

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 701 479**

51 Int. Cl.:

B65G 43/08 (2006.01)

A01K 43/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2014 E 14153407 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 2778101**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de control para una cinta transportadora de huevos**

30 Prioridad:

11.02.2013 DE 202013001238 U

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

22.02.2019

73 Titular/es:

**BIG DUTCHMAN INTERNATIONAL GMBH
(100.0%)
Auf der Lage 2
49377 Vechta, DE**

72 Inventor/es:

KALKHOFF, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 701 479 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 y procedimiento de control para una cinta transportadora de huevos

5 La invención se refiere a un dispositivo de control para una cinta transportadora de huevos que comprende un accionamiento de cinta transportadora acoplado mecánicamente a la cinta transportadora y configurado para accionar la cinta transportadora de huevos con al menos dos velocidades diferentes y una unidad de captura de imagen para grabar una sección de imagen de la cinta transportadora. Otro aspecto de la invención es una
10 disposición de cinta transportadora con tal dispositivo de control y un procedimiento para controlar la velocidad de una cinta transportadora de huevos.

Las cintas transportadoras de huevos se utilizan para transportar huevos desde la nave o nidal a una estación de procesamiento, por ejemplo, una estación empaquetadora, en empresas productoras de huevos. En el sentido de la descripción y de las reivindicaciones siguientes se entiende por una cinta transportadora de huevos cualquier
15 dispositivo de transporte que pueda transportar huevos. Se trata en particular de dispositivos de transporte de huevos que están configurados usualmente como cintas transportadoras continuas y que pueden estar fabricados de un material de plástico. Otros diseños pueden ser varillas metálicas, cadenas de eslabones, redes o rejillas u otros diseños de dispositivos de transporte.

20 Un sistema de transporte convencional para recolectar huevos de varias zonas de una nave y para transportar estos huevos hacia una o varias estaciones de procesamiento está compuesto de una pluralidad de cintas transportadoras longitudinales que pueden discurrir en particular en paralelo entre sí y sobre las que los huevos de los nidales se transportan directamente de la zona de cría de animales ponedores de huevos a una cinta transportadora transversal o varias cintas transportadoras transversales. Por lo general, las cintas transportadoras transversales
25 discurren en perpendicular a la dirección de marcha de las cintas transportadoras longitudinales y transportan los huevos, alimentados desde las cintas transportadoras de huevos, a la estación de procesamiento.

Un problema especial durante este transporte radica en que la producción de huevos es predecible naturalmente de una manera irregular y estadísticamente sólo hasta cierto punto, pero no se puede predecir su cantidad y
30 distribución temporal en el caso individual, por ejemplo, respecto a una cinta transportadora longitudinal. El resultado es que los huevos se recolectan mediante las cintas transportadoras con diferentes cantidades de huevos a transportar y, por consiguiente, diferentes densidades de ocupación de las cintas. Por densidad de ocupación se ha de entender aquí la densidad de carga, es decir, un parámetro del proceso de transporte medido como cantidad de
35 huevos por unidad de superficie.

Otro problema específico de los sistemas transportadores de huevos es que la estructura de los huevos es sensible a daños. Aunque la mayoría de los huevos presenta una cáscara resistente, posible de someter a cargas hasta cierto punto, entre los huevos recolectados y transportados hay también una pequeña cantidad de huevos de cáscara fina que es extremadamente sensible a cargas. Los huevos, que se someten a altas fuerzas de transporte
40 durante el proceso de transporte, se pueden dañar y pueden provocar así el ensuciamiento de la instalación de transporte, lo que origina a su vez problemas adicionales debido a los efectos de adherencia. Esto se aplica en particular a los huevos con una cáscara de paredes muy finas. Así, por ejemplo, durante el proceso de transporte, los huevos son particularmente sensibles a los atascos producidos, en los que los huevos generan altas fuerzas horizontales entre sí que pueden provocar daños en huevos individuales o en varios huevos.

45 Del documento EP1856971B1 es conocido un dispositivo contador que cuenta los huevos transportados sobre una cinta transportadora mediante la exploración por líneas de dicha cinta transportadora. Este dispositivo contador se describe también para el fin de controlar una cinta transportadora sobre la base de los resultados del conteo de modo que se transporte una cantidad predeterminada de huevos. En la práctica se ha comprobado que tal control de
50 una cinta transportadora permite en muchas situaciones de transporte un transporte libre de daños y adaptado a las necesidades, pero en algunas situaciones de transporte no puede evitar un funcionamiento brusco de la cinta transportadora, lo que implica el peligro de daños en los huevos.

Del documento JP2001287710A es conocido un dispositivo clasificador de huevos que comprende primeros transportadores y segundos transportadores accionados de manera correspondiente por motores. Las densidades de soporte de huevos de ambos transportadores se monitorizan mediante cámaras CCD y se controlan mediante
55 motores correspondientes sobre la base de la información de la densidad de soporte.

Del documento NL1037320 es conocido un dispositivo para alimentar huevos a una estación empaquetadora. El dispositivo comprende una cinta transportadora de huevos central y varios transportadores de alimentación que transportan huevos de un gallinero a la cinta transportadora de huevos central. Un sistema determina la cantidad de
60 huevos sobre una cinta. La velocidad de la cinta transportadora se controla.

Del documento US2009/0020395A1 es conocido un sistema recolector de huevos, en el que se determina la cantidad de huevos que se transporta sobre una cinta transportadora que avanza y/o una cinta transportadora que retrocede con el fin de controlar la velocidad de una cinta propulsora de transporte.
65

El problema del proceso de transporte irregular, por una parte, y del peligro de daños, por la otra parte, influye negativamente en el comportamiento de control y regulación de tales sistemas de transporte, en particular en estaciones de procesamiento. En tales estaciones de procesamiento se desea usualmente generar un flujo continuo de huevos para poder operar de manera eficiente la estación de procesamiento. Aunque este flujo continuo de huevos en la zona final del sistema de transporte, que desemboca en la estación de procesamiento, se podría solucionar mejor con un atasco de huevos producido en esta zona y su retirada lenta continua a través de la estación de procesamiento, esto no representa una solución práctica debido al peligro de daños durante el transporte de los huevos.

