



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 779**

51 Int. Cl.:
A01K 31/16 (2006.01)
G06M 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07009671 .4**
96 Fecha de presentación : **15.05.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1856971**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.11.2007**

54 Título: **Sensor contador de huevos.**

30 Prioridad: **15.05.2006 DE 20 2006 007 875 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.04.2011

73 Titular/es:
BIG DUTCHMAN INTERNATIONAL GmbH
Auf Der Lage 2
49377 Vechta, DE

72 Inventor/es: **Kalkhoff, Christian**

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

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

La invención se refiere a un dispositivo para el conteo de objetos, en especial de huevos, que comprende una pluralidad de primeros detectores, de los que cada uno presenta una zona de detección delimitada localmente, así como pueden captar una radiación electromagnética, en especial luz en la gama visible o infrarroja, a partir de la zona de detección y están dispuestos uno al lado de otro en una primera línea, y comprende una unidad de evaluación que está acoplada a los primeros detectores y está configurada para procesar las señales de los primeros detectores y determinar sobre la base de la señal de cada primer detector la existencia de un objeto en la zona de detección del primer detector. Otro aspecto de la invención es un procedimiento para el conteo de objetos.

El conteo de objetos es necesario en una pluralidad de campos de aplicación, por ejemplo, para controlar los procesos de producción o los procesos de transporte. El objetivo de los dispositivos contadores o procedimientos de conteo es comprobar la cantidad de productos individuales que se fabrica o existe en un período de tiempo determinado, en una superficie determinada y/o mediante una cantidad determinada de unidades productivas. A tal efecto, los productos se pasan por delante de un dispositivo contador estacionario, por ejemplo, un dispositivo de transporte, o el dispositivo contador se mueve a lo largo de los productos.

Una aplicación típica de este tipo de dispositivos contadores de objetos es el conteo de huevos dentro o fuera de una nave de aves ponedoras. En el caso de esta aplicación, el conteo es necesario, por una parte, para poder supervisar y controlar el transporte de los huevos puestos desde la zona de postura o desde las zonas de recogida dispuestas a continuación de la zona de postura y, por la otra parte, la cantidad de los huevos puestos, en especial cuando está clasificada según los animales, unidades, hileras u otras unidades agrupadas, brinda información sobre el rendimiento de postura y permite definir irregularidades eventuales, por ejemplo, enfermedades.

Del documento US4868901 se conoce un dispositivo contador, compuesto de una pluralidad de pares de emisión y detección situados por pares, así como en hilera uno al lado de otro. La hilera se extiende en sentido transversal sobre una cinta transportadora, sobre la que los huevos se transportan por delante del dispositivo contador. Debido a las diferentes propiedades de reflexión de la superficie de la cinta transportadora y la superficie de un huevo dispuesto encima se puede definir con este dispositivo contador conocido la existencia de un huevo en la zona de uno de los detectores. Varias mediciones realizadas en intervalos discretos de tiempo permiten asignar a un huevo individual las secciones superficiales determinadas con los detectores en distintos momentos y de este modo definir el recorrido completo de un huevo por debajo del dispositivo contador. De este modo mediante el aumento y la disminución consecutiva correspondiente de la cantidad de detectores, que registran la superficie del huevo, se puede definir el supuesto recorrido de un huevo y por consiguiente realizar un conteo de los huevos.

Un problema en el transporte de objetos, en especial objetos redondeados como los huevos, radica en que durante los procesos de aceleración del dispositivo de transporte, estos se pueden mover de manera independiente, por ejemplo, pueden rodar en contra de la dirección de transporte. En especial, cuando el dispositivo de transporte se detiene a menudo debido a procesos de control o similares y se vuelve a poner en marcha, los objetos redondeados se pueden mover también en contra de la dirección de transporte a través del dispositivo contador. Sin embargo, el dispositivo contador ya conocido no es capaz de diferenciar los objetos que se mueven hacia éste en la dirección de transporte o en contra de la dirección de transporte, por lo que en estos movimientos en sentido opuesto se produce regularmente un error de conteo.

Por tanto, se necesita un dispositivo contador que obtenga una seguridad mayor en el resultado del conteo, en especial también cuando los objetos se muevan temporalmente en contra de la dirección de transporte.

Del documento JP2003346124 se conoce una solución en este sentido.

Los requisitos relativos al control de los procesos de producción aumentan de manera continua y en especial en los sectores, en los que los animales están vinculados a la producción, existen requisitos elevados sobre el control del proceso de producción por razones de protección de animales. Por tanto, no sólo se necesita un dispositivo contador que obtenga un conteo fiable de los productos, sino también un dispositivo contador que registre datos adicionales más allá del propio proceso de conteo y permita sacar conclusiones sobre el proceso de producción y fallos eventuales de producción, por ejemplo, enfermedades de los animales. Por un dispositivo contador o un dispositivo para el conteo se debe entender, por tanto, en esta descripción y en las reivindicaciones adjuntas un dispositivo que es adecuado para el conteo de objetos, pero que también pudiera estar configurado para registrar otros datos sobre los objetos contados. Asimismo, por un procedimiento de conteo o un procedimiento para el conteo se debe entender un procedimiento que, por una parte, cuenta objetos y, por la otra parte, puede estar configurado con el fin de poder ejecutar otros pasos para el registro de datos sobre los objetos contados, más allá del conteo de los objetos.

La necesidad descrita arriba se satisface según la invención mediante un dispositivo contador o un

procedimiento de conteo según la reivindicación 1 ó 15.

La invención permite comprobar de un modo simple y fiable la dirección del movimiento de un objeto relativamente respecto al dispositivo contador. A tal efecto, el dispositivo contador según la invención pone a disposición al menos otra hilera de detectores dispuesta de modo que un objeto, que se va a contar, recorre de manera consecutiva la zona de detección de la primera y la segunda línea de detectores durante un movimiento relativo o transporte regular. La forma de realización del dispositivo contador según la invención posibilita que durante la detección, que se realiza en intervalos discretos de tiempo, con la primera y la segunda línea se identifique un objeto y se reconozca su contorno al menos parcialmente, así como mediante la comparación de al menos dos detecciones realizadas entre sí en un intervalo de tiempo se compruebe de manera inequívoca la dirección del movimiento del objeto. Por tanto, el dispositivo contador según la invención es capaz de contar objetos de manera fiable, incluso si estos se mueven temporalmente en contra de la dirección relativa real del movimiento entre el dispositivo contador y los objetos, al no sólo poder detectar e identificar el objeto, sino poder determinar además la dirección del movimiento del objeto.

