

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 816 648**

51 Int. Cl.:

A22B 3/00 (2006.01)

A22B 3/08 (2006.01)

G01N 33/00 (2006.01)

A22B 3/10 (2006.01)

A22B 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.09.2013 PCT/DK2013/050289**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014 WO14037015**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2013 E 13765637 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2020 EP 2892356**

54 Título: **Procedimiento y sistema de monitorización para monitorizar el aturdimiento por gas de las aves**

30 Prioridad:
10.09.2012 DK 201270552

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.04.2021

73 Titular/es:
**LINCO FOOD SYSTEMS A/S (100.0%)
Vestermøllevej 9
8380 Trige, DK**

72 Inventor/es:
**THULIN, PERNILLE y
LYNGHOLM, MICHAEL**

74 Agente/Representante:
GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 816 648 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema de monitorización para monitorizar el aturdimiento por gas de las aves

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de control del aturdimiento por gas de las aves, en el que son transportados grupos de aves dentro y fuera de una zona de aturdimiento, y en el que la concentración del gas de aturdimiento en la zona de aturdimiento es medida y ajustada para un aturdimiento óptimo, y a un sistema de monitorización.

10 La solicitud de patente anterior del solicitante EP1405564A1 desvela un sistema de aturdimiento por gas pretendido para aves de corral, en el que el aturdimiento es optimizado con respecto a la capacidad, el tamaño y el número de aves de cada grupo y la condición física de las aves, que nuevamente depende de factores tal como la temperatura, el tiempo de transporte y el tiempo de espera en el matadero. Esta optimización es lograda acortando o prolongando el tiempo de transporte y/o la trayectoria de transporte a través de la zona de aturdimiento si las aves no están debidamente aturdidas al salir de la zona de aturdimiento.

15 El documento US 7 448 943 desvela un sistema de monitorización del aturdimiento por gas de las aves, en el que grupos de aves son transportados dentro y fuera de una zona de aturdimiento, en el que la concentración del gas de aturdimiento en la zona de aturdimiento es medida en una pluralidad de posiciones de medición en la zona de aturdimiento y es ajustada para un aturdimiento óptimo.

La introducción del sistema conocido a partir del documento EP1405564A1 ha hecho que el proceso de sacrificio sea más eficiente, dado que el número de aves sacrificadas prematuramente debido a un aturdimiento excesivo ha sido reducido al mínimo, y también ha contribuido considerablemente al bienestar de las aves.

20 Van Holleben, van Wenzlawowicz y Eser en "Licensing poultry CO2 gas-stunning systems with regard to animal welfare: investigations under practical conditions" (2012) desvelan un procedimiento de monitorización del aturdimiento por gas de las aves, en el que grupos de aves son transportados dentro y fuera de una zona de aturdimiento, y en el que la concentración del gas de aturdimiento en la zona de aturdimiento es medida y ajustada para un aturdimiento óptimo.

25 Sin embargo, el proceso de optimización del bienestar de los animales está en curso y, por lo tanto, el objeto de la invención es proporcionar un procedimiento y un sistema que permitan optimizar de manera adicional el proceso de aturdimiento para asegurar que cada ave sea aturdida con un mínimo de incomodidad.

Esto es logrado con un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 y un sistema de acuerdo con la reivindicación 9.

30 De acuerdo con el procedimiento, la concentración del gas es medida en una pluralidad de posiciones de medición en la zona de aturdimiento, en el que es realizada una inspección visual de las aves en dos o más de las posiciones de medición, y en el que una unidad de inspección visual es desplazada a la zona de aturdimiento junto con un grupo de aves y es usada para la inspección visual de las aves de este grupo. Puede ser usado para este fin un sistema de monitorización que comprenda uno o más sensores de gas adaptados para medir la concentración de gas en una pluralidad de posiciones de medición en la zona de aturdimiento y una o más unidades de inspección visual adaptadas para inspeccionar las aves en dos o más de las posiciones de medición, siendo una o más de las unidades de inspección visual adaptadas para ser desplazadas a la zona de aturdimiento junto con un grupo de aves.