La invención tiene el objetivo de proporcionar un dispositivo de control para una cinta transportadora de huevos que permita controlar una cinta transportadora de huevos de modo que se consiga una tasa de transporte mayor o con menos interrupciones que en el estado de la técnica, evitándose a la vez de una manera más fiable daños en los huevos.

Este objetivo se consigue según la invención mediante un dispositivo de control de acuerdo con la reivindicación 1.

Mediante el dispositivo de control según la invención se consigue un control ventajoso de una cinta transportadora de huevos con un transporte eficiente y una protección simultánea de los huevos, así como una reducción significativa del riesgo de rotura de los huevos transportados. A tal efecto se utiliza una unidad de captura de imagen que graba una sección de imagen de la cinta transportadora. Esta sección de imagen se puede extender preferentemente a todo lo ancho de la cinta transportadora y puede comprender una parte de la longitud de la cinta transportadora. Las imágenes grabadas con la unidad de captura de imagen se transmiten a una unidad de evaluación. Esta unidad de evaluación comprende una unidad contadora. La unidad contadora cuenta la cantidad de huevos presentes en una única imagen capturada dentro de la sección de imagen. El resultado determinado de esta manera proporciona una densidad de ocupación, o sea, una información sobre la cantidad de huevos por unidad de superficie sobre la cinta transportadora dentro de la sección de imagen. Aunque en principio se desea utilizar de manera ideal la superficie de la cinta transportadora de modo que la densidad de ocupación sea alta, la densidad de ocupación es también, por la otra parte, un criterio indirecto sobre la existencia de un peligro de altas fuerzas de contacto entre huevos individuales, grupos de huevos o todos los huevos dentro de la sección de imagen.

Según la invención, el proceso de regulación se realiza por medio de una instantánea individual y de la densidad de ocupación determinada a partir de la misma que ha demostrado ser un criterio fiable para detectar el inicio de atascos. El control o la regulación se puede llevar a cabo en particular de tal modo que al superarse un valor límite determinado de la densidad de ocupación se produce un cambio de la velocidad de la cinta transportadora. Asimismo, en la unidad de regulación pueden estar almacenados también varios valores límites con un cambio escalonado diferente de la velocidad de la cinta transportadora. En una variante al respecto, la densidad de ocupación se puede detectar en un primer momento y la densidad de ocupación se puede detectar en un segundo momento siguiente y comparar entre sí y sobre la base de un cambio de la densidad de ocupación detectado de este modo se puede ejecutar un proceso de regulación de la cinta transportadora, por ejemplo, si los cambios de la densidad de ocupación superan un valor límite predeterminado.

La invención se puede perfeccionar mediante una unidad diferencial configurada para determinar a partir de una secuencia de imágenes capturadas la cantidad de huevos transportados en un momento predeterminado sobre la cinta transportadora como tasa de transporte, y por el hecho de que la unidad de regulación está acoplada a la unidad diferencial mediante la técnica de señales y configurada para regular la velocidad del accionamiento de cinta transportadora en dependencia de la densidad de ocupación y de la tasa de transporte. Mediante la unidad diferencial se evalúa una secuencia de imágenes capturadas y a partir de esta secuencia se determina la tasa de transporte que se implementa actualmente en la sección de imagen. La tasa de transporte se puede determinar de manera diferente a partir de una secuencia de imágenes capturadas. Así, por ejemplo, es posible contar la cantidad de huevos, que entran en dirección de transporte en la sección de imagen, mediante varias secuencias de imagen y utilizarla como tasa de transporte del otro cálculo al dividirse esta cantidad por el tiempo que supera la secuencia de secciones de imagen. Asimismo, la cantidad de huevos, que sale en dirección de transporte de la sección de imagen, se podría contar mediante varias secuencias de imagen y utilizarla como tasa de transporte de los demás cálculos al dividirse de manera correspondiente por el tiempo de observación. Otra posibilidad consiste en determinar ambos parámetros y utilizar el valor menor de los valores determinados aquí como tasa de transporte a fin de obtener de esta manera una tasa de transporte mínima, determinada a lo largo de la sección de la cinta transportadora observada. La tasa de transporte determinada de una manera u otra o de una manera combinada o incluso de otra manera a partir de las secuencias de imagen es una medida de la eficiencia del transporte del sistema. En la situación ideal existe una relación lineal entre la densidad de ocupación, la velocidad de la cinta transportadora y la tasa de transporte. No obstante, esta situación ideal no se consigue en la práctica debido a la movilidad de los huevos sobre la propia cinta transportadora. Por tanto, a causa de los movimientos de los huevos sobre la propia cinta transportadora existe siempre una diferencia con el valor ideal, determinable de este modo, como el producto de la densidad de ocupación y la velocidad de la cinta transportadora, y la tasa de transporte real es usualmente menor que la tasa de transporte teórica calculada de este modo.

Según la invención está prevista una unidad de regulación que recibe la densidad de ocupación y preferentemente de manera adicional, de acuerdo con una variante, la tasa de transporte de la unidad de evaluación y a partir de esto genera un parámetro de control o regulación que se utiliza para controlar o regular el accionamiento de cinta transportadora. Según la invención, la densidad de ocupación, preferentemente de manera adicional la tasa de transporte, se utiliza como parámetro inicial para una regulación o un control de la velocidad de la cinta transportadora. Con este tipo de control se consigue un control/regulación, superior a regulaciones o controles conocidos, de la velocidad de la cinta transportadora que sobre la base de parámetros iniciales seleccionados de manera eficaz permite implementar una alta tasa transporte y evitar prácticamente por completo daños en los huevos. La invención consiste en utilizar un parámetro inicial para la regulación que posibilite un pronóstico característico del inicio de un tasco.