Por un detector se debe entender en este sentido cualquier tipo de sensor que sea capaz de detectar la existencia de un objeto en una zona delimitada de detección. En este caso resultan adecuados los detectores que funcionan especialmente sin contacto, por ejemplo, receptores de radiación, que funcionan en la gama de luz visible o infrarroja. Los detectores pueden funcionar conjuntamente, dado el caso, con dispositivos emisores correspondientes, por ejemplo, emisores de luz o similares, para posibilitar de este modo una iluminación limitada temporalmente de la zona de detección, pero también pueden funcionar con la luz ambiente u otra radiación existente o propiedades medibles del objeto que se va a contar.

Los primeros y los segundos detectores están dispuestos uno al lado de otro en una primera o segunda línea. En este caso no es necesario que los detectores estén dispuestos a distancias iguales entre sí ni que los detectores estén orientados exactamente de manera lineal o exactamente en vertical respecto a la dirección relativa del movimiento entre el dispositivo contador y los objetos. En su lugar, resulta suficiente para la realización de la invención que los detectores se extiendan en una hilera de forma lineal o desplazada entre sí en sentido transversal u oblicuo relativamente respecto a esta dirección del movimiento para de este modo cubrir una zona, a través de la que han de pasar los objetos que se van a contar.

La unidad de evaluación puede estar dispuesta directamente junto al dispositivo contador o separada de éste. La unidad de evaluación puede estar subdividida en varias unidades individuales de evaluación o puede estar configurada mediante un único circuito lógico. Según la invención, el dispositivo de evaluación está configurado para determinar mediante la comparación de las señales de detector de los primeros detectores contiguos y de los segundos detectores contiguos al menos una sección del contorno del objeto en vertical a la dirección de detección. La determinación del contorno, al menos por secciones, posibilita una identificación de objetos, por una parte, con especial seguridad y, por la otra parte, con un pequeño costo de procesamiento de datos. El contorno se representa aquí típicamente de manera bidimensional y se puede determinar como sección mediante un registro único de datos de los primeros y los segundos detectores o como sección mayor o completa mediante registros reiterados de datos, en intervalos separados de tiempo, de los primeros y/o los segundos detectores, si existe un movimiento relativo entre los detectores y el objeto. Un punto de la línea de contorno, situado en la línea de contorno del objeto, se puede determinar aquí como aquel punto, en el que se comprobó una variación significativa entre dos señales de detector de detectores separados espacialmente o señales de detector recibidas en intervalos separados de tiempo. Los dos detectores de exploración, contiguos a la línea de contorno, indican de manera típica señales de detector significativamente diferentes y los sensores contiguos a estos detectores respectivos indican en cada caso señales de detector similares a estos, de modo que se puede definir una línea de contorno entre los dos detectores mencionados en primer lugar. Como en el caso de la línea de contorno se trata típicamente de una línea continua, se puede calcular una línea ininterrumpida de contorno por interpolación y el procesamiento lógico de datos a partir de los puntos de la línea de contorno determinados en intervalos discretos. Esto se puede realizar típicamente también en el dispositivo de evaluación.

El dispositivo de evaluación está configurado además para determinar mediante la comparación de dos secciones, determinadas en intervalos separados de tiempo, del contorno del objeto una dirección del movimiento del objeto relativamente respecto a los detectores. La determinación de la línea de contorno permite básicamente no sólo definir la existencia de un objeto en la zona de detección de los detectores, sino también su posición relativamente respecto a los detectores. Mediante la comparación de dos contornos o secciones de contorno, determinados en intervalos separados de tiempo, se puede registrar, por tanto, un desplazamiento de la posición del objeto relativamente respecto a los detectores y por consiguiente definir la dirección del movimiento del objeto. Esto permite registrar una dirección regular del movimiento de la dirección deseada de transporte o una dirección irregular del movimiento en contra de la dirección de transporte, por ejemplo, una rodadura del objeto. Además de la propia dirección del movimiento se puede registrar también la velocidad del movimiento al diferenciarse mediante el período de tiempo el camino recorrido por el objeto en el período de tiempo existente entre las dos mediciones.

Se prefiere asimismo que una cantidad determinada de primeros y segundos detectores esté dispuesta en una primera o segunda línea y que exista una interfase para acoplar el dispositivo a otro dispositivo con primeros y segundos detectores de modo que las primeras y las segundas líneas de ambos dispositivos queden dispuestas como una prolongación entre sí. Los dispositivos contadores del tipo mencionado al inicio se usan con frecuencia para contar objetos que se mueven en distintas anchuras relativamente respecto a estos, por ejemplo, distintas anchuras de cinta transportadora. Los dispositivos contadores según el estado de la técnica tienen una anchura predefinida de manera fija y los objetos, que se van a contar, se concentran a menudo mediante dispositivos guía o similares sobre esta anchura a fin de impedir que los objetos pasen lateralmente por el dispositivo contador por fuera de la zona de conteo. Sin embargo, esta concentración puede provocar un daño mecánico en los objetos. La configuración según la invención posibilita que el dispositivo contador se extienda en una anchura cualquiera al acoplarse entre sí varios dispositivos contadores individuales de tal modo que configuran un dispositivo contador suficientemente largo que se puede extender en sentido transversal en una zona de conteo de cualquier anchura. Esto posibilita una adaptación modular del dispositivo contador a las condiciones de la técnica de fabricación o transporte, en especial la anchura de la cinta transportadora, y un conteo cuidadoso de los objetos.

Se prefiere asimismo que los detectores estén configurados para detectar en la gama infrarroja de ondas y que al menos una fuente de radiación infrarroja esté disponible para iluminar las zonas de detección. Especialmente en las zonas, en las que impera una iluminación con luz natural, es ventajoso usar otra longitud de onda para la detección. En este sentido resulta adecuada en especial la gama infrarroja de ondas. En la gama de longitud de ondas usada para la medición no se debe atraer además ningún insecto en muchas aplicaciones, por lo que resulta, asimismo, especialmente adecuada la luz infrarroja. Una detección en la gama infrarroja de ondas permite realizar de manera definida mediciones en intervalos separados de tiempo mediante la iluminación por infrarrojo, adecuada y limitada temporalmente, de la zona de detección. En especial se pueden iluminar también temporalmente zonas individuales de detección de manera consecutiva para de este modo evitar una alteración de las señales de medición de las zonas contiguas de detección.