35 La realización de una inspección en la zona de aturdimiento permite ajustar inmediatamente las condiciones de aturdimiento, es decir, la concentración de gas, la velocidad de transporte y/o la trayectoria de transporte, si las aves muestran un comportamiento asociado con un aturdimiento que es demasiado fuerte o demasiado débil. En comparación con los procedimientos conocidos, en los que la inspección de las aves no es realizada sistemáticamente hasta que las aves hayan abandonado la zona de aturdimiento y en los que, por lo tanto, el ajuste es retrasado en función del tiempo de desplazamiento a través del sistema, esto significa que el número de aves expuestas a condiciones de aturdimiento no óptimas es reducido. La invención es particularmente ventajosa cuando la zona de aturdimiento incluye un pozo de aturdimiento, en el que normalmente no es posible proporcionar ventanas de inspección que permitan la inspección manual en los niveles con las mayores concentraciones de gas.

40 Además, la inspección en dos o más ubicaciones de la zona de aturdimiento combinada con mediciones de la concentración de gas en las mismas ubicaciones permite una precisión mucho mayor en la determinación del efecto del aturdimiento. Anteriormente, el enfoque se ha centrado principalmente en el resultado final, es decir, si las aves que salen de la zona de aturdimiento están inconscientes pero todavía vivas. Ahora también es posible controlar las reacciones de las aves durante el proceso para descubrir si las aves sienten molestias debido a que la exposición al gas de aturdimiento es demasiado rápida o demasiado lenta. El resultado de la inspección de la reacción de las aves, combinado con la medición de la concentración de gas en diversas ubicaciones de la zona de aturdimiento, puede ser usado para ajustar el proceso de aturdimiento.

55 Otra ventaja de la medición combinada de la concentración de gas y la inspección de las reacciones de las aves es que el proceso de aturdimiento puede ser documentado simplemente almacenando estos datos. Esto hace posible