Se utilizan preferentemente dos parámetros iniciales, pudiéndose seleccionar de manera diferente la ponderación y el cálculo de los dos parámetros iniciales en dependencia del tipo de la cinta transportadora de huevos, por ejemplo, su acabado superficial, el recorrido de la cinta transportadora por delante y por detrás de la sección de imagen y el comportamiento de entrada en la sección de imagen, así como el comportamiento de salida de la sección de imagen. En principio, el cálculo, que se realiza dentro de la unidad de regulación, puede partir del hecho de que un incremento de la densidad de ocupación con una tasa de transporte constante o decreciente es una señal de un atasco sobre la cinta transportadora que hace necesario que los huevos sean transportados en mayor medida hacia afuera de la sección de imagen o que los huevos sean transportados en menor medida hacia la sección de imagen. En dependencia de si la sección de imagen está dispuesta al inicio de una cinta transportadora o al final de una cinta transportadora, la tasa de transporte se ha de aumentar, por consiguiente, en tal situación (sección de imagen inicial) o reducir (sección de imagen final). Una densidad de ocupación constante o creciente con una tasa de transporte decreciente indica de la misma manera también una situación de atasco y requiere medidas de regulación correspondientes.

En principio se ha de entender que la velocidad de la cinta transportadora se puede regular preferentemente de manera continua. La ventaja aquí radica en que se pueden evitar cambios bruscos de velocidad, en particular un modo de inicio-parada de la cinta transportadora durante el control o la regulación y en su lugar se puede conseguir un modo de control o regulación que protege tanto el accionamiento de cinta transportadora como los huevos transportados. Esto se apoya especialmente mediante los valores iniciales del modo de regulación que han sido seleccionados específicamente. Por consiguiente, la velocidad de procesamiento del dispositivo de procesamiento se puede regular o controlar también preferentemente de manera continua.

Según una forma de realización preferida está previsto que la unidad de regulación esté configurada para reducir la velocidad de la cinta transportadora en caso de disponerse la sección de imagen al final de la cinta transportadora o para aumentarla en caso de disponerse la sección de imagen al inicio de la cinta transportadora, si la densidad de ocupación ha aumentado de una imagen capturada a una imagen capturada siguiente, en particular si ha aumentado en una cuota predeterminada, y/o si la tasa de transporte se ha reducido en una secuencia de imágenes capturadas a una secuencia siguiente de imágenes capturadas, estando dispuesta en particular la sección de imagen en la zona final de una cinta transportadora y estando configurada la unidad de regulación para reducir la velocidad de la cinta transportadora si la densidad de ocupación ha aumentado de una imagen capturada a una imagen capturada siguiente, en particular si ha aumentado en una cuota predeterminada, y si la tasa de transporte se ha reducido o se mantiene invariable en una secuencia de imágenes capturadas a una secuencia siguiente de imágenes capturadas. Mediante esta variante se consigue en general que con una evaluación específica de la densidad de ocupación y/o de la tasa de transporte se tome una medida de regulación separada en dependencia de la disposición de la sección de imagen en la cinta transportadora. En este sentido se ha de entender por el inicio de la cinta transportadora la zona extrema de la cinta transportadora situada delante en dirección de transporte y por el final de la cinta transportadora se ha de entender la zona extrema de la cinta transportadora situada detrás en dirección de transporte. Si la densidad de ocupación aumenta y/o la tasa de transporte disminuye, se identifica usualmente una situación de atasco sobre la cinta transportadora y es necesario entonces aumentar la salida de huevos de la sección de imagen observada o reducir la entrada de huevos en la sección de imagen observada.

Se prefiere también que la unidad de regulación esté configurada para reducir la velocidad de la cinta transportadora, si la densidad de ocupación ha superado un valor predeterminado en una imagen capturada y/o si la tasa de transporte ha quedado por debajo de un valor predeterminado en una imagen capturada. Este modo de regulación, que se puede utilizar de manera aislada o complementaria al modo de regulación mencionado antes, permite tomar una medida de regulación o influir en la regulación al superarse o no alcanzarse valores predeterminados de la densidad de ocupación o de la tasa de transporte. En este sentido se ha de entender que se puede determinar también más de un límite como valor predeterminado y que a continuación se pueden tomar medidas de regulación diferentes correspondientes en dependencia de la superación de un límite, de otro límite o de otros límites. En principio, esta forma de realización puede estar configurada también de tal modo que se define un límite para un valor que se calcula matemáticamente a partir de la tasa de transporte y la densidad de ocupación, por ejemplo, como cociente de la densidad de ocupación y la tasa de transporte y en dependencia de la superación de un valor límite para tal valor se realiza a continuación una regulación. Esta forma de realización está configurada para la disposición de la sección de imagen al final de una cinta transportadora y se ha de entender que la velocidad de la cinta transportadora se puede aumentar de la misma manera si la sección de imagen está dispuesta al inicio

de una cinta transportadora.

La unidad de evaluación está configurada para identificar un huevo que entra en la sección de imagen, para darle seguimiento al huevo en varias imágenes capturadas consecutivas de una secuencia de imagen, para determinar a partir del recorrido del huevo dentro de la sección de imagen por unidad de tiempo una velocidad de movimiento del huevo y para indicarla como velocidad de la cinta transportadora, identificándose y dándosele seguimiento a una pluralidad de huevos y calculándose un valor promedio a partir de las velocidades de movimiento de los huevos determinadas a partir de esto e indicándose como velocidad de la cinta transportadora. Una velocidad de movimiento de un huevo, que se desvía en una diferencia predeterminada del valor promedio, no se tiene en cuenta preferentemente y un cálculo corregido de la velocidad de la cinta transportadora se realiza con la determinación del valor promedio de las velocidades de movimiento restantes de los huevos. Por tanto, mediante la unidad de captura de imagen y de evaluación se determina directamente un parámetro inicial relevante para el comportamiento de la regulación o del control del dispositivo de control, específicamente la velocidad de la cinta transportadora. Esto se consigue mediante la identificación de los huevos, por ejemplo, mediante un análisis de valor gris o de contorno, y el seguimiento de estos huevos para determinar una velocidad de los huevos. En principio, se puede utilizar un único huevo para determinar la velocidad de la cinta transportadora. Sin embargo, se prefiere utilizar varios huevos para así obtener una base de cálculo segura. Los huevos, que se diferencian en su velocidad de manera decisiva de la velocidad de otros huevos, o sea, se encuentran significativamente por encima o por debajo del valor promedio, no se incluyen en el cálculo, porque se ha de asumir que estos huevos se mueven sobre la cinta transportadora y, por consiguiente, no proporcionan parámetros adecuados para determinar la velocidad de la cinta transportadora. Esta precisión mejorada del cálculo se puede realizar, por ejemplo, como cálculo iterativo en una, dos o más etapas, al recalcularse el valor promedio mediante los huevos registrados y observados después de extraerse un huevo, que se desvía en gran medida, para a continuación volver a extraer, dado el caso, un huevo que se desvía notablemente de este valor promedio recalculado.

