necesario esperar la disminución de estas vibraciones, de modo que se pueda obtener un resultado de pesaje preciso en un tiempo más corto.

Cuando se encuentran cuerpos extraños, por ejemplo restos de carne más pequeños, acumulaciones de líquido o similares sobre la sección de transportador, entonces se mueven también estos cuerpos extraños con la sección de transportador y los productos situados sobre ella, de modo que los productos se pesan en la báscula de entrada y en la báscula de salida respectivamente junto con los mismos cuerpos extraños. Por tanto, los cuerpos extraños no tienen ninguna influencia en la determinación de la diferencia de peso.

Ejecuciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención son indicados en las reivindicaciones subordinadas.

En una forma de realización ventajosa, la sección de transporte flexible está soportada uniformemente sobre cierta longitud por medio de un dispositivo dinamométrico. Cuando se transporta una masa idealizada imaginaria puntiforme sobre el dispositivo de transporte y se logra la sección de transportador soportada, el dispositivo dinamométrico muestra un incremento brusco de la fuerza. Esta fuerza permanece entonces casi constante, mientras que la masa se mueve a través de la sección de transportador soportada y disminuye de nuevo bruscamente a cero cuando la masa abandona la sección de transportador. El valor de masa es entonces no solo proporcional a la fuerza medida, sino también proporcional a la integral de la función de fuerza/recorrido en función de la longitud de la sección de transportador soportada. Cuando en lugar de una masa individual puntiforme, puede pesarse una corriente másica continua, entonces la integral de la función de fuerza/recorrido es proporcional al caudal másico, que puede medirse continuamente de esta manera con una resolución espacial que corresponde a la longitud de la sección de transportador soportada.

Mientras el dispositivo de transporte corre con velocidad constante, la integración en función del recorrido es equivalente a una integración en función del tiempo. Sin embargo, cuando se integra en función del recorrido, el dispositivo de transporte puede hacerse funcionar también con velocidad variable, en particular también cíclicamente.

Por otro lado, por medio de la evaluación de la función de fuerza/recorrido, puede medirse también con mayor resolución la distribución de masas a lo largo del transportador. Cuando se carga un lote de productos alimenticios consecutivos en el dispositivo de transporte, el dispositivo dinamométrico suministra así una primera señal cuando el primero de estos productos alcanza la sección de transportador soportada. Mientras este producto se mueve sobre la sección soportada, la señal de fuerza aumenta en la medida en la que otros productos llegan a la sección soportada. Por tanto, al final del trayecto de transporte, que corresponde a la longitud de la sección soportada, se obtiene el peso total de los productos situados en este momento sobre la sección soportada. Durante el funcionamiento continuo del dispositivo de transporte, aumenta la fuerza medida cuando la masa de los productos recién suministrados es mayor que la masa de los productos que abandonan la sección soportada en el extremo aguas abajo. Por tanto, cuando se diferencia la función de fuerza/recorrido al principio y al final de la sección de transportador soportada y se forma la diferencia de las dos derivadas, se obtiene una medida de alta resolución para la masa por unidad de longitud que abandona el dispositivo de pesaje.

Asimismo, pueden imaginarse formas de realización en las que la sección de transportador flexible se apoya solo en un punto a través del dispositivo dinamométrico o descansa una compuerta que está montada pivotable en un extremo alrededor de un eje horizontal y se apoya en otro extremo a través del dispositivo dinamométrico. En estos casos, la fuerza, que se mide para una masa imaginaria puntiforme, depende de la distancia del punto de masa al punto de apuntalamiento o al extremo libre de la compuerta, dado que la masa actúa entonces sobre el dispositivo dinamométrico por medio de un brazo de palanca variable. Para una masa puntiforme, la curva fuerza/recorrido tiene entonces un desarrollo en forma de rampa o de diente de sierra. Sin embargo, es posible multiplicar esta función de fuerza/recorrido por una función de corrección adecuada, de modo que se obtenga de nuevo una señal rectangular para una masa puntiforme. Cuando se integra después en función del recorrido del dispositivo de transporte al pesar una corriente másica continua, debe ponderarse la función de fuerza/recorrido medida con la función de corrección o, hablando matemáticamente, se la debe plegar para que la integral corresponda al caudal másico acumulado.

Como dispositivo dinamométrico se utiliza preferentemente un dispositivo de medición conocido que permite una medición de fuerza rápida y sensible con una baja desviación mecánica del sensor de medición. Para una medición de fuerza individual se necesita en esta célula de medida solo un tiempo del orden de magnitud de un milisegundo, de modo que sea posible una medición de fuerza con una resolución temporal extremadamente alta.

La sección de transportador común, continua y flexible en dirección vertical se forma preferentemente por una cinta transportadora continua. El dispositivo permite la realización en cualquier momento de mediciones de calibración con el dispositivo de tratamiento inactivo. Cuando, por ejemplo, en el caso de un inyector, se interrumpe la alimentación de líquido a las agujas, entonces, en el curso de una medición de calibración de este tipo puede comprobarse si la báscula de entrada y la báscula de salida para los productos miden el mismo peso antes y después del paso por el dispositivo de tratamiento. Discrecionalmente, es posible también colocar pesos de calibración en el dispositivo de transporte, de modo que la báscula de entrada y la báscula de salida también se puedan calibrar con respecto al peso absoluto medido. Dado que las mediciones de calibración pueden introducirse prácticamente en cualquier momento durante la producción continua, se puede comprobar la correcta calibración de las básculas a cortos intervalos de tiempo.

A continuación, se explican con más detalle ejemplos de realización de la invención con ayuda del dibujo.

Muestran:

la figura 1, una vista esquemática de un dispositivo para el tratamiento de productos alimenticios;

la figura 2, una vista lateral esquemática ampliada de un dispositivo para el pesaje de masas que es parte del dispositivo mostrado en la figura 1;

la figura 3, una vista en planta del dispositivo de pesaje según la figura 2;

la figura 4, un diagrama para explicar el dispositivo de pesaje al pesar una masa puntiforme;

la figura 5, un diagrama análogo a la figura 4 para explicar la forma de funcionamiento del dispositivo de pesaje al pesar una corriente másica continua;

la figura 6, un diagrama de resultados medidos de una báscula de entrada y una báscula de salida del dispositivo de tratamiento según la figura 1;

la figura 7, una representación para explicar la evaluación del diagrama según la figura 6; y

la figura 8, una vista esquemática del dispositivo según la figura 1 junto con diferentes dispositivos para cargar los productos alimenticios sobre un dispositivo de transporte.