El dispositivo según la invención está configurado para determinar al menos una sección del contorno del objeto en sentido vertical a la dirección de detección mediante la comparación de las señales de detector de los primeros detectores contiguos y de los segundos detectores contiguos y determinar, por una parte, una dirección del movimiento del objeto relativamente respecto a los detectores mediante la comparación de dos secciones, registradas y determinadas en intervalos separados de tiempo, del contorno del objeto y determinar, por la otra parte, si un nuevo objeto ha entrado en la zona de detección, y el dispositivo de evaluación comprende un dispositivo contador configurado para aumentar en uno el valor de un contador si un nuevo objeto se ha movido en una dirección de entrada hacia la zona de detección y ha sido identificado. El contador se puede formar, por ejemplo, mediante un dispositivo digital de almacenamiento con un circuito lógico adaptado convenientemente. La dirección de entrada es especialmente la dirección regular del movimiento relativo entre el dispositivo contador y los objetos que se van a contar, es decir, por ejemplo, la dirección de transporte de un dispositivo de transporte que transporta los objetos. Por una identificación de un objeto se ha de entender aquí, por ejemplo, que el objeto se ha reconocido por medio de su contorno o una sección de éste.

En este sentido tiene una importancia especial verificar si en el caso del objeto determinado se trata de un objeto ya contado o no contado aún, o sea, un nuevo objeto. Esto se puede realizar preferentemente al marcarse los objetos contados, por ejemplo, al almacenarse en un dispositivo de almacenamiento y compararse los nuevos objetos determinados con los objetos almacenados o al compararse (de manera alternativa o adicional) la disposición de los objetos relativamente respecto al dispositivo contador en dos períodos de tiempo de registro para a partir de esto determinar si se trata de un objeto idéntico, o sea, ya contado o de un objeto diferente, o sea, nuevo.

El dispositivo contador está configurado para reducir en uno el contador si un objeto ya contado, que se ha movido hacia la zona de detección de los detectores y ha sido identificado, se ha movido en contra de su dirección original de entrada desde la zona de detección. De este modo se garantiza un resultado fiable de medición, incluso si se realizan movimientos irregulares, no deseados, de los objetos, por ejemplo, mediante rodadura de los objetos en contra de la dirección de transporte. En este caso se puede reducir el contador si un objeto entra en la zona de detección en contra de la dirección regular del movimiento y sale de ésta también en contra de la dirección regular del movimiento, así como si un objeto entra en la dirección regular del movimiento y sale de la zona de detección en contra de la dirección regular del movimiento.

Se prefiere además que el dispositivo de evaluación esté configurado para evaluar a la vez varios objetos registrados en las zonas de detección de los detectores. En caso de determinadas anchuras de la zona detectada de conteo y especialmente en caso de tareas de conteo en dispositivos de transporte con una alta cuota de transporte no es practicable disponer por separado, uno detrás de otro, los objetos que se van a contar para llevar a cabo el conteo, sino que los objetos han de pasar por el dispositivo contador dispuestos uno al lado de otro de manera doble o múltiple. En este caso es ventajoso que el dispositivo de evaluación pueda evaluar también a la vez varios productos, es decir, pueda realizar una diferenciación entre objetos dispuestos uno al lado de otro y situados simultáneamente en la zona de detección. El dispositivo puede estar

configurado aquí de forma lógica de tal modo que los dos objetos o varios objetos, que se tocan o se solapan entre sí, se pueden evaluar y contar también de manera diferenciada en caso de contactos con la línea de contorno o incluso el solapamiento de la línea de contorno.

5 Resulta especialmente ventajoso que el dispositivo según la invención se configure mediante un dispositivo de almacenamiento, en el que están almacenados al menos un contorno, con preferencia varios contornos ya conocidos de uno o varios objetos, y mediante un dispositivo de comparación para comparar el contorno de un objeto, registrado por los detectores, con el contorno/los contornos almacenados e identificar así el objeto. Esta forma de configuración posibilita asimismo una serie de funciones adicionales. Así, por ejemplo, con esta forma de configuración se puede establecer, por una parte, una diferencia muy marcada entre los objetos que se van a contar y otras estructuras que pasan por la zona de detección. Esto resulta especialmente ventajoso si los objetos se transportan sobre cintas transportadoras estructuradas, por ejemplo, cintas transportadoras agujereadas, ranuradas o perforadas de otro modo o cintas transportadoras con nervios, relieves o similares y es necesaria una diferenciación entre las perforaciones u otras estructuras de la cinta transportadora y los objetos.

1.0 La forma de configuración permite además controlar la calidad de los objetos, que se van a contar, al contarse los objetos situados en una zona geoméricamente normal y al no contarse los objetos que se encuentran fuera de esta zona, o sea, que no se ajustan a ninguno de los contornos almacenados, o al contarse en un dispositivo correspondiente de almacenamiento de fallos por separado y emitirse, dado el caso, una señal para indicar un producto defectuoso. Una aplicación típica de esta función es, por ejemplo, la identificación de huevos sin cáscara durante el conteo de huevos de gallina, que se distinguen típicamente por un contorno aplanado respecto a la altura y ampliado de forma típica respecto a la anchura y se pueden reconocer de este modo. Los contornos almacenados deberían tener en cuenta, por una parte, posibles variaciones del objeto, es decir, cubrir todas las variaciones del contorno que se presentan típicamente, y cubrir también, por la otra parte, el contorno eventual que se origina debido a una colocación en vertical, una posición oblicua, un ladeo o similar de los productos. Por tanto, un huevo de gallina se puede representar de manera circular, por ejemplo en una forma en vertical, incluso diferente de la otra forma ovalada y no obstante, se ha de reconocer.