Se prefiere también que la unidad de captura de imagen esté dispuesta y alineada para grabar una sección de imagen de la cinta transportadora en la zona final de la cinta transportadora que desemboca en el dispositivo de procesamiento. Según esta forma de realización, la unidad de captura de imagen está dispuesta de tal modo que monitoriza la cinta transportadora en la zona final por delante del dispositivo de procesamiento. El dispositivo de procesamiento puede ser aquí una estación empaquetadora, una estación clasificadora o similar y se puede controlar o regular asimismo en particular respecto a su velocidad de procesamiento, al menos entre dos velocidades.

En este sentido se prefiere en particular que el dispositivo de control esté acoplado al dispositivo de procesamiento mediante la técnica de señales y configurado para recibir una señal que caracteriza un procesamiento, una velocidad de procesamiento y/o una parada del dispositivo de procesamiento y para controlar el accionamiento de cinta transportadora en dependencia de esta señal. Esta variante permite que el dispositivo de control controle el accionamiento de cinta transportadora en dependencia del estado operativo del dispositivo de procesamiento. Así, por ejemplo, se puede responder inmediatamente a cambios en el estado operativo del dispositivo de procesamiento antes de que estos hayan causado un atasco sobre la cinta transportadora o antes de que estos hayan dado lugar a un rendimiento de alimentación desde la cinta transportadora que resulta demasiado bajo, si se reduce o se aumenta el procesamiento de los huevos en el dispositivo de procesamiento.

Se prefiere también que el dispositivo de control esté acoplado al dispositivo de procesamiento mediante la técnica de señales y que la unidad de regulación esté configurada para controlar, de manera adicional o alternativa a la velocidad del accionamiento de cinta transportadora, el dispositivo de procesamiento, en particular para regular la velocidad de procesamiento del dispositivo de procesamiento, en dependencia de la densidad de ocupación y de la tasa de transporte. Esta variante permite que el dispositivo de control envíe una señal de control o regulación al propio dispositivo de procesamiento con el fin de responder así a situaciones determinadas que han sido detectadas. Así, por ejemplo, con esta variante se puede aumentar la velocidad de procesamiento del dispositivo de procesamiento mediante el dispositivo de control si se determina una situación de atasco en la zona de alimentación al dispositivo de procesamiento, o se puede reducir la velocidad de procesamiento si se detecta una situación de atasco en una zona de la cinta transportadora por detrás de un dispositivo de procesamiento.

Por último, la disposición de cinta transportadora con el dispositivo de control según la invención se puede perfeccionar al estar unidas dos o más cintas transportadoras al dispositivo de procesamiento para la alimentación de huevos, al accionarse cada una de las cintas transportadoras mediante un accionamiento de cinta transportadora en cada caso, cuya velocidad es regulada respectivamente por una unidad de regulación acoplada a una unidad de evaluación y una unidad de captura de imagen mediante la técnica de señales. Esta variante permite alimentar huevos desde diferentes zonas de una nave hasta un dispositivo de procesamiento y detectar y evitar individualmente situaciones de atasco en las cintas transportadoras que transportan los huevos desde las diferentes zonas. Esta regulación diferenciada se puede llevar a cabo, por ejemplo, en varias cintas transportadoras, que están dispuestas una sobre otra o una al lado de otra y que se mueven en paralelo, al grabarse y evaluarse en cada caso secciones de imagen sobre la cinta transportadora de la manera descrita antes mediante el dispositivo de control y al utilizarse las mismas para el control o la regulación.

Otro aspecto de la invención es un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9. Mediante el procedimiento según la invención se consigue, preferentemente con la utilización del dispositivo de control o de la disposición de cinta transportadora según la invención que se explica arriba, un transporte particularmente eficiente de huevos, evitándose a la vez de manera fiable daños en los huevos.

El procedimiento se puede perfeccionar en particular mediante la etapa de determinar la cantidad de huevos transportados sobre la cinta transportadora en un tiempo predeterminado como tasa de transporte a partir de una secuencia de imágenes capturadas mediante una unidad diferencial y de regular la velocidad del accionamiento de cinta transportadora en dependencia de la densidad de ocupación y de la tasa de transporte mediante la unidad de regulación.

Las ventajas y otras variantes del procedimiento se pueden implementar en correspondencia con las formas de realización del dispositivo de control descrito antes. En particular, el procedimiento se puede perfeccionar de acuerdo con las reivindicaciones 11 a 15, remitiéndose en relación con las formas de realización y las ventajas de estas variantes del procedimiento a la descripción anterior correspondiente del dispositivo de control o de la disposición de cinta transportadora.

La invención se explica también por medio de las siguientes formas de realización preferidas, explicadas a continuación, con referencia a las figuras. Muestran:

- Fig. 1 una vista esquemática en planta de la entrada de una máquina clasificadora de huevos;
- Fig. 2 una vista esquemática de la estructura de una empresa productora de huevos;
- Fig. 3 una vista lateral de un ejemplo de realización del dispositivo de control según la invención; y
- Fig. 4 una vista en planta de otra forma de realización de la invención.

Con referencia primeramente a la figura 1 se muestra una estructura básica de la entrada en una máquina clasificadora al final de un recorrido de transporte de los huevos. El recorrido de transporte dispone en esta zona final de dos cintas de alimentación 110, 120 que transportan los huevos hacia un distribuidor 130. Los huevos se acumulan en este distribuidor 130 y se conducen hacia filas individuales separadas entre sí por paredes divisorias en una zona guía 140 para ser empaquetados a continuación de forma ordenada después de esta clasificación. En la forma de realización representada aquí está dispuesto un sistema sensor 141, 142 para medir la fuerza transversal según el estado de la técnica en la zona de entrada, que mediante placas de contacto semirredondas correspondientes actúa sobre sensores de fuerza de medición horizontal y debe representar así una medida de la fuerza de presión que actúa sobre los huevos en la zona de entrada al producirse un atasco de huevos.