- 5 cumplir con los requerimientos regulatorios sobre el bienestar animal aún más estrictos, que están siendo implementados en países de todo el mundo. Por ejemplo, la normativa europea prescribe que cuando las aves de corral sean aturdidas usando dióxido de carbono, estas deben estar inconscientes antes de llegar a zonas con una concentración de gas de 40% o más. El cumplimiento de estas regulaciones puede ser documentado realizando la inspección visual en dos posiciones de medición; una por encima del límite de 40% y otra por debajo.
- Cabe destacar que las posiciones de medición no tienen que ser predeterminadas correspondiendo a niveles o posiciones específicas en la zona de aturdimiento, sino que pueden ser ajustadas, cuando las condiciones de aturdimiento sean ajustadas. Mediante el uso de un sensor de gas móvil y/o múltiples sensores de gas incluso es posible proporcionar un mapa de la concentración de gas sobre la extensión de la zona de aturdimiento.
- 10 En numerosos sistemas de aturdimiento por gas pretendidos para aves, por ejemplo, el descrito en el documento EP1405564A1, el transporte de las aves es detenido como parte del proceso de aturdimiento en dos o más niveles predeterminados al ser transportadas a la zona de aturdimiento y puede ser ventajoso medir la concentración del gas de aturdimiento en cada uno de estos niveles. Estos sistemas típicamente incluyen 5-6 niveles y la inspección visual entonces puede ser realizada, por ejemplo, en los tres últimos niveles, en los que la concentración de gas es mayor.
- 15 Para evitar la manipulación innecesaria de las aves, que resultará en un aumento de los niveles de estrés, y reducir el riesgo de daños en las alas, es preferente mantener las aves en cajones, lo que puede ser ventajoso para el transporte de las aves de la granja al matadero. Entonces, la cinta transportadora debe ser adaptada para recibir dichos cajones y transportarlos a través de la zona de aturdimiento, pero también es posible proporcionar cajones en la cinta transportadora y cargar las aves en estos cajones poco antes del aturdimiento.
- 20 Con los cajones de transporte actualmente más usados en los mataderos de aves, la mejor vista de las aves es desde arriba y por lo tanto la unidad de inspección visual está ventajosamente dispuesta en el borde superior de la caja o ligeramente por encima de este cuando está en funcionamiento. Sin embargo, la posición óptima del sensor de gas puede ser diferente, por ejemplo, para evitar que bloquee la vista de la unidad de inspección visual o para reducir al mínimo el riesgo de que la unidad de inspección visual perturbe el gas. Por consiguiente, el sensor de gas y la unidad de inspección visual pueden estar algo desviados. Por consiguiente, el término "posición de medición" no debe considerarse como un punto exacto, sino que puede ser un área de tamaño limitado en comparación con la distancia entre los niveles en la zona de aturdimiento.
- 25 En principio, la unidad de inspección visual puede ser cualquiera, lo que permite inspeccionar el estado de las aves, pero actualmente es considerado ventajoso el uso de una unidad de reproducción de imágenes analógicas y/o digitales, que puede estar conectada a una unidad central de procesamiento y que permite que un operador o un programa de control determine fácilmente cualquier movimiento de las aves. Si es detectado algún movimiento no deseado, el operador o el programa de control puede usar estos datos para iniciar un ajuste del proceso de aturdimiento.
- 30 Pueden usarse secuencias de video, pero también es posible usar imágenes fijas de las aves, en cuyo caso puede ser usada una comparación entre dos o más imágenes tomadas con un intervalo de tiempo corto para determinar si alguna de las aves está en movimiento.
- 35 En una realización de la invención, la unidad de inspección visual es trasladada a la zona de aturdimiento junto con un grupo de aves y es usada para la inspección visual de las aves de este grupo en dos o más posiciones de control. Esto permite que la monitorización sea realizada usando una sola cámara o unidad de inspección visual similar y para un fácil ajuste de la posición de la unidad de inspección visual, cuando sea ajustado el proceso de aturdimiento. El término "posición de monitorización" es usado para distinguir las posiciones de medición en las que es realizada una inspección visual de aquellas en las que sólo es medida la concentración de gas. Nuevamente, debe entenderse que el término "posición" debe interpretarse en sentido amplio, de modo que la unidad de inspección visual y el sensor de gas no tienen que estar situados en el mismo punto exacto, sino que pueden estar ligeramente separados para permitir una monitorización óptima, a condición de que estén asociados al mismo nivel en la zona de aturdimiento. Asimismo, debe entenderse que el término "nivel" no sólo incluye diferentes profundidades en un pozo de aturdimiento, sino también diferentes lugares en las zonas de aturdimiento en las que las aves son transportadas siguiendo trayectorias horizontales o inclinadas.
- 40 Según lo descrito para la unidad de inspección visual, un sensor de gas también puede ser adaptado para ser desplazado dentro de la zona de aturdimiento y para realizar dos o más mediciones asociadas con el mismo grupo de aves mientras es transportado a la zona de aturdimiento.
- 45 En una realización ventajosa, la unidad de inspección visual y el sensor de gas son parte de una unidad de monitorización, dicha unidad de monitorización es usada para la medición simultánea de la concentración del gas de aturdimiento y la inspección de las aves. La unidad de inspección visual puede ser, en principio, una cámara que funcione constantemente y permita así una inspección continua de las aves de un grupo, y lo mismo se aplica al sensor de gas. Sin embargo, por razones prácticas puede ser preferente recoger datos del sensor de gas y/o de la unidad de inspección visual sólo a intervalos.
- 50
- 55

El uso de una unidad de monitorización tiene la ventaja adicional de que, en caso de mal funcionamiento, la unidad completa puede ser expulsada de la zona de aturdimiento y sustituida sin tener que interrumpir el proceso de aturdimiento como sería el caso si las unidades de inspección visual y/o los sensores de gas estuvieran montados de manera fija en la zona de aturdimiento. Esto es particularmente ventajoso cuando la zona de aturdimiento es un pozo de aturdimiento, en el que típicamente no hay acceso por los lados y en el que, por lo tanto, el mantenimiento y la reparación en el interior de la zona de aturdimiento sólo pueden ser llevados a cabo descendiendo al pozo.

El sistema de monitorización comprende una unidad central de procesamiento que recibe las señales de medición e inspección de los sensores de gas y de las unidades de inspección visual, respectivamente. En base a estas señales, la unidad central de procesamiento presenta la información del estado del sistema a un operador y/o calcula el ajuste requerido para el proceso de aturdimiento. Para esto, la unidad central de procesamiento, que es preferentemente un ordenador, está ventajosamente equipada para realizar el reconocimiento y procesamiento de imágenes. El proceso puede incluso ser totalmente automático, de modo que la unidad central de procesamiento genere automáticamente señales de control para el sistema de aturdimiento por gas, en base a las señales recibidas de los sensores de gas y de la unidad de inspección visual.

El procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención han sido desarrollados para su uso en mataderos de aves de corral, pero se entenderá que también pueden ser usados para el aturdimiento de otros tipos de aves. Ciertos parámetros como el tiempo en la zona de aturdimiento y la naturaleza de los cajones usados tendrán, por supuesto, que ser adaptados en consecuencia, pero esto será fácilmente realizado por un experto en la técnica.

Actualmente es preferente el dióxido de carbono como gas de aturdimiento, pero también pueden ser usados otros gases asfixiantes tal como argón o nitrógeno, así como mezclas de dos o tres de estos gases. A continuación, se hará referencia sólo al dióxido de carbono pero, a menos que se indique lo contrario, debe entenderse que también pueden ser empleados otros gases y mezclas de gases.

A continuación, la invención es descrita con mayor detalle con referencia a los dibujos, en los que:

La Fig. 1 es un bosquejo de un sistema de aturdimiento por gas para aves de corral,

La Fig. 2 es una vista en perspectiva del sistema de transporte de la Fig. 1 montado con un sistema de monitorización de acuerdo con la invención, y

La Fig. 3 es una vista ampliada del detalle marcado con III en la Fig. 2.

Un sistema de aturdimiento por gas es mostrado en la Fig. 1. Incluye una zona de aturdimiento en forma de un pozo de aturdimiento 1 y un sistema de transporte 2 que lleva cajones 3, cada uno de los cuales contiene un grupo de aves que entran y salen del pozo, según lo indicado en las flechas. El gas es suministrado al pozo a través de un sistema de suministro de gas 4, que no es mostrado en detalle pero que los expertos en la técnica conocen.

Los cajones 3 son suministrados al sistema de aturdimiento a través de un transportador de suministro 5 y después del aturdimiento son trasladados a una unidad de volteo de cajones 6, que es usada para vaciar los cajones. Tanto el transportador de suministro como la unidad de volteo de cajones son bien conocidos por el experto en la técnica y, por lo tanto, no son descritos con más detalle en la presente memoria.

Debe evitarse la manipulación innecesaria de las aves y, por lo tanto, al aturdir las aves de corral es preferente mantenerlas en los cajones de transporte usados para su transporte de la granja al matadero. En el dibujo es mostrado el sistema de aturdimiento 2 con dichos cajones de transporte de aves de corral 3 y la siguiente descripción está basado en el aturdimiento de las aves de corral, pero debe entenderse que también pueden ser usados sistemas similares para aturdir otras aves. Asimismo, se entenderá que cuando en la siguiente referencia se haga referencia a las aves en cajones, esto es sólo un ejemplo de una forma fácil y bien probada de mantener grupos de aves, pero que los cajones no son absolutamente necesarios.

Si no son usados cajones de transporte como es mostrado en la Fig. 1, el transportador de suministro 5 y la unidad de volteo de las cajones 6 pueden ser incorporados de forma diferente o incluso omitirse, pero entonces deben ser proporcionados medios para sacar a las aves aturdidas de la zona de aturdimiento y/o del transportador.

Un pozo de aturdimiento 1 es típicamente un hueco cubierto de hormigón en el piso 10 del matadero como es mostrado en la Fig. 1, pero también puede ser representado como una estructura cerrada dispuesta en la parte superior del piso. El uso de un hueco tiene la ventaja de que no es necesario levantar a las aves para introducirlas en el pozo y que, dado que el dióxido de carbono es más pesado que el aire ambiente, será contenido y, por lo tanto, no constituye un problema grave en el entorno de trabajo. Una alternativa al pozo de aturdimiento es un túnel de aturdimiento en el que la concentración del gas de aturdimiento oscile a lo largo de su longitud, de modo que las diferentes secciones del túnel constituyan diferentes niveles en la zona de aturdimiento. Otra alternativa es una serie de cámaras de aturdimiento con diferentes concentraciones de gas dispuestas de forma continuada.