En general y especialmente para la finalidad mencionada arriba resulta ventajoso que el dispositivo según la invención se siga perfeccionando al estar configurados los primeros y/o los segundos detectores para determinar una intensidad de la luminosidad y/o un valor cromático a partir de la zona de detección. En especial cuando los objetos, que se van a contar, presentan una superficie curvada, se produce una distribución diferente de la luminosidad registrada por el detector sobre la superficie detectada del objeto debido a direcciones diferentes de reflexión en caso de una iluminación en un lado, así como en varios lados. Estas diferencias en la intensidad de la luminosidad de las secciones superficiales individuales del objeto, que se va a contar, se pueden aprovechar para una identificación especialmente exacta del objeto. Asimismo, los valores cromáticos de las zonas superficiales del objeto se pueden usar para realizar una identificación exacta de los objetos. De este modo es posible también, por ejemplo, diferenciar un huevo en vertical, representado con un contorno circular, de un orificio de una cinta transportadora, ya que la distribución de la intensidad de la luminosidad en la zona superficial detectada del huevo se diferencia de la del orificio de la cinta transportadora.

4.0 Se prefiere especialmente que el dispositivo de evaluación esté configurado para determinar por medio de la intensidad de la luminosidad y/o del valor cromático una característica superficial del objeto, en especial un grado de suciedad. De este modo se pueden diferenciar objetos con mayor precisión e incrementar convenientemente varios contadores diferenciadores para obtener resultados más exactos sobre los objetos contados. Esta configuración es adecuada especialmente para registrar fallos de producción, por ejemplo, grados de suciedad inusualmente altos en el producto que indican la necesidad de realizar una limpieza en una zona determinada. Una combinación con el valor cromático posibilita además una valoración diferenciada del grado de suciedad y puede posibilitar también, por ejemplo, en la aplicación para un conteo de huevos, la detección de restos de sangre sobre los huevos para poder reconocer rápidamente lesiones en los animales e iniciar un tratamiento correspondiente. En este caso puede estar previsto nuevamente un dispositivo de almacenamiento de fallos por separado para determinados resultados anormales de detección y se puede activar de manera alternativa o adicional una señal de alarma para indicar el resultado anormal de detección.

5.5 Se prefiere especialmente que el dispositivo se configure mediante un dispositivo de almacenamiento, en el que están almacenados al menos un valor umbral, preferentemente varios valores umbrales ya conocidos o distribuciones de la intensidad de la luminosidad y/o de los valores cromáticos dentro del contorno del objeto, así como mediante un dispositivo de comparación para comparar el valor registrado o determinado localmente por los detectores o una distribución de la intensidad de la luminosidad y/o de los valores cromáticos de un objeto con el valor umbral/los valores umbrales almacenados o distribuciones de la intensidad de la luminosidad y/o de los valores cromáticos e identificar así el objeto al pasar a un nivel superior y/o inferior un valor umbral o al coincidir el modelo de distribución almacenado y registrado. Esta forma de configuración funciona igual que la forma de configuración descrita arriba para la comparación de los contornos detectados con contornos almacenados y posibilita de manera correspondiente la compensación de una distribución

detectada de la intensidad de la luminosidad o de los valores cromáticos con las distribuciones almacenadas de la intensidad de la luminosidad o de los valores cromáticos para posibilitar así una clasificación diferenciada del producto y una detección de los fallos del producto.

5 El dispositivo según la invención se puede perfeccionar mediante un dispositivo de autodiagnóstico y corrección que está configurado para reconocer una avería de un detector individual y provocar que el dispositivo de evaluación no tenga en cuenta los valores de medición de un detector reconocido de este modo. Un dispositivo de autodiagnóstico y corrección de este tipo puede clasificar como defectuosos, por ejemplo, aquellos detectores que han emitido un valor constante durante un período de tiempo determinado, aunque los detectores contiguos en cada caso indiquen valores diferentes, y sacarlos de la evaluación de los resultados de medición para de este modo evitar reconocimientos erróneos del contorno mediante detectores defectuosos. El detector defectuoso se sustituye preferentemente por un detector contiguo a éste.

10 En este sentido resulta lógico que el dispositivo de autodiagnóstico y corrección esté configurado para emitir una señal de alarma en caso de superarse una cantidad predeterminada de detectores averiados. El fallo de los detectores individuales se compensa típicamente mediante el dispositivo contador y no obstante se garantiza un resultado seguro del conteo. Sin embargo, al existir una cantidad determinada de detectores defectuosos, el resultado del conteo ya no coincide forzosamente con los objetos que pasan en realidad, porque ya no es posible una compensación de los detectores defectuosos. En este caso resulta lógico emitir una señal de alarma para provocar una eliminación del fallo, por ejemplo, una limpieza de los detectores.

15 El dispositivo según la invención se puede perfeccionar al estar configurado el dispositivo de evaluación para calcular el volumen y/o el peso por medio de los contornos determinados de un objeto y por medio de los valores de referencia almacenados y ya conocidos y emitir los valores o almacenarlos en un dispositivo de almacenamiento. El contorno registrado por los detectores permite a menudo diferenciar entre sí y clasificar objetos, por ejemplo, según distintos tamaños o geometrías. Sobre la base del contorno determinado se puede definir también el volumen y el peso del objeto al procesarse la superficie detectada y determinada a partir de la línea de contorno con valores de referencia que representan una relación con el volumen o el peso típico del objeto por medio de la línea detectada de contorno. Los valores determinados de este modo se almacenan preferentemente en unidades separadas de almacenamiento de un dispositivo de almacenamiento. Así, por ejemplo, durante el conteo de huevos de gallina ya se puede realizar una clasificación según las diferentes categorías de peso y posibilitar una planificación y un control simplificado de la producción.

20 El dispositivo según la invención presenta una pluralidad de líneas de detector. Esto posibilita un análisis de alta resolución de la distribución del contorno, del color y de la intensidad de la luminosidad de los objetos que se van a contar. Esta forma de realización se puede realizar de manera ideal al usarse un sistema digital de registro de imagen con un sensor óptico multilineal, por ejemplo, un sensor CCD, y de este modo se pone a disposición una pluralidad de líneas con una pluralidad respectivamente de detectores. Esto es posible, por ejemplo, al realizarse el dispositivo contador según la invención con una videocámara digital correspondiente. Esta forma de realización permite además detectar toda la línea de contorno de un objeto con un registro único de datos, identificar el objeto por medio de esta línea de contorno y realizar por consiguiente un conteo rápido y fiable. Asimismo, mediante esta forma de realización es posible registrar de manera diferenciada y con una alta resolución las distribuciones del color y de la intensidad de luminosidad dentro y fuera del contorno del objeto.