La figura 2 muestra una vista esquemática de la estructura general de una empresa productora de huevos. En general están presentes aquí diez zonas de nave 1 a 10 que producen huevos y que alimentan estos huevos mediante cintas longitudinales correspondientes hacia en total dos cintas transportadoras transversales 210, 220. Las cintas transportadoras transversales 210, 220 transportan a continuación los huevos de estas zonas de nave a un embudo de entrada 230 en una estación de procesamiento 240. En la estación de procesamiento, los huevos se alimentan a su vez de manera correspondiente a través del embudo de entrada a un dispositivo de clasificación y empaque.

En dirección de transporte al final del embudo de entrada 230 está dispuesta y alineada una unidad de captura de imagen 250 para grabar una sección de la zona de transporte en esta zona extrema. Esta unidad de captura de imagen 250 transmite las imágenes grabadas a una unidad de evaluación y regulación 260 configurada para determinar una densidad de ocupación a partir de la imagen capturada individual y una tasa de transporte y una velocidad de cinta transportadora a partir de una secuencia de imágenes individuales. La unidad de evaluación y regulación 260 recibe también señales de otros dispositivos conectados a la misma. Estas señales pueden ser diversas, por ejemplo, se pueden recibir señales operativas del dispositivo de clasificación y empaque, así como señales de conteo de las zonas de nave individuales 1 a 10, que indican la cantidad de huevos que esperan sobre las cintas longitudinales para el transporte, y otras señales. Mediante la unidad de evaluación y regulación se cuentan, por una parte, todos los huevos, que entran en la sección de imagen, y se les da seguimiento. Se registra también la cantidad de huevos transportados a través de la sección de imagen y este valor se visualiza como cantidad de huevos en huevos/h. La unidad de evaluación y regulación registra también la cantidad total de huevos en la imagen individual y recibe señales sobre si la máquina clasificadora está en funcionamiento, si la cinta transportadora se está moviendo y sobre la velocidad de la cinta dentro de la máquina clasificadora.

La figura 3 muestra en una vista lateral una unidad de captura de imagen 410 que graba una sección de imagen 411. La sección de imagen 411 se extiende a todo lo ancho del recorrido de transporte en la zona de un embudo de entrada 430 y por una parte de su longitud. La unidad de captura de imagen está dispuesta por encima del embudo de entrada.

En el ejemplo representado se muestran dos cintas transportadoras transversales que alimentan a una sola máquina clasificadora. Se ha de entender básicamente que una cinta transportadora transversal simple o más de dos cintas transportadoras transversales, por ejemplo, cuatro cintas transportadoras transversales, se pueden recolectar por separado de la misma manera y que las imágenes se pueden tomar de manera correspondiente. La figura 4 muestra una forma de realización, en la que los huevos se recolectan en total con cuatro cintas transportadoras transversales 310 a 340 y se alimentan a través de un embudo de entrada a una máquina clasificadora. En este caso se graban cuatros secciones de imagen individuales 311 a 341 en la zona trasera del embudo de entrada, guiándose las cintas transportadoras transversales de manera separada entre sí en este embudo de entrada. Los cuatros secciones de imagen individuales 311 a 341, que pueden ser grabadas por cuatro dispositivos de captura de imagen separados o de una forma resumida por un único o por dos dispositivos de captura de imagen, permiten a continuación regular la velocidad de cinta transportadora de cada cinta transportadora transversal individual en dependencia de una respectiva situación de atasco o situación de falta de huevos en la respectiva sección de imagen.

Por tanto, el procedimiento de control según la invención o el dispositivo de control según la invención permite conseguir una regulación continua de varias cintas transportadoras transversales independientes con una regulación individual de cada zona de entrada. En este sentido se puede predefinir un valor nominal que ha de ser conseguido en total por las varias cintas transportadoras transversales y este valor se debe distribuir proporcionalmente en los trayectos individuales. El valor real por trayecto, determinado mediante la captura y la evaluación de imagen, se armoniza mediante una rápida generación de un valor promedio. Mediante salidas y señales de ajuste correspondientes o transmisiones de bus, el valor nominal se predefine en correspondencia con un convertidor de frecuencia que sirve como magnitud de ajuste para el accionamiento de cinta transportadora. Cada una de las varias regulaciones funciona de manera autónoma y se sincroniza mediante el dispositivo de control según la invención con la adaptación de los valores nominales individuales.

Sobre la base de la combinación de la tasa de transporte y de la densidad de ocupación de los huevos se identifica a tiempo el inicio de un atasco. Si la cantidad de huevos en la imagen aumenta simultáneamente con un número constante o decreciente de huevos por hora (tasa de transporte), se ha de esperar entonces el inicio de un atasco. La velocidad de la cinta transversal se puede reducir en correspondencia con el exceso de huevos contados. El grado de esta reducción se puede ajustar continuamente mediante un factor de regulación.

Mediante el seguimiento de uno o varios huevos se determina la velocidad de la cinta. Esto se puede llevar a cabo, por ejemplo, al determinarse la posición del huevo, que acaba de entrar y se ha identificado en la sección de imagen, en cuatro imágenes consecutivas y al calcularse a partir de esto la velocidad del huevo. Si se registran y se evalúan simultáneamente varios huevos, esto se puede llevar a cabo de tal modo que las velocidades de los huevos, que se diferencian en gran medida de las demás velocidades de huevos, se eliminan de la observación para así determinar de manera fiable la velocidad de la cinta transportadora.

Según la invención es posible adaptar automáticamente el flujo de huevos al rendimiento de la máquina clasificadora. Esto se puede realizar, por una parte, de manera autónoma e independiente de las señales de la máquina clasificadora al medirse la respectiva situación de atasco y adaptarse en cada caso a un máximo de tasa de transporte, evitándose así situaciones de atasco. Esto se puede realizar también de otro modo al incluirse señales de la máquina clasificadora en la regulación y al regularse la tasa de transporte o la velocidad de la cinta transportadora en correspondencia con las necesidades de la máquina clasificadora.