Como ejemplo de un dispositivo para el tratamiento de productos alimenticios, la figura 1 muestra un dispositivo de salazón. Este dispositivo de salazón presenta un inyector 10 en sí conocido que presenta por lo menos un portaagujas 12 móvil cíclicamente hacia arriba y hacia abajo y que sirve para inyectar salmuera en productos alimenticios 16 con ayuda de agujas huecas 14. El portaagujas 12 está instalado encima de un dispositivo de transporte 18 con el que los productos alimenticios 16 se alimentan y se evacúan de nuevo en la dirección indicada por una flecha A.

En el dispositivo de transporte 18 delante del inyector 10 en la dirección de transporte está dispuesta una báscula de entrada 20, con la que puede determinarse el peso de los productos alimenticios 16 antes de la inyección. Una báscula de salida 22 de idéntica estructura a la báscula de entrada está dispuesta, con respecto al inyector 10, simétricamente a la báscula de entrada 20 detrás del inyector 10 y sirve para determinar el peso de los productos alimenticios después de la inyección. Gracias a la determinación de la diferencia entre el peso de los mismos productos alimenticios 16 antes y después de la inyección, se puede constatar así el aumento de peso provocado por la inyección de líquido y, por tanto, controlar continuamente la cantidad de líquido inyectada durante el funcionamiento. En caso necesario, puede regularse entonces la cantidad de salmuera inyectada en un circuito de regulación cerrado, por ejemplo por la modificación de la presión de inyección o del tiempo de inyección o por medidas volumétricas.

El dispositivo de transporte 18 presenta una cinta transportadora 24 que se extiende como sección de transportador continua desde un primer rodillo de desviación 26 a través de la báscula de entrada 20, el inyector 10 y la báscula de salida 22, hasta un segundo rodillo de desviación 28. La cinta transportadora 24 (su ramal superior) descansa sobre placas de pesaje 30 de la báscula de entrada 20 y de la báscula de salida 22. La cinta transportadora 24 es flexible, de modo que el peso de los productos 16 que se encuentran sobre la cinta transportadora encima de la respectiva báscula, presiona sobre la placa de pesaje 30 y provoca una desviación de medida de la báscula. En la zona del inyector 10, la cinta transportadora 24 corre sobre un contrafuerte 32 que impide una desviación de la cinta transportadora cuando las agujas 14 se clavan en los productos alimenticios.

Una unidad de control electrónica 34 controla los procesos de funcionamiento en el inyector 10 y controla también un accionamiento no mostrado aquí para la cinta transportadora y recibe además señales de medición

de la báscula de entrada 20 y de la báscula de salida 22 que pueden estar permanentemente en funcionamiento.

El inyector 10 está montado a manera de portal sobre un bastidor 36 que aloja también el dispositivo de transporte 18 y la báscula de entrada 20 y la báscula de salida 22.

5

El dispositivo de transporte 18 se acciona cíclicamente y se sincroniza con el ciclo de trabajo del inyector 10 por medio de la unidad de control 34. En una etapa de transporte, se transportan los productos alimenticios 16 a la zona debajo del portaagujas 12. La cinta transportadora se detiene en esta posición y el portaagujas 16 comienza con la carrera descendente, de modo que las agujas 14 se claven en los productos alimenticios y se inyecte salmuera en los productos alimenticios. El comienzo y el final de la alimentación de salmuera se controlan en este caso por medio de la unidad de control 34 con ayuda de válvulas no mostradas. Cuando el portaagujas 12 ha alcanzado su punto muerto inferior, se mueve de nuevo hacia arriba, de modo que las agujas 14 se extraen otra vez de los productos alimenticios. En este caso, un pisador no mostrado puede quitar de las agujas 14 los productos alimenticios e impedir así que los productos alimenticios se eleven con las agujas.

10

15

Cuando el portaagujas 12 se aproxima a su punto muerto superior, las agujas 14 han liberado nuevamente los productos alimenticios. En esta fase de funcionamiento, la unidad de control 34 activa el dispositivo de transporte y con la báscula de entrada 20 se mide el peso de los productos alimenticios 16 que se mueven en este estadio sobre la báscula de entrada 20. Simultáneamente, con la báscula de salida 22 se determina el peso de los productos alimenticios 16 que ya han pasado el inyector 10 y se mueven ahora sobre la báscula de salida 22. Los procesos de medición de ambas básculas se completan en pocos milisegundos. Los resultados medidos se almacenan en la unidad de control 34. El resultado de medición suministrado por la báscula de salida 22 se compara con el resultado de medición almacenado que ha suministrado la báscula de entrada 20 para los mismos productos. De esta manera, el aumento de peso de los productos alimenticios condicionado por la inyección de líquido puede controlarse de forma precisa.

20

25

Se inicia entonces el siguiente ciclo de trabajo del dispositivo de transporte 18. En este ciclo los productos alimenticios, que se encuentran en el dibujo debajo del portaagujas 12, se evacúan sobre la báscula de salida 22, mientras que los productos alimenticios, que se han pesado en la báscula de entrada 20, llegan debajo del portaagujas 12. Se alimentan en cualquier orden nuevos productos alimenticios (no mostrados) al lado de entrada del dispositivo de transporte. Cuando el dispositivo de transporte 18 se detiene de nuevo, comienza un nuevo ciclo de trabajo del inyector 10, de modo que se trata el siguiente grupo de productos alimenticios.

30

Si es necesario, se pueden realizar mediciones de calibración sin que para ello deban detenerse el dispositivo de transporte 18 y el inyector 10. Se impide solo la alimentación de salmuera a las agujas 14, de modo que el peso de los productos alimenticios teóricamente no puede variar, lo que puede controlarse con ayuda de las básculas de entrada y salida 20, 22. Sin embargo, cuando por alguna razón, deba mostrarse una diferencia de peso, se corrigen (calibran) correspondientemente los resultados medidos.

35

La estructura más precisa de la báscula de entrada 20 y la báscula de salida 22 y su forma de funcionamiento deben explicarse con más detalle a continuación con referencia a las figuras 2 a 5 en el ejemplo de la báscula de entrada 20.