25 Otro aspecto de la invención es un dispositivo de transporte de objetos, en especial huevos, que se controla según las necesidades y comprende un dispositivo de transporte para transportar objetos, un dispositivo contador, según una de las reivindicaciones precedentes, que está dispuesto de manera que cuenta los objetos alimentados al dispositivo de transporte, y un control que está configurado para provocar un transporte de los objetos a través del dispositivo de transporte si se ha contado una cantidad predeterminada de objetos mediante el dispositivo contador.

30 Este dispositivo de transporte permite que especialmente en zonas, en las que se realiza una producción discontinua o una entrada discontinua de productos en un dispositivo de transporte, se controle el dispositivo de transporte según las necesidades, es decir, que el dispositivo de transporte se active sólo si se ha alimentado esta cantidad de producto al dispositivo de transporte que requiere un transporte delimitado, dado el caso, temporalmente.

35 Otro aspecto de la invención es un dispositivo para el transporte y el conteo y/o la supervisión de la calidad de huevos que comprende una cinta transportadora continua accionada para el transporte de los huevos, un dispositivo contador, según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende varias líneas de detectores con una pluralidad de detectores para registrar el contorno y la distribución de la intensidad de la luminosidad y/o del color de cada huevo, que está dispuesto de manera que cuenta y analiza los huevos transportados sobre la cinta transportadora, y una interfase para la emisión y/o un dispositivo de almacenamiento para almacenar la cantidad de los huevos transportados en varias categorías de peso determinadas previamente. El dispositivo con esta configuración es adecuado de un modo especialmente

favorable para controlar el desarrollo de la producción en las zonas de producción situadas delante del dispositivo de transporte.

Otro aspecto de la invención es un procedimiento para el conteo de objetos según la reivindicación 15. El procedimiento se puede configurar según las reivindicaciones 16 a 25. En relación con las ventajas, las variantes de realización y los detalles de realización del procedimiento y sus configuraciones se remite a los aspectos del dispositivo, descritos antes, de aquel dispositivo y aquellas configuraciones del dispositivo que están configurados especialmente y son adecuados para la realización de la forma correspondiente del procedimiento.

Una forma preferida de realización de la invención se describe por medio de las figuras adjuntas. Muestran:

Fig. 1 una vista lateral en corte longitudinal de un dispositivo contador, según la invención, que está dispuesto sobre un dispositivo de transporte,

Fig. 2 una vista frontal en corte transversal de la disposición según la figura 1 y

Fig. 3 un diagrama de operaciones del proceso de conteo según la invención.

La forma de realización según la invención presenta una cámara digital multilineal CCD 10 que explora una zona de observación que se extiende en vertical hacia abajo en una zona angular predeterminada.

A través de la zona de observación de la cámara CCD 10 pasa una cinta transportadora continua 20, cuyo ramal superior 21 de cinta transportadora está dispuesto en un dispositivo guía en U 30, de modo que los dos lados 31, 32 del dispositivo guía en U impiden que los huevos situados sobre el ramal superior 21 de cinta transportadora se caigan por el lateral del ramal de cinta transportadora.

La cinta transportadora 20 está provista de una pluralidad de orificios (no representados), dimensionados de manera que un huevo no puede caer a través de los orificios, sino que se aloja parcialmente en un orificio de este tipo y se fija así por arrastre de forma relativamente respecto a la cinta transportadora. La cinta transportadora presenta una anchura típica de 10 cm, pero mediante el dispositivo contador según la invención se pueden explorar también cintas transportadoras con anchuras menores o mayores y dispositivos de transporte con una construcción diferente, por ejemplo, transportadores de rejilla.

Los huevos 40, 41 depositados sobre el ramal superior 21 de cinta transportadora se transportan a través de la zona de observación de la cámara CCD 10 y se exploran y registran por líneas con una alta frecuencia. Un dispositivo 50 de evaluación, conectado a la cámara CCD 10, registra los valores diferentes de los datos de la imagen de la zona de observación de la cámara CCD e identifica los huevos sobre la cinta transportadora 20.

El contorno, es decir, la línea de contorno de los huevos, como se representa a partir de la dirección de observación de la cámara CCD 10, es reconocido por el dispositivo de evaluación tan pronto un huevo llega a la zona de observación de la cámara CCD. Un huevo reconocido de este modo se compara con los perfiles de huevo programados en el dispositivo de evaluación y se identifica de esta forma. Después de la identificación, el huevo se marca en el dispositivo de evaluación como huevo identificado y se sigue su movimiento a través de la zona de observación. Tan pronto un huevo se identifica de esta forma, aumenta en 1 un valor del contador en un dispositivo de almacenamiento del dispositivo 50 de evaluación. El huevo se sigue observando y abandona usualmente la zona de observación de la cámara CCD 10 por el lado situado frente a la zona de entrada. Si el huevo abandona excepcionalmente la zona de observación por el mismo lado, por el que también ha entrado, el valor del contador se reduce en 1 en el dispositivo de almacenamiento del dispositivo de evaluación. Esta reducción se realiza también si un huevo recorre la zona de observación en contra de la dirección de transporte.

La cámara CCD tiene un dispositivo integrado de iluminación por infrarrojo y los sensores CCD funcionan en la gama infrarroja, por lo que la cámara CCD es independiente de la iluminación en la zona próxima al dispositivo contador.

La cámara CCD 10 registra además el modelo de reflexión del huevo, es decir, la distribución de la intensidad de la luminosidad de la superficie del huevo y de este modo puede establecer una diferencia entre los orificios de la cinta transportadora 20 y los huevos depositados encima.

La cámara CCD dispone además de una interfase de comunicación (no representada), mediante la que se puede acoplar a una o varias cámaras CCD para cubrir una zona más amplia de observación. Los datos de la imagen de las cámaras CCD acopladas de esta forma se evalúan mediante un dispositivo central de evaluación. En el dispositivo de evaluación se registran zonas de solapamiento y se evalúan de tal modo que no se realiza un conteo doble en estas zonas.