Según la invención es posible generar también alarmas o advertencias adicionales que se pueden utilizar para optimizar el control y que le permiten a un usuario evitar errores antes de producirse o detectar errores producidos. Así, por ejemplo, se puede identificar un atasco de huevos ya existente durante la puesta en marcha y en tal caso, la regulación se puede operar de otro modo con el fin de posibilitar el proceso de puesta en marcha. Se puede detectar también si a pesar de estar funcionando las cintas no se transportan huevos hacia la sección de imagen, lo que indica un daño en el accionamiento de cinta transportadora, una posible rotura de cadena o similar. Asimismo, se pueden detectar espacios vacíos mayores de huevos sobre la cinta transversal y esto se puede utilizar en procesos recolectores siguientes para optimizar el proceso recolector mediante el control correspondiente de las cintas transportadoras longitudinales en zonas de nave individuales y evitar dichos espacios vacíos.

Según la invención se puede reducir de manera fiable la presión de los huevos en cualquier punto del sistema de transporte de huevos, en particular en la zona en la que los huevos se separan en el embudo de entrada por delante de una máquina clasificadora o similar. Se reduce considerablemente la suciedad en toda la instalación, en particular en la máquina empaquetadora y clasificadora de huevos, lo que se consigue también al procesarse huevos de cáscara fina. El transporte constante, posible según la invención, con una regulación continua de la velocidad de la cinta transportadora protege tanto todos los dispositivos de accionamiento a lo largo de todo el recorrido de transporte de huevos como los propios huevos que son transportados sobre la misma. El dispositivo de control resulta particularmente ventajoso, porque los tiempos de recolección de huevos se pueden reducir como resultado de la regulación optimizada. Debido a la regulación precisa según la invención ya no es necesario para una utilización fiable de una máquina clasificadora u otros dispositivos de procesamiento mantener un gran número de huevos en la vía de transporte con el fin de evitar espacios vacíos. En su lugar es posible alimentar en cualquier momento y según las necesidades exactas a la máquina de procesamiento aquella cantidad de huevos que se

puede procesar aquí, evitándose así que los huevos queden sometidos durante mucho tiempo a influencias ambientales, tales como el calor o el frío, sobre la cinta transportadora. Esto permite aumentar la calidad de los huevos recolectados, clasificados y empacados.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de control para una cinta transportadora de huevos que comprende

- 5 - un accionamiento de cinta transportadora acoplado mecánicamente a la cinta transportadora y configurado para accionar la cinta transportadora de huevos con al menos dos velocidades diferentes,
- una unidad de captura de imagen (250; 410) para grabar una sección de imagen predeterminada (411; 421; 431; 441) de la cinta transportadora, y
- 10 - una unidad de evaluación (260) acoplada a la unidad de captura de imagen (250; 410) mediante la técnica de señales con una unidad contadora que está configurada para contar como densidad de ocupación todos los huevos registrados en una única imagen capturada de la unidad de captura de imagen (250; 410) en la sección de imagen (411; 421; 431; 441) de la cinta transportadora,
- una unidad de regulación (260) que está acoplada a la unidad de evaluación (260) y al accionamiento de cinta transportadora mediante la técnica de señales y configurada para regular la velocidad del accionamiento de cinta transportadora en dependencia de la densidad de ocupación,

caracterizado por que la unidad de evaluación (260) está configurada para identificar un huevo que entra en la sección de imagen, para darle seguimiento al huevo en varias imágenes capturadas consecutivas de una secuencia de imagen y para determinar a partir del recorrido del huevo dentro de la sección de imagen por unidad de tiempo una velocidad de movimiento del huevo, identificándose y dándosele seguimiento a una pluralidad de huevos y calculándose un valor promedio a partir de las velocidades de movimiento de los huevos determinadas a partir de esto e indicándose como velocidad de la cinta transportadora.

2. Dispositivo de control de acuerdo con la reivindicación 1,

- 25 - con una unidad diferencial configurada para determinar a partir de una secuencia de imágenes capturadas la cantidad de huevos transportados en un momento predeterminado sobre la cinta transportadora como tasa de transporte,
- estando acoplada la unidad de regulación (260) a la unidad diferencial mediante la técnica de señales y configurada para regular la velocidad del accionamiento de cinta transportadora en dependencia de la densidad de ocupación y de la tasa de transporte.

3. Dispositivo de control de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la unidad de regulación (260) está configurada para reducir la velocidad de la cinta transportadora en caso de disponerse la sección de imagen al final de la cinta transportadora o para aumentarla en caso de disponerse la sección de imagen al inicio de la cinta transportadora,

- 40 - si la densidad de ocupación ha aumentado de una imagen capturada a una imagen capturada siguiente, en particular si ha aumentado en una cuota predeterminada, y/o si la tasa de transporte se ha reducido en una secuencia de imágenes capturadas a una secuencia siguiente de imágenes capturadas, estando dispuesta en particular la sección de imagen en la zona final de una cinta transportadora y estando configurada la unidad de regulación (260) para reducir la velocidad de la cinta transportadora,
- si la densidad de ocupación ha aumentado de una imagen capturada a una imagen capturada siguiente, en particular si ha aumentado en una cuota predeterminada y/o
- 45 - si la tasa de transporte se ha reducido o se ha mantenido invariable en una secuencia de imágenes capturadas a una secuencia siguiente de imágenes capturadas.

4. Dispositivo de control de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la unidad de regulación (260) está configurada para reducir la velocidad de la cinta transportadora, si la densidad de ocupación ha superado un valor predeterminado en una imagen capturada y/o si la tasa de transporte ha quedado por debajo de un valor predeterminado en una imagen capturada.

5. Dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la unidad de evaluación está configurada de tal modo que una velocidad de movimiento de un huevo, que se desvía en una diferencia predeterminada del valor promedio, no se tiene en cuenta y un cálculo corregido de la velocidad de la cinta transportadora se realiza con la determinación del valor promedio de las velocidades de movimiento restantes de los huevos.