40

Como muestra la figura 2, la cinta transportadora 24 se forma por eslabones de cadena 38 unidos articuladamente uno con otro, de modo que se logra una alta flexibilidad con una resistencia a la tracción simultáneamente elevada. Delante y detrás de la báscula de salida 22 la cinta transportadora descansa sobre soportes 40 que están fijados rígidamente al bastidor 36. Aguas abajo del soporte trasero 40 está dispuesto un conjunto de ruedas dentadas de accionamiento 42 que están unidas con el accionamiento mencionado del dispositivo de transporte 18 y engranan con la cinta transportadora 24 para provocar el avance de la cinta transportadora.

45

50

Una sección de transportador de la cinta transportadora 24 situada entre los soportes 40 descansa sobre la placa de pesaje 30. La placa de pesaje 30 se apoya por su parte sobre cuatro segmentos portantes 44 que, como muestra la figura 3, están distribuidos uniformemente sobre la anchura del dispositivo de transporte. En la figura 3, por motivos de claridad, se omiten la cinta transportadora 24 y la placa de pesaje 30. Los segmentos portantes 44 presentan cada uno de ellos en ambos extremos levas de apoyo 46 sobresalientes hacia arriba con las que dichos segmentos soportan la placa de pesaje 30 de manera uniforme y estable frente a vuelco. Los cuatro segmentos portantes 44 están unidos rígidamente uno con otro por medio de una viga 48 que discurre transversalmente a la dirección de transporte. La viga 48 se asienta en el extremo libre de una célula de pesaje 50 cuyo otro extremo está fijado a un travesaño 52. Mientras que la viga 48 se extiende solo entre los segmentos portantes 44 y no tiene ninguna unión al bastidor 36, el travesaño 52 está fijado con ambos extremos rígidamente en el bastidor 36. El travesaño 52 y la viga 48 tienen perfiles rígidos a la torsión, mientras que la célula de pesaje 50 está configurada como una barra de flexión que se curva ligeramente al cargarse la placa de pesaje 30.

55

60

Dado que la cinta transportadora 24 descansa con baja fricción sobre la placa de pesaje 30 y es flexible en dirección vertical, la fuerza del peso de una masa situada sobre la cinta transportadora se transmite directamente

65

a la placa de pesaje 30, de modo que se produce un curvado correspondiente de la célula de pesaje 50. Sin embargo, la dimensión de este curvado, la carrera de medición, es extremadamente pequeña, con lo que la cinta transportadora 24 no sufre prácticamente ninguna desviación en la dirección vertical y, por consiguiente, la fuerza medida por la célula de pesaje 50 es prácticamente independiente de la tensión de tracción de la cinta transportadora 24.

En caso necesario, en lugar de las ruedas dentadas de accionamiento 42 o además de éstas, puede estar dispuesto un conjunto de ruedas dentadas de avance (no mostradas) aguas arriba de la placa de pesaje 30, de modo que una fuerza de empuje se transmita a la cinta transportadora 24 y, por tanto, se supriman tensiones de tracción en la cinta transportadora.

Dado que la placa de pesaje 30 se apoya de manera uniforme sobre prácticamente toda su superficie por medio de los segmentos portantes 44, la fuerza medida por la célula de pesaje 50 es también en gran parte independiente de cómo se distribuye la masa sobre la placa de pesaje.

En la figura 4 esto está ilustrado para el caso de que una masa M casi puntiforme se mueva con la cinta transportadora 24 sobre la báscula de entrada 20. Inmediatamente delante y detrás de la placa de pesaje 30, la cinta transportadora se apoya por medio de los soportes rígidos 40. Por consiguiente, en tanto que la masa M se encuentra sobre estos soportes, no se mide ninguna fuerza por la célula de pesaje 50. Cuando la masa M abandona el soporte delantero 40 y llega a una posición sobre el extremo delantero de la placa de pesaje 30 (mostrado en líneas de trazos en la figura 4), la fuerza G medida por la célula de pesaje 50 aumenta así abruptamente de cero a un valor que es proporcionado por el peso de la masa M. Mientras la masa M se mueve con la cinta transportadora 24 sobre la placa de pesaje 30, la fuerza medida permanece casi constante. En la figura 4 la fuerza medida G está representada como función del recorrido s cubierto por la cinta transportadora 24 como curva de fuerza/recorrido 54. Se reconoce que esta curva es casi rectangular. El punto $s = 0$ corresponde a la posición del transportador, en la que la masa M alcanza el canto delantero de la placa de pesaje 30 y, en consecuencia, la fuerza aumenta bruscamente. El recorrido $s = L$ corresponde al punto en el que la masa M abandona de nuevo la placa de pesaje 30 y, por consiguiente, la fuerza G disminuye de nuevo a cero bruscamente.

La célula de pesaje 50 necesita para una medición de fuerza individual solo un instante en el orden de magnitud de 1 ms, de modo que la función de fuerza/recorrido representada por la curva 54 puede registrarse con alta resolución temporal (y espacial). Para fines prácticos es suficiente en general una resolución en el orden de magnitud de 1 s, de modo que, en caso de una medición de fuerza a la cadencia de segundos, se pueden promediar cada vez más de aproximadamente 1000 mediciones individuales y, por tanto, pueda suprimirse el ruido. La célula de medición 50 contiene un dispositivo de evaluación electrónico integrado 56 con el que se realiza por lo menos una evaluación previa de la señal de medición. Este dispositivo de evaluación 56 recibe una señal de la unidad de control 34 que indica la velocidad de avance del dispositivo de transporte 18. Por tanto, el dispositivo de evaluación 36 está en condiciones de integrar la señal de fuerza medida en función del recorrido s. Por tanto, el peso de la masa M se puede determinar también por que la fuerza medida se integra en función de la distancia recorrida por la cinta transportadora de 0 a L y la integral se divide entonces por la longitud L de la placa de pesaje 30 (medida en dirección de transporte). Cuando la masa M abandona la placa de pesaje 30 en el extremo aguas abajo, la integral corresponde al caudal máxico, es decir, la masa que se ha transportado por la cinta transportadora 24 sobre la báscula de entrada 20 en el tiempo en el que la cinta transportadora se ha movido adicionalmente en la medida de la longitud L de la placa de pesaje 30.

Este principio de medición se puede aplicar también cuando la cinta transportadora 24, en lugar de la masa M casi puntiforme, transporta una distribución de masa cualquiera como se simboliza en la figura 5 por una sucesión de cuerpos de masa M0-M9. En este caso, la curva fuerza/recorrido ya no es ciertamente de forma rectangular, pero ahora al igual que antes, el caudal máxico viene dado por la integral de la fuerza en función del recorrido dividida por la longitud L.