El gas de aturdimiento puede ser calentado para asegurar que la temperatura dentro de la zona de aturdimiento 1 sea mantenida aproximadamente al mismo nivel que en el resto del matadero. Cuando es usado un pozo, el gas es

inyectado en la base del mismo y pueden ser usados ventiladores o inyección de aire comprimido (no mostrado) para regular la concentración de gas en diferentes partes del pozo. Esto es para asegurar que el gas sea distribuido en todas las zonas del pozo y posiblemente para compensar la agitación causada por el movimiento de las cajones 3, que inducirá un movimiento en sentido contrario a las agujas del reloj cuando sea observado desde la dirección de la Fig. 1.

Del transportador de suministro 5 los cajones 3 son transportados sucesivamente a un transportador vertical descendente 21, que, como también se puede observar en la Fig. 2, es impulsado por transportadores de cadena sin fin 22. Al llegar al nivel más bajo del sistema de transporte, los cajones 3 son transferidos a un transportador horizontal 23, que los lleva al lado opuesto del pozo, en el que son transferidos a un transportador vertical ascendente 24. Los transportadores y los motores 25 que los impulsan están montados preferentemente en una estantería común 26 y, por razones de seguridad, es aplicado un revestimiento (no mostrado) en la parte del sistema de transportadores que sobresale del piso 10.

Como indica la flecha doble A de la Fig. 1, el transportador horizontal 23, que define el nivel más bajo del sistema de transporte, puede estar elevado con relación al fondo del pozo 1 desde la posición mostrada en las líneas perforadas hasta la posición mostrada en las líneas completas. De esta manera, la trayectoria de transporte a través del pozo puede ser ajustada como es descrito con más detalle en el documento EP1405564A1 para ajustar el proceso de aturdimiento.

El sistema de transporte descrito en la presente memoria únicamente debe ser considerado un ejemplo de la forma en que los grupos de aves, que están ventajosamente dispuestos en cajones, pueden ser transportados a través de una zona de aturdimiento. La invención no está limitada a ningún diseño particular del sistema de transporte, a condición de que sean proporcionados medios para trasladar las aves a través de la zona de aturdimiento.

Como es indicado en la Fig. 1 y se observa más claramente en la Fig. 2, un sistema de monitorización 7 está montado al lado del sistema de transporte y se extiende sobre sustancialmente la totalidad de la altura del pozo de aturdimiento 1. En el dibujo sólo es mostrado un sistema 7 de este tipo, pero debe entenderse que puede haber más para aumentar la flexibilidad, por ejemplo, que puede haber un sistema similar en los dos transportadores descendentes 21 mostrados en las Figs. 1 y 2.

El sistema de monitorización 7 comprende una unidad de monitorización 71 montada para recorrer arriba y abajo un riel 72 impulsada por una correa de transmisión 73 con un motor 74 como es mostrado en las Figuras 2 y 3. La unidad de monitorización incluye un sensor de gas 75 y una unidad de inspección visual 76, en este caso en forma de una cámara de video digital. Además, es posible dotar a la unidad de monitorización de una fuente lumínica (no mostrado) u otro equipo adicional requerido para obtener imágenes utilizables y mediciones fiables de la concentración de gas.

Los cables de alimentación y los cables de transmisión de datos no son mostrados en los dibujos pero pueden estar presentes. Alternativamente, el sensor de gas y la unidad de inspección visual pueden funcionar con baterías o el riel puede contener un material conductor de la electricidad. Los datos del sensor y de la unidad de inspección también pueden ser transmitidos por cables o por conexiones inalámbricas, como es explicado a continuación.

Cuando los cajones 3 son transportados al pozo 1 por medio del transportador vertical descendente 21, son detenidos a niveles predeterminados con concentraciones de gas cada vez mayores, comenzando con una baja concentración de gas de aproximadamente 2% y terminando con una concentración no mayor que 50% en el fondo del pozo. Cuando los niveles están dispuestos a una distancia sustancialmente igual, los niveles intermedios serán típicamente ubicados en zonas con concentraciones de gas de 15%, 25%, 35% y 40%. Esta división del pozo en zonas de diferentes concentraciones de gas es producida de forma natural cuando es inyectado dióxido de carbono en el fondo del pozo, pero por supuesto puede ser controlada o ajustada, por ejemplo, mediante ventiladores o la inyección de aire o gas comprimido.