El dispositivo 50 de evaluación presenta una interfase de comunicación, mediante la que se pueden emitir los datos registrados por las cámaras CCD y evaluados por el dispositivo de evaluación. En el dispositivo de evaluación está integrado además un programa de diagnóstico que reconoce averías funcionales y suciedades en la óptica de la cámara CCD 10 y puede emitir una señal correspondiente.

5 El dispositivo 50 de evaluación registra además la superficie de cada huevo identificado y teniendo en cuenta la curvatura superficial de un huevo, almacenada como referencia en el dispositivo de almacenamiento, calcula el porcentaje de la superficie sucia en la superficie total del huevo. Si este porcentaje supera un valor límite predeterminado, se aumenta un contador por separado en el dispositivo de almacenamiento.

10 El dispositivo 50 de evaluación compara además el contorno exterior de cada huevo identificado con los contornos nominales de los huevos que están almacenados en el dispositivo de almacenamiento y de este modo es capaz de reconocer un huevo sin cáscara. Cuando se reconoce un huevo sin cáscara, se aumenta a su vez un valor de conteo por separado en el dispositivo de almacenamiento. De igual modo, el dispositivo 50 de evaluación puede reconocer y contar convenientemente los huevos rotos o incompletos mediante el reconocimiento del contorno y la comparación con contornos almacenados de valor nominal.

15 En el dispositivo de evaluación está almacenada además una tabla de referencia que contiene factores de conversión y posibilita un cálculo del volumen del huevo a partir del contorno reconocido para diferentes ángulos de observación, formas y tamaños. La tabla de referencia contiene además factores de conversión, con los que se puede calcular el peso total del huevo a partir del volumen del huevo y, por consiguiente, asignar el huevo identificado a una categoría de peso. Dado el caso, existen contadores
20 individuales que permiten contar los huevos ya clasificados según la categoría de peso.

El dispositivo contador es capaz además de registrar la velocidad de la cinta transportadora mediante exploración de la cinta transportadora y ponerla a disposición como señal.

La figura 3 muestra un diagrama de operaciones a modo de ejemplo del proceso de conteo con el dispositivo contador según la invención o el procedimiento de conteo según la invención.

25 El proceso cíclico comienza con un paso 101, en el que el sensor contador capta una imagen. La imagen captada se envía a un dispositivo de evaluación, en el que en un paso 102 se determina el contorno de un objeto o de varios objetos situados en la zona de la imagen y en un paso 103 se extraen objetos a partir de los contornos determinados de esta forma. Los objetos extraídos de esta forma se asignan en un paso 104 para poder tomar la decisión 105 de si entre estos objetos se encuentran objetos nuevos registrados o si se reconocieron sólo objetos ya extraídos antes.
30

En dependencia de esta decisión 105 se aumenta un contador en un paso 106 en caso de que se hayan localizado objetos nuevos y en un paso 107 se extraen, registran y calculan las características relevantes del objeto localizado o de los objetos nuevos localizados, como la suciedad, la asignación del tamaño, la determinación del volumen y el peso, y se evalúan desde el punto de vista estadístico. Si en la
35 decisión 105 no se localizan objetos nuevos, se omiten los pasos 106 y 107 y el procedimiento continúa en el mismo punto con una decisión 108.

En la decisión 108 se verifica por medio de los objetos extraídos y asignados si los objetos han abandonado la zona de recepción en contra de la dirección normal de transporte. Si éste es el caso, en un paso 109 se reduce el contador en la cantidad de los objetos que han abandonado la zona en contra de la
40 dirección normal de transporte. Si ningún objeto ha abandonado la zona en contra de la dirección normal de transporte, el contador permanece invariable.

El ciclo finaliza con el paso 110, en el que los datos se transmiten a una unidad de evaluación o estadística, y comienza nuevamente con el paso 101.

45 Mediante la invención se proporciona un dispositivo y un procedimiento para el conteo de objetos, en especial de huevos, que permiten obtener una información, más diferenciada respecto a las funciones disponibles, sobre los procesos de producción y los fallos eventuales del proceso de producción y posibilitan, por consiguiente, un proceso de producción más económico. El dispositivo según la invención no se ve afectado por los fallos en el proceso de conteo y los notifica de manera independiente. Asimismo, se pueden reconocer, contar o notificar datos adicionales como la suciedad o los fallos del producto.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el conteo de objetos movidos, en especial huevos, que comprende un sistema digital de registro de imagen con un sensor óptico multilíneal (10), por ejemplo, un sensor CCD, que presenta una pluralidad de líneas con una pluralidad respectivamente de detectores,
 - estando prevista una pluralidad de primeros detectores (10), de los que
 - 5 i. cada uno presenta una zona de detección delimitada localmente,
 - ii. que pueden registrar una radiación óptica, en especial luz en la gama visible o infrarroja, a partir de la zona de detección y
 - iii. están dispuestos uno al lado de otro en una primera línea,
 - estando acoplada una unidad (50) de evaluación a los primeros detectores y configurada para procesar las señales de los primeros detectores y determinar sobre la base de la señal de cada primer detector la existencia de un objeto en la zona de detección del primer detector,
 - 1 0 - y estando prevista una pluralidad de segundos detectores (10), de los que
 - i. cada uno presenta una zona de detección delimitada localmente,
 - 1 5 ii. que pueden detectar una radiación óptica, en especial luz en la gama visible o infrarroja, a partir de la zona de detección y
 - iii. están dispuestos uno al lado de otro en una segunda línea de forma contigua y en paralelo a la primera línea,
 - estando acoplado el dispositivo (50) de evaluación a los segundos detectores y configurado para procesar las señales de los segundos detectores y determinar sobre la base de la señal de cada detector la existencia de un objeto en la zona de detección del segundo detector,
 - 2 0 caracterizado porque
 - el dispositivo (50) de evaluación está configurado para determinar mediante la comparación de las señales de detector de los primeros detectores contiguos y de los segundos detectores contiguos al menos una sección del contorno del objeto en vertical a la dirección de detección y determinar, por
 - 2 5 una parte, mediante la comparación de dos secciones, determinadas en intervalos separados de tiempo, del contorno del objeto, una dirección del movimiento del objeto relativamente respecto a los detectores y determinar, por la otra parte, si ha entrado un nuevo objeto en la zona de detección y
 - porque el dispositivo (50) de evaluación comprende un dispositivo contador configurado para aumentar en uno un contador si un nuevo objeto se ha movido en una dirección de entrada hacia la zona de detección de los detectores y ha sido identificado,
 - 3 0 - estando configurado el dispositivo contador para reducir en uno el contador si un objeto, que se ha movido hacia la zona de detección de los detectores y ha sido identificado, se ha movido en contra de su dirección de entrada desde la zona de detección.
- 3 5 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque una cantidad determinada de primeros y segundos detectores está dispuesta en una primera o segunda línea y existe una interfase para acoplar el dispositivo a otro dispositivo con primeros y segundos detectores de modo que las primeras y las segundas líneas de ambos dispositivos queden dispuestas como una prolongación entre sí.
- 4 0 3. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los detectores están configurados para detectar en la gama infrarroja de ondas y porque al menos una fuente de radiación infrarroja está disponible para iluminar las zonas de detección.
4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque para cada detector está disponible una fuente de radiación infrarroja para iluminar las zonas de detección del detector.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo de evaluación está configurado para evaluar a la vez varios objetos registrados en las zonas de detección de los detectores.
- 4 5 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por un dispositivo de almacenamiento, en el que están almacenados al menos un contorno, con preferencia varios contornos ya conocidos de uno o varios objetos, y por un dispositivo de comparación para comparar el contorno de un