Se puede continuar la integración sin interrupción para obtener, tras la división por L, para cada instante, la masa acumulada que ha dejado la báscula de entrada 20 desde el principio de la medición.

En el diagrama de la figura 5, en lugar de la función de fuerza/recorrido, está representada la función de fuerza/tiempo G(t) como curva 54'. Se considera que se puede calcular el tiempo t en cualquier momento en el recorrido s, para lo cual cada intervalo de tiempo se multiplica por la velocidad actual respectiva de la cinta transportadora 24.

En el caso del ejemplo representado en la figura 5, se ha aceptado para fines de ilustración que se alimente a la cinta transportadora 24 primeramente una sucesión de cuerpos de masa M0 que tienen todos la misma masa, de modo que la densidad de masa sea constante en la cinta transportadora. En el instante t1, un cuerpo de masa mayor M1 alcanza entonces el canto aguas arriba de la placa de pesaje 30. Dado que simultáneamente un cuerpo de masa más pequeño M0 abandona la placa de pesaje 30 en el extremo aguas abajo, aumenta la masa total situada sobre la placa de pesaje, de modo que la curva 54' indica un ascenso desde el momento t1.

Mientras que los cuerpos de masa M2 y M3 llegan sucesivamente a la placa de pesaje, la curva 54' sigue ascendiendo, pero la pendiente se hace más pequeña, ya que disminuye el tamaño de los cuerpos de masa de M2 a M4. Cuando en el momento t4, el cuerpo de masa M4 alcanza la placa de pesaje, la curva no aumenta más, ya que el cuerpo de masa M4 tiene la misma masa que el cuerpo de masa M0, que abandona la placa de pesaje en este instante. Cuando posteriormente se alimentan cuerpos de masa menores M5 - M7, la curva 54 disminuye, y cuando se alimentan los cuerpos de masa más grandes M8 y M9, la curva vuelve a aumentar. En la parte superior de la figura 5 está ilustrado el estado en el instante t9. Seguidamente el cuerpo de masa grande M1 abandonaría la placa de pesaje, con lo que descendería claramente la curva 54'.

El valor de función $G(t_9)$ en el momento t9 es igual a la masa total de los cuerpos de masa M1-M9 que están en este instante sobre la placa de pesaje 30. La integral en función del recorrido, es decir, la superficie debajo de la curva 54' entre los instantes t1 y t9, dividida por la longitud L de la placa de pesaje corresponde a un valor medio móvil, a saber, una suma ponderada de las masas de los cuerpos de masa M1-M9 con pesos linealmente decrecientes de M1 a M9. Finalmente, cuando la cinta transportadora se ha movido nuevamente otra vez en la medida del trayecto L y el último cuerpo de masa M9 abandona la placa de pesaje, entonces todos los cuerpos de masa M1 - M9 han ingresado con un peso máximo en la integral y la integral dividida por L ha aumentado desde t1 en la medida del peso total de las masas M1 - M9.

Cuando un lote de productos alimenticios 16 deba curarse con el dispositivo de salazón mostrado en la figura 1, estos productos alimenticios 16 se cargan preferentemente en estrecha secuencia, prácticamente sin huecos, sobre el dispositivo de transporte 18 y se transportan a través del dispositivo de salazón. Cuando el primero de estos productos alimenticios alcanza el borde delantero de la placa de pesaje 30 en la báscula de entrada 20, entonces la señal de fuerza/tiempo $G(t)$ aumenta abruptamente en esta báscula de cero a un valor más elevado. Este incremento de la señal indica al dispositivo de control 34 que se alimenta un lote de productos alimenticios, de modo que, en consecuencia, el dispositivo de control pueda activar de manera oportuna el dispositivo de transporte 18 y el inyector 10. Simultáneamente, se desencadena un pesaje de masa continuo por la integración de la función de fuerza/recorrido $G(s)$. Esta integración se continúa entonces de forma ininterrumpida y suministra la masa total de los productos alimenticios que se alimentan al inyector 10. Cuando el dispositivo de transporte 18 se detiene entretanto o corre con menor velocidad, esto no tiene ninguna influencia en el pesaje de masas dado que no se integra en función del tiempo sino en función del recorrido s. El dispositivo puede estar configurado de modo que se emita una señal acústica cuando se logra un valor nominal predeterminado para la masa total. Gracias a esta señal se informa entonces al personal de que se ha tratado la cantidad necesaria de productos alimenticios y ya no es necesario colocar más productos alimenticios sobre el dispositivo de transporte. Por lo demás, la integración y, por tanto, el pesaje de masas pueden terminarse también automáticamente cuando no se suministra ningún producto alimenticio nuevo durante un cierto intervalo de tiempo.

La permanencia de los productos alimenticios dependiente de la longitud L de la placa de pesaje 30 sobre la báscula de entrada conduce a que, en el pesaje de masa continuo, tenga lugar un promediado temporal con la permanencia como constante de tiempo. Este promediado conduce a una reducción del ruido de medición y a una exactitud de medición elevada. Una longitud mayor L de la placa de pesaje 30 contribuye además a hacer que la báscula sea más robusta frente a influencias perturbadoras, como influencias debidas a la tensión de tracción de la cinta transportadora 24.

Sin embargo, en caso necesario, por la evaluación de la función de fuerza/recorrido $G(s)$ se puede determinar el caudal másico también con resolución temporal más alta. Cuando se alimenta un nuevo lote de productos alimenticios, aumenta de forma monótona la función de fuerza/recorrido $G(s)$ en el intervalo de tiempo en el que el primero de estos productos se mueve desde el borde delantero hacia el borde trasero de la placa de pesaje 30, dado que se alimentan nuevos productos constantemente, pero en el lado aguas abajo ningún producto abandona aún la placa de pesaje 30. La inclinación (derivada según el recorrido) de esta función indica en este instante la distribución de masas (masa por unidad de longitud en la dirección de transporte) de los productos sobre la placa de pesaje 30. Esta distribución puede almacenarse. Cuando la cinta transportadora 24 se mueve luego adicionalmente sobre la placa de pesaje 30, se modifica el valor de la función $G(s)$ en la medida del saldo de la masa que llega nuevamente a la placa de pesaje por el extremo delantero, aminorado en la masa que abandona la placa de pesaje por el extremo trasero. No obstante, esta última masa es conocida por la distribución de masas almacenada. Por tanto, a partir de la inclinación actual de la función $G(s)$ en el lugar $s=0$, se puede calcular la densidad de masa de la línea de productos que llega en este instante a la placa de pesaje 30 por el extremo aguas arriba. En general, la densidad de masa es proporcionada en un lugar determinado sobre la cinta transportadora por la inclinación de la función $G(s)$ en el lugar menos la inclinación (eventualmente negativa) en el lugar $-L$. De esta manera, el balance de masa se puede actualizar constantemente y la distribución de masas del producto puede registrarse continuamente con una resolución espacial que puede ser claramente mayor que la longitud L de la placa de pesaje 30.