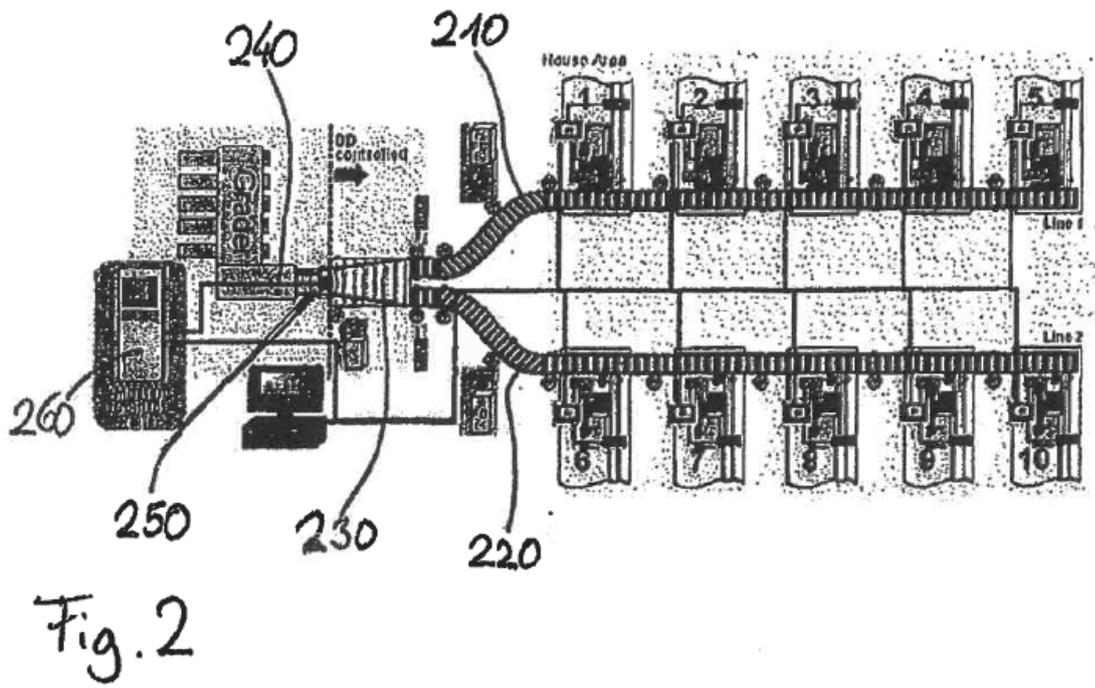
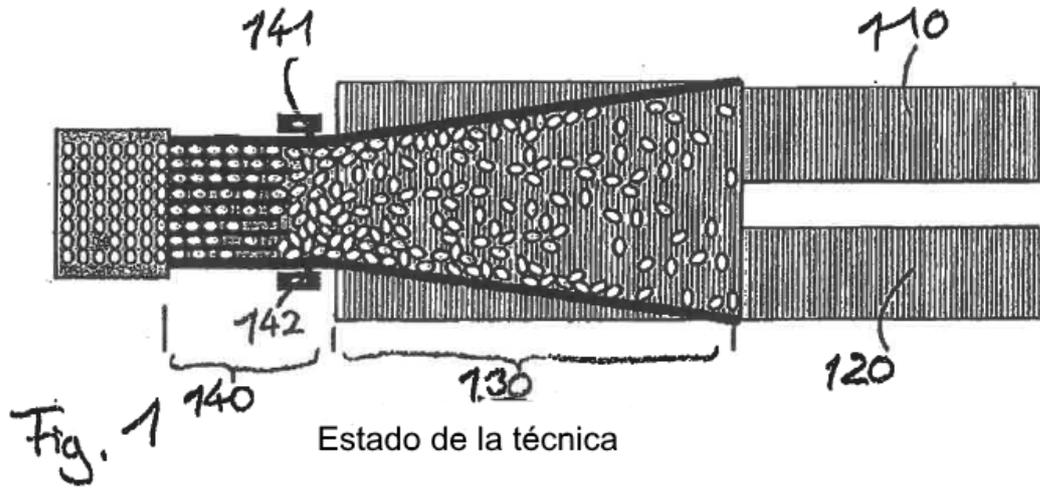
6. Disposición de cinta transportadora con un dispositivo de control de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, un dispositivo de procesamiento con una segunda cinta transportadora y una primera cinta transportadora que transporta huevos hacia el dispositivo de procesamiento, **caracterizada por que** la unidad de captura de imagen (250; 410) está dispuesta y alineada para grabar una sección de imagen en la zona inicial de la segunda cinta transportadora, estando acoplado preferentemente el dispositivo de control al dispositivo de procesamiento mediante la técnica de señales y configurado para recibir una señal que caracteriza un procesamiento, una velocidad de procesamiento y/o una parada del dispositivo de procesamiento y para controlar el accionamiento de cinta transportadora en dependencia de esta señal.