Cabe destacar que la monitorización del proceso de aturdimiento no implica necesariamente la medición de la concentración de gas y la inspección visual a todos los niveles. Por ejemplo, la distribución de gas en un pozo de aturdimiento suele ser relativamente estable una vez que el sistema esté en funcionamiento y la medición del gas a cualquier otro nivel da, por tanto, una imagen relativamente exacta de la concentración de gas a todos los niveles. Asimismo, la inspección visual sólo puede ser realizada en los niveles en los que se espera que las aves muestren determinados comportamientos, que puede ser usada como indicador de la eficacia del proceso de aturdimiento. No obstante, la monitorización de las aves, es decir, la medición de la concentración de gas y la inspección visual, debe ser realizada al menos en dos niveles.

La detención en cada nivel hace que las aves levanten la cabeza automáticamente. Al hacerlo, sus cabezas suben a una zona con una concentración de gas ligeramente inferior, dándoles la sensación de respirar con relativa libertad. Este efecto calmante evita que las aves se estresen demasiado y así se minimiza el riesgo de lesiones. Sin embargo, se debe entender que las aves también pueden ser transportadas en un movimiento continuo sin detenciones, simplemente pasando lentamente a través de las diferentes zonas de concentración.

Típicamente, el descenso a un pozo demora un total de 5 minutos, mientras que la elevación de la caja, cuando las aves están inconscientes demora sólo 1 minuto. Estos períodos de tiempo pueden variar, pero dado que el corazón de un pollo sólo seguirá latiendo durante aproximadamente 4 minutos después de ser aturdido, la elevación de los cajones fuera del pozo tiene que ser relativamente rápida. En condiciones óptimas, las aves de corral son sacrificadas aproximadamente 1 minuto y medio después del aturdimiento. Intervalos de tiempo similares son aplicados en zonas de aturdimiento de otros diseños y cuando no son usados cajones.

El tiempo de permanencia en cada nivel no tiene por qué ser igual. Por el contrario, puede ser conveniente mantener a las aves en los niveles con baja concentración de gas sólo durante el tiempo que les lleve a calmarse, mientras que sean mantenidas durante más tiempo en los niveles con una concentración de gas relativamente alta para asegurar un aturdimiento adecuado. Típicamente, el tiempo de permanencia en el primer nivel será de aproximadamente la mitad que en el último nivel.

Está generalmente aceptado que para mantener un bienestar animal aceptable cada animal debe haber perdido el conocimiento antes de ser expuesto a una concentración de dióxido de carbono de 40% o más. El sistema de monitorización 7 asegura que esto siempre sea respetado midiendo la concentración de gas y al mismo tiempo realizando una inspección visual de las aves. Si el sensor de gas 75 mide una concentración de dióxido de carbono de 40% o más y la unidad de inspección visual 76 detecta al mismo tiempo signos de que las aves siguen estando conscientes, el proceso de aturdimiento puede ser ajustado inmediatamente prolongando el tiempo de permanencia y/o ajustando la distribución del gas en el pozo.

En la realización mostrada en las Figs. 2 y 3, la unidad de monitorización 71 está dispuesta para correr en un riel 72 a lo largo del transportador vertical 21, lo que hace posible seguir a un cajón o grupo de aves en particular en su trayectoria hacia el pozo. De esta manera es posible registrar un video que muestre las reacciones de las aves y un conjunto de datos acoplados que muestren la concentración de gas. Sin embargo, durante el funcionamiento normal del sistema de aturdimiento será conveniente medir la concentración de gas sólo en posiciones de medición predeterminadas, preferentemente una en cada nivel, y disponer sólo de imágenes fijas o secuencias de video más breves de las posiciones de medición en los niveles con concentraciones de gas justo por debajo y justo por encima de 40% de dióxido de carbono para documentar que el proceso de aturdimiento sea realizado de acuerdo con el plan. Una unidad de monitorización similar de desplazamiento en un riel horizontal o inclinado (no mostrado) puede ser usada cuando la zona de aturdimiento sea un túnel o una serie de cámaras y funcionará de manera sustancialmente similar.