Por ejemplo, esta distribución de masas de alta resolución puede utilizarse para activar el inyector 10, de modo que la cantidad de salmuera inyectada (o la presión de inyección o el tiempo de inyección) se adapte de forma precisa al perfil de masa de los productos que pasan debajo del inyector.

La báscula de salida 22 trabaja según el mismo principio que la báscula de entrada antes descrita. Gracias a la comparación de los resultados medidos de la báscula de entrada y de la báscula de salida, se puede determinar entonces la cantidad de salmuera inyectada, como se ilustra en la figuras 6 y 7.

5

En la figura 6 una curva 58 muestra el caudal másico $\phi(t)$ medido con la báscula de entrada 20 como función del tiempo t . Según el fin de utilización y la exactitud deseada, esta curva puede registrarse con promediado sobre la longitud L de la placa de pesaje 30 o bien con mayor resolución.

10

La curva 60 en la figura 6 muestra el caudal másico que se ha medido con la báscula de salida 22. Los valores son en general más altos porque se ha inyectado salmuera con el inyector en los productos alimenticios 16 y esta salmuera se pesa también por la báscula de salida 22. Además, las curvas 58 y 60 están desfasadas, principalmente en el intervalo de tiempo que necesita el dispositivo de transporte 18 para transportar los productos desde la báscula de entrada hasta la báscula de salida.

15

Debido a las fluctuaciones de la cantidad de salmuera inyectada, la curva 60 no será en general la reproducción exacta de la curva 58, pero ambas curvas siguen presentando una característica de flanco coincidente, de modo que es posible por análisis de esta característica de flanco sincronizar las dos curvas o, hablando gráficamente, colocarlas una sobre otra como está representado en la figura 7. Discrecionalmente, la sincronización puede realizarse también con ayuda de la distancia conocida de las dos básculas y el movimiento registrado continuamente de la cinta transportadora.

20

La superficie 62 incluida entre las dos curvas 58 y 60 en la figura 7 es una medida para la cantidad de salmuera que se ha inyectado en total en el lote de los productos alimenticios. Esta cantidad de salmuera puede determinarse por integración.

25

De manera correspondiente, la diferencia entre las dos curvas 58 y 60 en la figura 7 en un instante predeterminado t es una medida para el caudal másico en la salmuera inyectada en este instante.

30

Con la sincronización de las dos curvas 58 y 60, no es necesario esperar hasta que se haya procesado el lote completo, sino que ya puede realizarse tan pronto como los primeros productos alcancen la báscula de salida 22 (la sincronización se puede entonces controlar continuamente y corregirse si fuera necesario mediante una observación adicional de la característica del flanco). De esta manera, inmediatamente después de la inyección de la salmuera, principalmente tan pronto como los productos en los que se ha inyectado la salmuera han alcanzado la báscula de salida 22, se obtiene un retroaviso sobre la cantidad de salmuera inyectada. Con ayuda de este retroaviso puede regularse entonces la cantidad de salmuera inyectada a un valor nominal con un pequeño retardo de regulación, pudiendo ser este valor nominal, por su parte, dependiente de la distribución de masa de los productos alimenticios medida (con la báscula de entrada 20).

35

40

El dispositivo de pesaje según la invención, que se forma por la báscula de entrada 20 y/o la báscula de salida 22, se puede utilizar también en general para optimizar el aprovechamiento de capacidad de una línea de procesamiento de producto. Como ejemplo, la figura 8 muestra una línea de procesamiento que se forma por el transportador 18 y el inyector 10 así como un transportador en Z 64, con el que se cargan los productos alimenticios 16 por el extremo aguas arriba en el dispositivo de transporte 18. El transportador en Z 64 presenta de forma conocida una sección de carga aguas arriba en la que pueden colocarse los productos alimenticios, por ejemplo a mano, una sección creciente y una sección de entrega de la que caen los productos alimenticios sobre la cinta transportadora del dispositivo de transporte 18. La velocidad de transporte del transportador en Z 64 es independiente de la velocidad de transporte del dispositivo de transporte 18 y puede controlarse por el dispositivo de control 34. Cuando se ordena al personal que rellene la sección de carga del transportador en Z con nuevos productos, tan pronto como los productos anteriormente colocados hayan alcanzado la sección creciente, entonces la velocidad de transporte del transportador en Z 64 determina el caudal de producto de la línea de procesamiento y, por tanto, también la densidad con la que los productos se disponen finalmente sobre la cinta transportadora del dispositivo de transporte 18 y se alimentan al inyector 10.

45

50

55

Debe asumirse ahora que el inyector 10 tiene una capacidad de procesamiento determinada que puede indicarse como cantidad de carne procesada por unidad de tiempo. Con ayuda de la báscula de entrada 20 o de la báscula de salida 22, se mide el caudal másico. Este caudal másico se aporta como una señal de realimentación al dispositivo de control 34 que, con ayuda de esta señal de realimentación, controla la velocidad de transporte del transportador en Z 64, de modo que el inyector 10 trabaje siempre al límite de capacidad y, por tanto, se aproveche óptimamente.

60

Por supuesto, es posible lo mismo también con otros dispositivos para el tratamiento de productos alimenticios u otros productos.

65

Alternativamente, el dispositivo de control 34 puede activar también una tolva de carga 66 dispuesta sobre el dispositivo de transporte 18 que determina el ciclo con el que se dejan caer nuevos productos sobre el dispositivo

de transporte 18.