objeto, registrado por los detectores, con el contorno/los contornos almacenados e identificar así el objeto.

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los primeros y/o los segundos detectores están configurados para determinar una intensidad de la luminosidad y/o un valor cromático a partir de la zona de detección.

5 8. Dispositivo según la reivindicación precedente, caracterizado porque el dispositivo de evaluación está configurado para determinar por medio de la intensidad de la luminosidad y/o del valor cromático una característica superficial del objeto, en especial un grado de suciedad.

10 9. Dispositivo según una de las dos reivindicaciones precedentes, caracterizado por un dispositivo de almacenamiento, en el que están almacenados al menos un valor umbral, preferentemente varios valores umbrales ya conocidos o distribuciones de la intensidad de la luminosidad y/o de los valores cromáticos dentro del contorno del objeto, y por un dispositivo de comparación para comparar el valor local registrado o determinado por los detectores o una distribución de la intensidad de la luminosidad y/o de los valores cromáticos de un objeto con el valor umbral/los valores umbrales almacenados o distribuciones de la intensidad de la luminosidad y/o de los valores cromáticos e identificar así el objeto al pasar a un nivel superior y/o inferior un valor umbral o al coincidir el modelo de distribución almacenado y registrado.

10. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por un dispositivo de autodiagnóstico y corrección que está configurado para reconocer una avería de un detector individual y provocar que el dispositivo de evaluación no tenga en cuenta los valores de medición de un detector reconocido de este modo.

20 11. Dispositivo según la reivindicación precedente, caracterizado porque el dispositivo de autodiagnóstico y corrección está configurado para emitir una señal de alarma en caso de superarse una cantidad predeterminada de detectores averiados.

25 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo de evaluación está configurado para calcular el volumen y/o el peso del objeto por medio de los contornos determinados de un objeto y por medio de los valores de referencia almacenados y ya conocidos y emitir los valores o almacenarlos en un dispositivo de almacenamiento.

13. Dispositivo de transporte de objetos, en especial huevos, que se controla según las necesidades y comprende

- un dispositivo (20, 21, 30-32) de transporte para transportar los objetos,

30 - un dispositivo contador, según una de las reivindicaciones precedentes, que está dispuesto de manera que cuenta los objetos alimentados al dispositivo de transporte y

- un control que está configurado para provocar un transporte de los objetos a través del dispositivo de transporte si se ha contado una cantidad predeterminada de objetos mediante el dispositivo contador.

14. Dispositivo para el transporte y el conteo y/o la supervisión de la calidad de huevos que comprende

35 - una cinta transportadora continua accionada (20) para el transporte de los huevos,

- un dispositivo contador, según una de las reivindicaciones precedentes 1 a 12, que comprende varias líneas de detector con una pluralidad de detectores para registrar el contorno y la distribución de la intensidad de la luminosidad y/o del color de cada huevo, que está dispuesto de manera que cuenta y analiza los huevos transportados sobre la cinta transportadora, y

40 - una interfase para la emisión y/o un dispositivo de almacenamiento para almacenar la cantidad de los huevos transportados en varias categorías de peso determinadas previamente.

15. Procedimiento para el conteo de objetos movidos, en especial huevos, en el que se usa un sistema digital de registro de imagen con un sensor óptico multilineal, por ejemplo, un sensor CCD, que presenta una pluralidad de líneas con una pluralidad respectivamente de detectores, con los siguientes pasos:

45 - registro de una radiación óptica, en especial luz en la gama visible o infrarroja, a partir de una zona de detección delimitada localmente de una pluralidad de primeros detectores que están dispuestos uno al lado de otro en una primera línea,

- determinación de la existencia de un objeto en la zona de detección de al menos uno de los primeros detectores por medio de la radiación óptica captada a partir de la zona de detección,

50 - registro de una radiación óptica, en especial luz en la gama visible o infrarroja, a partir de una zona de detección delimitada localmente en cada caso de una pluralidad de segundos detectores que están

dispuestos uno al lado de otro en una segunda línea de forma contigua y en paralelo a la primera línea,

- determinación de la existencia de un objeto en la zona de detección de al menos uno de los segundos detectores por medio de la radiación óptica captada a partir de la zona de detección,

5 caracterizado porque

- se comparan las señales de detector de los primeros detectores contiguos y de los segundos detectores contiguos y se determina al menos una sección del contorno del objeto en vertical a la dirección de detección y

1 0 - se comparan dos contornos o secciones del contorno del objeto, registrados y determinados en intervalos separados de tiempo, y a partir de la disposición de los contornos (secciones) y del tiempo entre las mediciones se determina, por una parte, una dirección del movimiento del objeto relativamente respecto a los detectores y se determina, por la otra parte, si en el caso de los contornos/secciones de contorno determinados en intervalos separados de tiempo se trata del mismo objeto o de objetos diferentes, y

1 5 - elevación en uno de un contador si un objeto, no determinado hasta el momento, se ha movido en una dirección predeterminada de entrada hacia la zona de detección de los detectores y ha sido identificado y

- reducción en uno del contador si un objeto, determinado y contado previamente, se ha movido en contra de la dirección de entrada desde la zona de detección.