Los datos de medición y las imágenes o secuencias de video son enviados a un ordenador 8 que sirve de unidad central de procesamiento, como indica la flecha 81 de la Fig. 1. Este ordenador puede mostrar los problemas posibles a un operador (no mostrado), que decidirá sobre la necesidad de ajustar el sistema. Para esto, el ordenador está programado con un software de reconocimiento y procesamiento de imágenes que le permite distinguir los signos de que las aves están conscientes del movimiento epiléptico que a menudo muestran las aves inconscientes. En una realización son comparadas dos imágenes tomadas con un intervalo de aproximadamente un segundo y, si hay diferencias, es mostrada una secuencia de video al operador para su evaluación. Sin embargo, los programas de procesamiento de imágenes más sofisticados pueden hacer esta evaluación automáticamente y generar señales de control 82, 83 para los sistemas de control de la inyección de gas 4 y/o los transportadores 21, 22, 23, 24, respectivamente.

Como alternativa al registro y procesamiento de imágenes descrito anteriormente, también es posible usar un detector de movimiento (no mostrado) como unidad de inspección visual, en cuyo caso podría establecerse un valor umbral para la cantidad de movimiento aceptable para cada una de las posiciones de monitorización.

En la Fig. 1 las señales enviadas a y de la unidad central de procesamiento 8 son mostradas como señales inalámbricas. El diseño y la función de la unidad central de procesamiento y su comunicación con otras partes del sistema de aturdimiento dependerán en cierta medida del tipo de sensores y de las unidades de inspección visual, pero es independiente del tipo de zona de aturdimiento, los transportadores y cajones usados.

En la realización de las Figs. 2 y 3, el sensor de gas 75 y la unidad de inspección visual 76 son mostrados dispuestos a una altura sustancialmente igual, lo que asegura mediciones muy precisas de la concentración de gas en el nivel en el que es realizada la inspección visual. Sin embargo, puede ser conveniente colocarlos más separados, por ejemplo, para compensar la agitación del gas causada por el movimiento descendente del cajón. Además, para que la unidad de inspección visual pueda inspeccionar todas las aves de la caja, puede ser requerido situarla un poco más alta con respecto al cajón en comparación con lo mostrado en las Figs. 2 y 3 y también puede ser ventajoso inclinar la unidad de inspección visual.

En la realización descrita con referencia a los dibujos, el sensor de gas 75 y la unidad de inspección visual 76 son partes integradas de la unidad de monitorización 71, pero también es posible proporcionar los sensores de gas en posiciones fijas en el pozo. Sin embargo, estas realizaciones implican el uso de más sensores y, por lo tanto, hacen que el sistema total sea más costoso. Otra ventaja del uso de una unidad integrada es que, en caso de mal funcionamiento, la unidad de monitorización puede ser conducida hasta la parte superior del riel 72 y sustituida por una unidad de repuesto sin que prácticamente no haya habido ningún tiempo de inactividad. Si son usados sensores

fijos, habrá que vaciar el pozo antes de poder realizar los trabajos de reparación y mantenimiento. Por supuesto, también es posible proporcionar el sensor de gas 75 y la unidad de inspección visual 76 como unidades móviles separadas que funcionen de forma independiente, por ejemplo, una a cada lado del riel 72.

- 5 En una realización alternativa, una unidad de monitorización es montada en un transportador de cadena 22 que es usado para conducir las aves al pozo y de este modo sigue el cajón o grupo de aves transportado en una posición particular del transportador descendente 21. Esto reduce al mínimo el número de componentes del sistema, pero también implica una menor flexibilidad del sistema, ya que sólo pueden ser monitorizadas las aves que estén en una posición determinada del transportador y el transportador tiene que realizar un ciclo completo antes de que pueda ser iniciada una nueva secuencia de monitorización. No obstante, estas desventajas pueden ser compensadas usando
- 10 dos o más unidades de monitorización en cada transportador. También es posible proporcionar el sensor de gas o la unidad de inspección visual como un sistema separado y que el otro esté montado en el transportador.

La invención ha sido descrita con anterioridad con referencia a realizaciones con transportadores de cadena, pero se entenderá que los transportadores también pueden ser impulsados, por ejemplo, por correas o medios hidráulicos en lugar de cadenas.