5 En la figura 8 está representado además simbólicamente un motor 68 que acciona el dispositivo de transporte 18. Es posible así también, por ejemplo, una forma de trabajo en la que se ordene al personal que coloque los productos alimenticios muy juntos sobre la sección del dispositivo de transporte 18 aguas arriba de la báscula de entrada 20. El caudal de masa se determina entonces por la velocidad de transporte del dispositivo de transporte 18 y puede regularse haciendo que el dispositivo de control 34 active el motor 68 con ayuda del caudal másico suministrado por la báscula de entrada 20 o la báscula de salida 22.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el tratamiento de productos alimenticios (16) con un dispositivo, que presenta un dispositivo de transporte (18) y un dispositivo de tratamiento (10) así como una báscula de entrada (20) y una báscula de salida (22), que están dispuestas en el dispositivo de transporte (18) delante y detrás del dispositivo de tratamiento (10), considerado en la dirección de transporte (A), en el que se realiza un pesaje de masa de los productos alimenticios tanto antes como después del tratamiento en el dispositivo de tratamiento (10) y se comparan los resultados medidos, estando la báscula de entrada (20) y la báscula de salida (22) dispuestas en una sección de transportador (24) del dispositivo de transporte (18) común, continua y flexible en una dirección vertical, y siendo el peso de los productos alimenticios medido con la báscula de entrada cuando se mueven en una parte de la sección de transportador (24) sobre la báscula de entrada, y siendo dichos productos alimenticios medidos con la báscula de salida cuando se mueven en la misma parte de la sección de transportador sobre la báscula de salida, caracterizado por que el pesaje de masa con la báscula de entrada y la báscula de salida presenta siempre las etapas siguientes:
- medir continuamente la fuerza del peso que actúa sobre la sección de transportador flexible (24), mientras las masas se transportan sobre esta sección de transportador,
 - registrar una función de fuerza/recorrido que indica la fuerza del peso medida en función de la distancia recorrida por el dispositivo de transporte (18), y
 - calcular el caudal másico del dispositivo de transporte evaluando la función de fuerza/recorrido.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que, en la báscula de entrada (20) y la báscula de salida (22), la sección de transportador flexible (24) está soportada uniformemente sobre un dispositivo dinamométrico (50) sobre una longitud predeterminada (L) en la dirección de transporte, de manera que la fuerza medida es independiente de la distribución de las masas sobre la sección de transportador.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que, para calcular el caudal másico, la función de fuerza/recorrido es integrada sobre la distancia recorrida por el dispositivo de transporte.
4. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que para calcular el caudal másico, se calcula la diferencia entre la derivada de la función de fuerza/recorrido en el extremo del lado de entrada de la sección de transportador soportada y la derivada de la función de fuerza/recorrido en el extremo del lado de salida de la sección de transportador soportada.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el caudal másico calculado se utiliza como una señal de realimentación para controlar la velocidad de transporte del dispositivo de transporte (18) y/o para activar un dispositivo de carga (64, 66) con el que las masas se cargan sobre el dispositivo de transporte (18).
6. Dispositivo para el tratamiento de productos alimenticios (16), que comprende un dispositivo de transporte (18), un dispositivo de tratamiento (10) y una báscula de entrada (20) y una báscula de salida (22), que están dispuestas en el dispositivo de transporte (18) delante y detrás del dispositivo de tratamiento (10), considerado en la dirección de transporte (A), estando la báscula de entrada (20) y la báscula de salida (22) dispuestas en una sección de transportador (24) del dispositivo de transporte (18) común, continua y flexible en dirección vertical, y presentando cada una de ellas un dispositivo dinamométrico (50), que soporta desde abajo la sección de transportador flexible, caracterizado por que la báscula de entrada (20) y la báscula de salida (22) presentan, respectivamente, un dispositivo de evaluación electrónico (56), que está configurado para registrar una función de fuerza/recorrido, que indica la fuerza del peso medida por el dispositivo dinamométrico en función de la distancia recorrida por el dispositivo de transporte, y para calcular el caudal másico del dispositivo de transporte evaluando la función de fuerza/recorrido.
7. Dispositivo según la reivindicación 6, en el que la sección de transportador flexible (24) sobre cada una de las básculas de entrada y salida está soportada en una longitud predeterminada (L) en la dirección de transporte, sobre una placa de pesaje (30) que está soportada de manera estable frente al vuelco en el dispositivo dinamométrico (50).
8. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que el dispositivo dinamométrico (50) está configurado como una barra de flexión orientada horizontalmente, que está fijada con un extremo a un punto situado debajo del centro de la placa de pesaje (30) y con el otro extremo a un componente (52) fijo al bastidor.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 8, en el que el dispositivo de tratamiento (10) presenta un portaagujas (12) móvil cíclicamente hacia arriba y hacia abajo que está equipado con unas agujas (14) para inyectar líquido en los productos alimenticios (16).