2 0 16. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado porque mediante una o varias fuentes de radiación infrarroja se ilumina la zona de detección de los detectores.

17. Procedimiento según una de las dos reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el contorno de un objeto, registrado por los detectores, se compara con contornos almacenados y ya conocidos.

2 5 18. Procedimiento según una de las tres reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los primeros y/o los segundos detectores determinan una intensidad de la luminosidad y/o un valor cromático a partir de la zona de detección.

19. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado porque por medio de la intensidad de la luminosidad y/o del valor cromático se determina una característica superficial del objeto, en especial un grado de suciedad o un tipo de suciedad del objeto.

3 0 20. Procedimiento según una de las dos reivindicaciones precedentes, caracterizado porque un valor local o determinado, registrado por los detectores, o una distribución de la intensidad de la luminosidad y/o de los valores cromáticos de un objeto se comparan con valores umbrales o distribuciones de la intensidad de la luminosidad y/o de los valores cromáticos almacenados.

3 5 21. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes 15 a 20, caracterizado porque se reconoce una avería de un detector individual y en vez de las señales de un detector, reconocido de esta forma, se usan las señales de un detector contiguo a éste.

22. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado porque al superarse una cantidad predeterminada de detectores averiados se emite una señal de alarma.

4 0 23. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes 15 a 22, caracterizado porque por medio de los contornos determinados de un objeto y por medio de valores de referencia, almacenados y ya conocidos, se calcula el volumen y el peso del objeto y se emiten o almacenan los valores calculados.

24. Procedimiento para el control según las necesidades de un dispositivo de transporte de objetos, en especial huevos, con los siguientes pasos:

- alimentación de los objetos a un dispositivo de transporte,

4 5 - conteo de los objetos, alimentados al dispositivo de transporte, con un procedimiento según unas de las reivindicaciones precedentes 15 a 23 y

- transporte de los objetos mediante el dispositivo de transporte si se ha contado una cantidad predeterminada de objetos.

5 0 25. Procedimiento para el transporte y el conteo y/o la supervisión de la calidad de huevos, que comprende

- transporte de los huevos sobre una cinta transportadora,
- conteo de los objetos con un procedimiento de conteo según una de las reivindicaciones precedentes 15 a 23,
- 5 - registro del contorno, la distribución de la intensidad de la luminosidad y/o del color de cada huevo e identificación del huevo por medio de este contorno y de la distribución de la intensidad de la luminosidad y/o del color,
- cálculo del peso del huevo a partir del contorno registrado del huevo y/o
- cálculo del porcentaje de suciedad superficial del huevo a partir de la distribución de la intensidad de la luminosidad y/o del color y
- 10 - emisión y/o almacenamiento de la cantidad en varias categorías de peso, determinadas previamente, y/o del grado de suciedad de los huevos transportados.

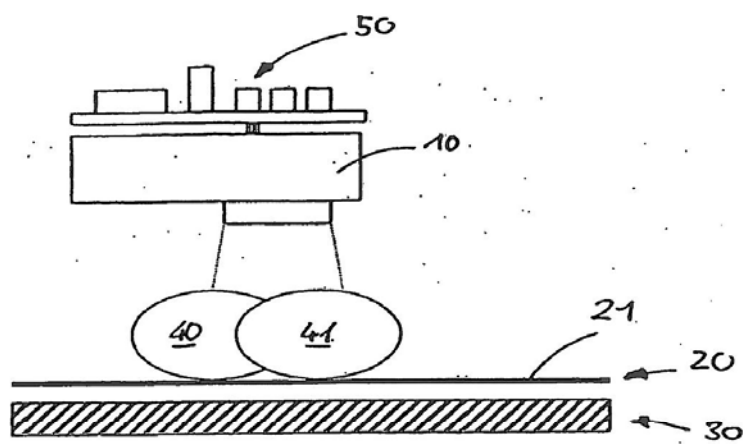


Fig. 1

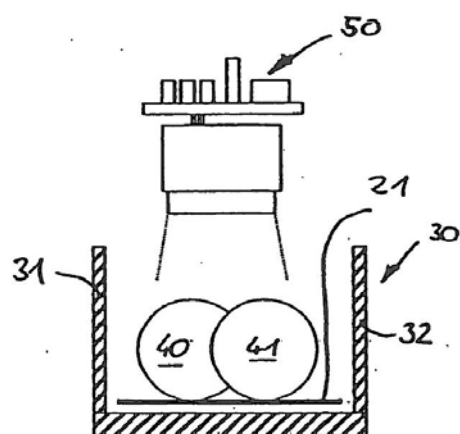


Fig. 2

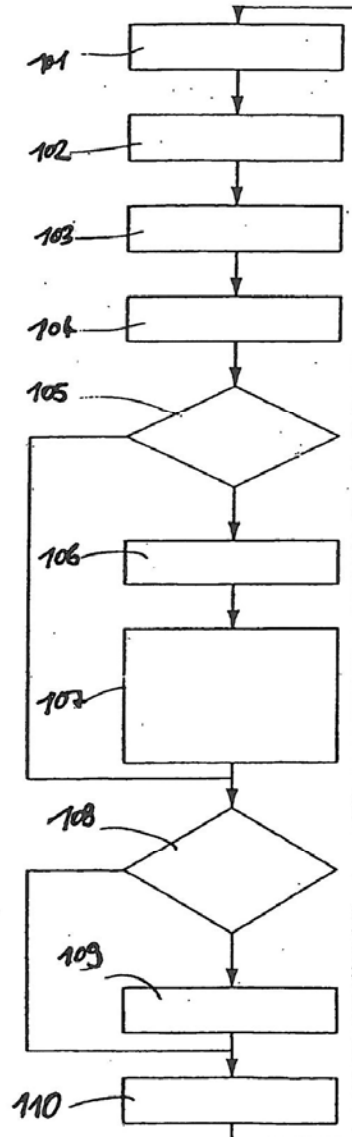


Fig. 3