7. Disposición de cinta transportadora de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada por que** el dispositivo de control está acoplado al dispositivo de procesamiento mediante la técnica de señales y por que la unidad de regulación (260) está configurada para controlar, de manera adicional o alternativa a la velocidad del accionamiento de cinta transportadora, el dispositivo de procesamiento, en particular para regular la velocidad de procesamiento del dispositivo de procesamiento, en dependencia de la densidad de ocupación y de la tasa de transporte.
8. Disposición de cinta transportadora de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizada por que** dos o más cintas transportadoras están unidas al dispositivo de procesamiento para la alimentación de huevos, cada una de las cintas transportadoras se accionan en cada caso mediante un accionamiento de cinta transportadora, cuya velocidad es regulada respectivamente por una unidad de regulación que está acoplada mediante la técnica de señales a una unidad de evaluación y una unidad de captura de imagen para grabar una sección de cinta transportadora de la respectiva cinta transportadora.
9. Procedimiento para controlar la velocidad de una cinta transportadora de huevos con las etapas:
- accionar un accionamiento de cinta transportadora con al menos dos velocidades diferentes,
 - grabar una sección de imagen (411; 421; 431; 441) de la cinta transportadora mediante una unidad de captura de imagen (250; 410),
 - contar los huevos registrados en una única imagen capturada de la unidad de captura de imagen (250; 410) en la sección de imagen (411; 421; 431; 441) de la cinta transportadora como densidad de ocupación mediante una unidad contadora y
 - regular la velocidad del accionamiento de cinta transportadora en dependencia de la densidad de ocupación mediante una unidad de regulación (260),
- identificándose un huevo que entra en la sección de imagen, dándosele seguimiento en varias imágenes capturadas consecutivas de una secuencia de imagen y determinándose a partir del recorrido del huevo dentro de la sección de imagen por unidad de tiempo una velocidad de movimiento del huevo, identificándose y dándosele seguimiento a una pluralidad de huevos y calculándose un valor promedio a partir de las velocidades de movimiento de los huevos determinadas a partir de esto e indicándose como velocidad de la cinta transportadora.
10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por** las etapas:
- determinar la cantidad de huevos transportados en un tiempo predeterminado sobre la cinta transportadora como tasa de transporte a partir de una secuencia de imágenes capturadas mediante una unidad diferencial y
 - regular la velocidad del accionamiento de cinta transportadora en dependencia de la densidad de ocupación y de la tasa de transporte mediante una unidad de regulación.
11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, **caracterizado por que** la velocidad de la cinta transportadora se reduce si
- la densidad de ocupación ha aumentado de una imagen capturada a una imagen capturada siguiente, en particular si ha aumentado en una cuota predeterminada, y/o
 - la tasa de transporte se ha reducido en una secuencia de imágenes capturadas a una secuencia siguiente de imágenes capturadas,
- en particular si
- la densidad de ocupación ha aumentado de una imagen capturada a una imagen capturada siguiente, en particular si ha aumentado en una cuota predeterminada, y
 - la tasa de transporte se ha reducido o se ha mantenido invariable en una secuencia de imágenes capturadas a una secuencia siguiente de imágenes capturadas.
12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 9 a 11, **caracterizado por que** la velocidad de la cinta transportadora se reduce si la densidad de ocupación ha superado un valor predeterminado en una imagen capturada y/o si la tasa de transporte ha quedado por debajo de un valor predeterminado en una imagen capturada.
13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 9 a 12, **caracterizado por que** una velocidad de movimiento de un huevo, que se desvía en una diferencia predeterminada del valor promedio, no se tiene en cuenta y un cálculo corregido de la velocidad de la cinta transportadora se realiza con la determinación del valor promedio de las velocidades de movimiento restantes de los huevos.
14. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes 9 a 13, **caracterizado por** la grabación de una sección de imagen de la cinta transportadora en una zona final de la cinta transportadora que desemboca en un dispositivo de procesamiento y el control del accionamiento de cinta transportadora en dependencia del procesamiento, de una velocidad de procesamiento y/o de una parada del dispositivo de procesamiento y preferentemente el control del dispositivo de procesamiento en dependencia de la densidad de ocupación y de la tasa de transporte de manera adicional o alternativa a la velocidad del accionamiento de cinta transportadora, en

particular la regulación de la velocidad de procesamiento del dispositivo de procesamiento.

15. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 14, en el que dos o más cintas transportadoras están unidas a un dispositivo de procesamiento para la alimentación de huevos, con las etapas:

- 5
- accionar cada una de las cintas transportadoras en cada caso mediante un accionamiento de cinta transportadora y
 - regular la velocidad de cada accionamiento de cinta transportadora mediante una unidad de regulación que está acoplada mediante la técnica de señales a una unidad de evaluación y una unidad de captura de imagen
- 10 para grabar una sección de cinta transportadora de la respectiva cinta transportadora.



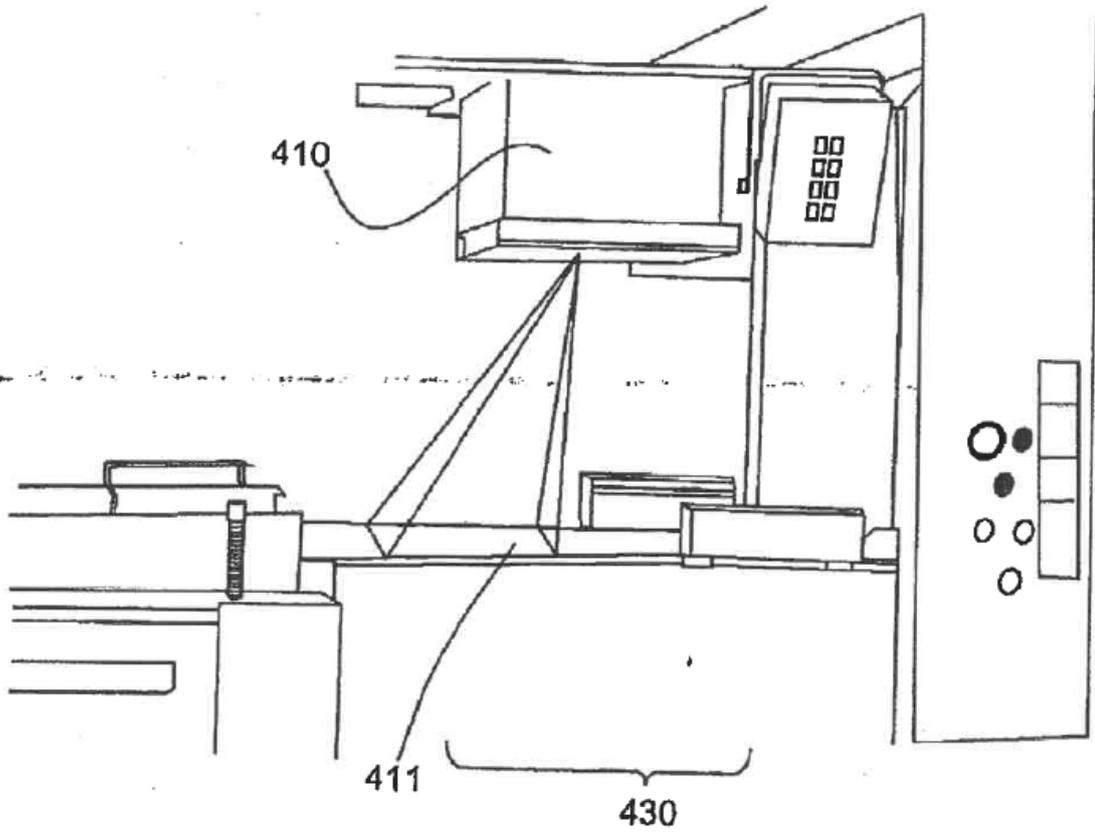


Fig. 3