Fig. 1

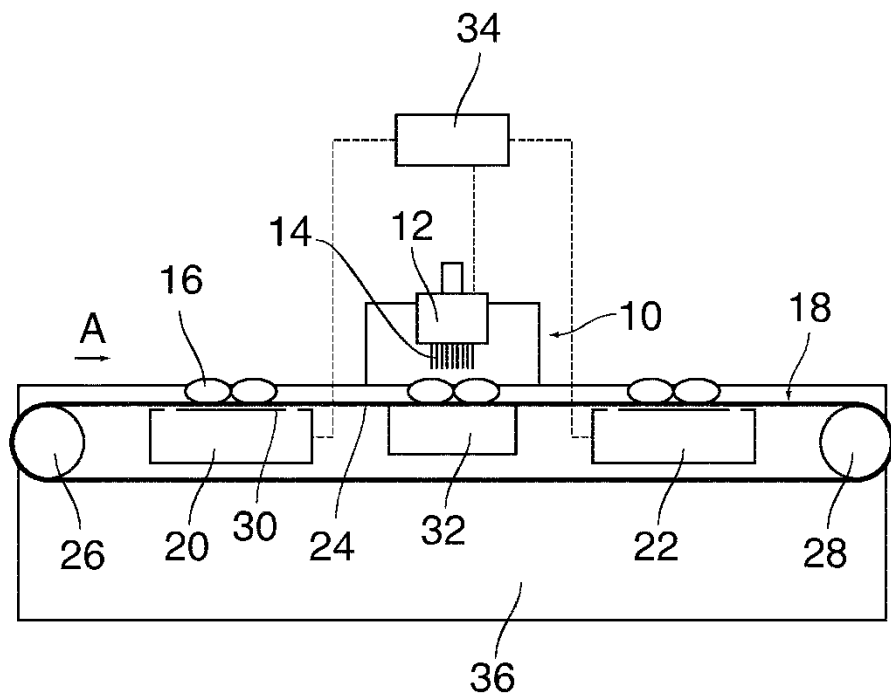


Fig. 2

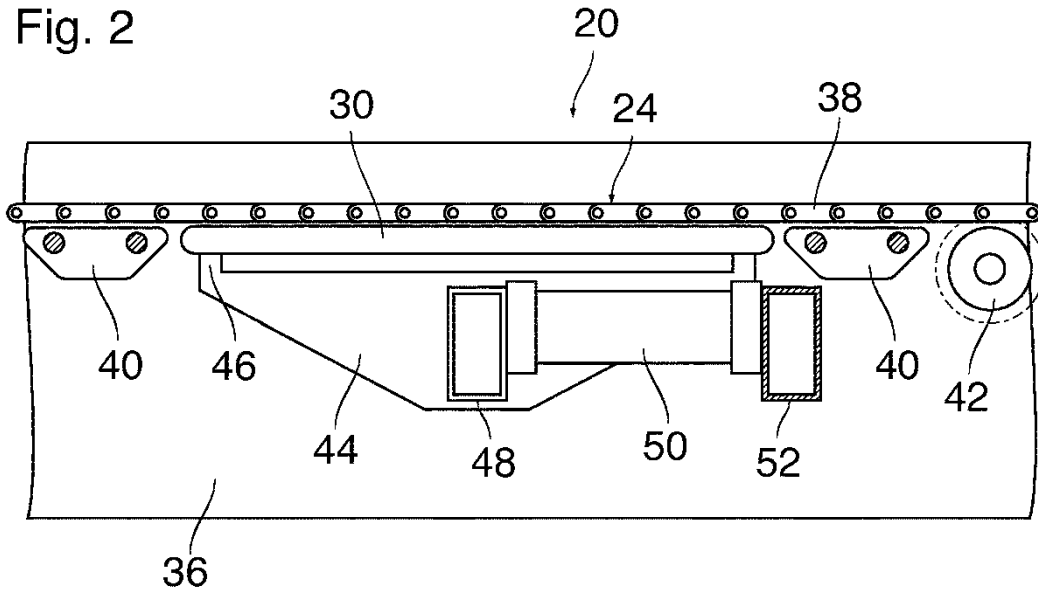
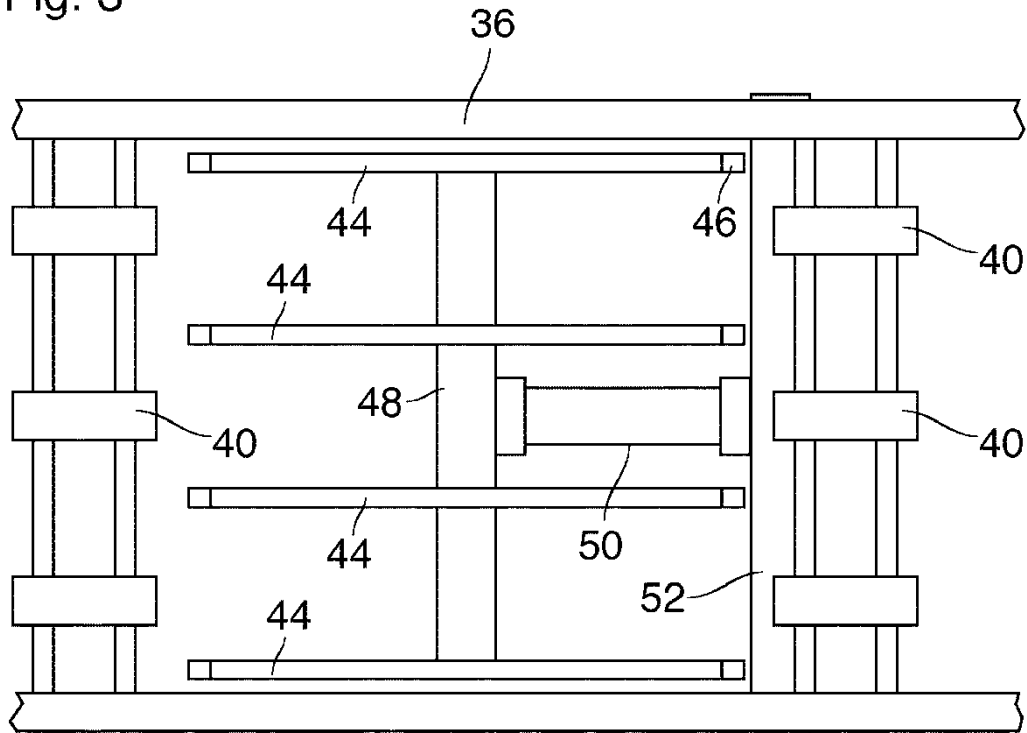