- 15 Si es deseado un control aún más preciso del sistema de aturdimiento por gas, también puede ser proporcionada una unidad de monitorización, un sensor de gas y/o una unidad de inspección visual en el transportador ascendente 24. Esto permite, por ejemplo, una inspección de los movimientos epilépticos que a menudo muestran las aves aturdidas para observar si siguen el patrón esperado.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento de monitorización del aturdimiento por gas de las aves, en el que son transportados grupos de aves dentro y fuera de una zona de aturdimiento (1), y en el que la concentración del gas de aturdimiento en la zona de aturdimiento es medida y ajustada para un aturdimiento óptimo, en el que la concentración del gas es medida en una pluralidad de posiciones de medición en la zona de aturdimiento, una inspección visual de las aves es realizada en dos o más de las posiciones de medición, y una unidad de inspección visual (76) es trasladada a la zona de aturdimiento junto con un grupo de aves y es usada para la inspección visual de las aves de este grupo, caracterizado porque

10 una unidad central de procesamiento (8) de un sistema de monitorización recibe señales de medición e inspección (81) de los sensores de gas y de las unidades de inspección visual, respectivamente, y en el que la unidad central de procesamiento calcula el ajuste requerido del proceso de aturdimiento en base a las señales de medición e inspección.
- 15 2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los grupos de aves son mantenidos en cajones, en el que los cajones (3) son transportados dentro y fuera de una zona de aturdimiento, y en el que la unidad de inspección visual es trasladada a la zona de aturdimiento junto con un cajón.
- 20 3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el transporte de las aves a la zona de aturdimiento es detenido como parte del proceso de aturdimiento en dos o más niveles predeterminados y la concentración del gas de aturdimiento es medida en cada uno de estos niveles.
- 25 4. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de inspección visual es una unidad de reproducción de imágenes analógicas y/o digitales.
- 30 5. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de inspección visual es parte de una unidad de monitorización que incluye además un sensor de gas (75), siendo dicha unidad de monitorización usada para la medición simultánea de la concentración del gas de aturdimiento e inspección de las aves.
- 35 6. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la unidad central de procesamiento genera automáticamente señales de control al sistema de aturdimiento por gas en base a las señales de medición e inspección.
- 40 7. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el gas de aturdimiento es dióxido de carbono y en el que la inspección visual es realizada en una primera posición de monitorización en la que la concentración del gas de aturdimiento es menor que 40% y en una segunda posición de monitorización en la que la concentración del gas de aturdimiento es mayor que 40%.
- 45 8. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la zona de aturdimiento incluye un pozo de aturdimiento.
- 50 9. Un sistema de monitorización para monitorizar el aturdimiento por gas de las aves, en el que grupos de aves son transportados dentro y fuera de una zona de aturdimiento (1), que comprende al menos un sensor de gas (75) y una unidad de inspección visual (76), en el que los sensores de gas están adaptados para medir la concentración de gas en una pluralidad de posiciones de medición en la zona de aturdimiento, y una o más unidades de inspección visual están adaptadas para inspeccionar las aves en dos o más de las posiciones de medición, y una o más de las unidades de inspección visual están adaptadas para ser trasladadas a la zona de aturdimiento junto con un grupo de aves, caracterizado porque

el sistema de monitorización comprende una unidad central de procesamiento (8) adaptada para recibir señales de medición e inspección (81) de los sensores de gas y las unidades de inspección visual, respectivamente, y la unidad central de procesamiento está adaptada para calcular el ajuste requerido del proceso de aturdimiento en base a las señales de medición e inspección.
10. Un sistema de monitorización de acuerdo con la reivindicación 9, en el que los grupos de aves son mantenidos en cajones (3) y en el que la unidad de inspección visual está adaptada para ingresar en la zona de aturdimiento junto con un cajón.
11. Un sistema de monitorización de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, en el que la unidad de inspección visual es una unidad de reproducción de imágenes analógicas y/o digitales.
12. Un sistema de aturdimiento por gas de las aves que incluye una zona de aturdimiento, un sistema de transporte (21, 22, 23, 24) para transportar grupos de aves dentro y fuera de la zona de aturdimiento y un sistema de monitorización de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-11.

13. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el sistema de transporte está adaptado para transportar cajones que contienen aves.
14. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en el que la zona de aturdimiento incluye un pozo de aturdimiento.