Fig. 3



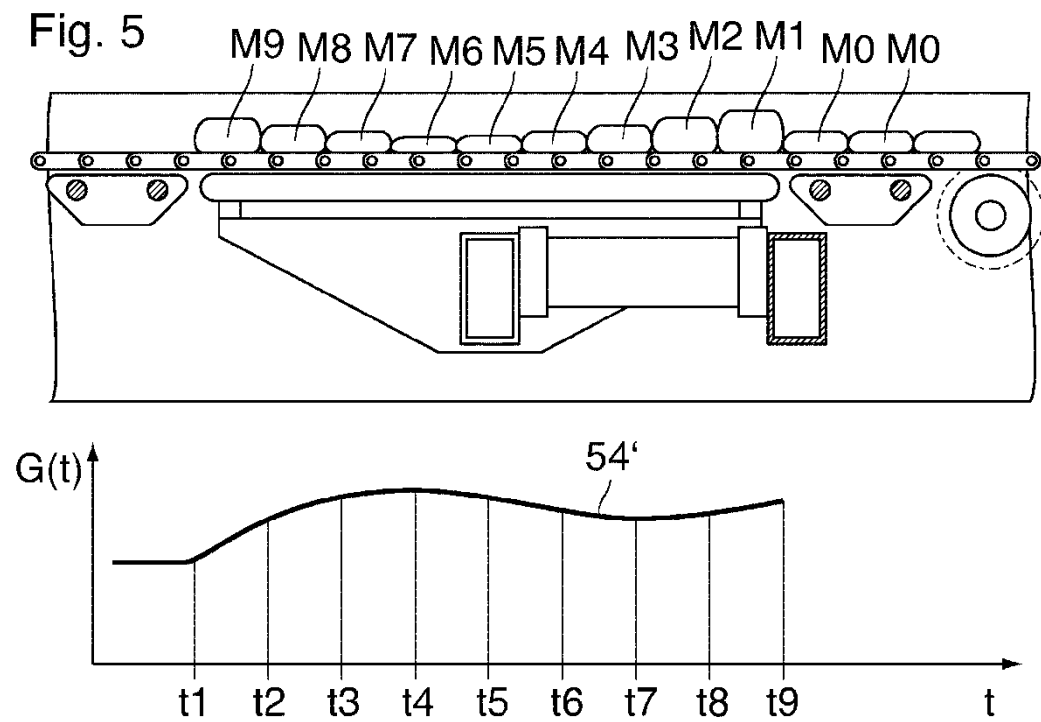
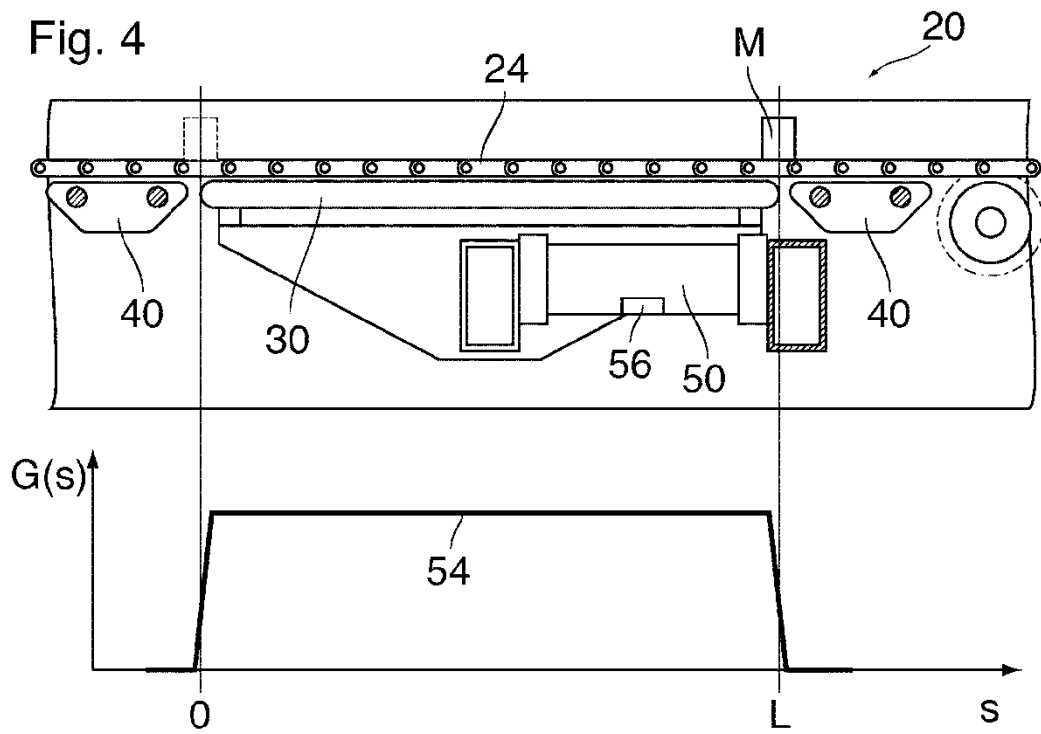


Fig. 6

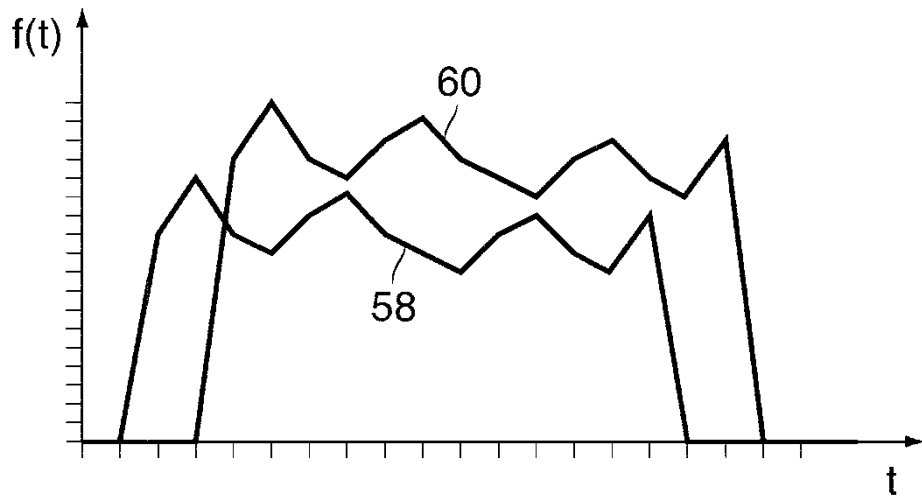


Fig. 7

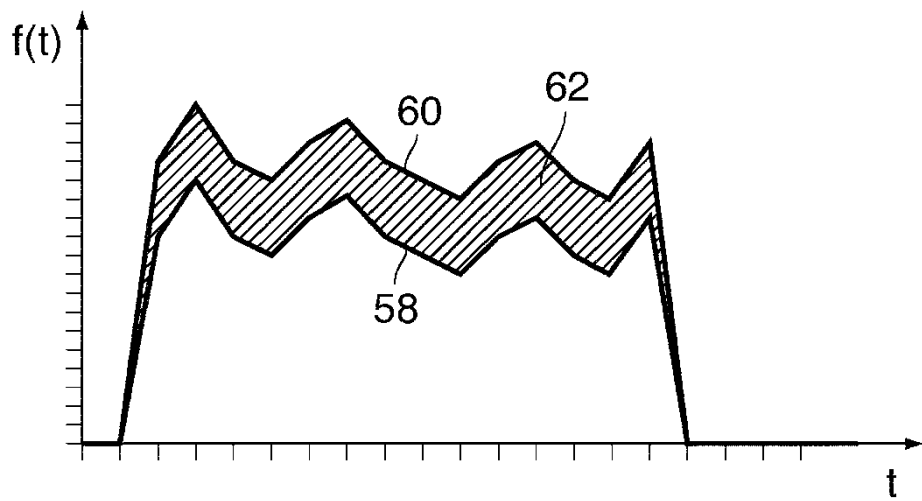


Fig. 8

