

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 956 512**

51 Int. Cl.:

A01K 29/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.10.2020 PCT/EP2020/077848**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.04.2021 WO21069375**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2020 E 20785749 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2023 EP 4040951**

54 Título: **Un sistema de control para adaptar una receta de luz**

30 Prioridad:

10.10.2019 EP 19202525

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

22.12.2023

73 Titular/es:

**SIGNIFY HOLDING B.V. (100.0%)
High Tech Campus 48
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**DE SAMBER, MARC ANDRE y
BROERS, HARRY**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 956 512 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

Un sistema de control para adaptar una receta de luz

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un sistema de control para adaptar una receta de luz en un ciclo de crecimiento de al menos un verraco, para retrasar la maduración sexual de dicho al menos un verraco. La invención se refiere además a un método para adaptar una receta de luz en un ciclo de crecimiento de al menos un verraco; y a un producto de programa informático correspondiente.

Antecedentes de la invención

Las diferentes especies de mamíferos muestran una amplia diversidad en los métodos de reproducción. Algunos mamíferos limitan su actividad reproductiva a un determinado período del año, a la vez que otros se reproducen durante todo el año. La reproducción y los períodos de reproducción durante el ciclo de vida de un animal mamífero pueden tener consecuencias en la calidad de la carne para el consumo humano. A saber: El olor a verraco es un problema grave en la cría de verracos para la producción de carne. Un verraco es un cerdo macho (sin castrar), o un cerdo macho sin castrar. El olor a verraco es un olor desagradable que emana de la grasa de verraco (de la carne de verraco) cuando se calienta, por ejemplo, durante la cocción. El olor a verraco se desarrolla cuando un verraco alcanza la pubertad y madura sexualmente. Por lo general, hasta una quinta parte de la carne de cerdo producida hace frente a las consecuencias no deseadas del olor a verraco.

La castración de lechones machos puede ser una solución para impedir que dichos lechones machos lleguen a la pubertad y maduren sexualmente, y por lo tanto desarrollen olor a verraco. Sin embargo, la castración está causando cada vez más preocupaciones en términos de bienestar animal. Además, la castración física conduce a una reducción de la eficiencia peso-alimento y puede conducir a un mayor contenido de grasa en el cerdo. Los consumidores tampoco desean la administración de sustancias exógenas de castración química, la cual puede ser una alternativa a la castración física. Por lo tanto, se puede desear reducir y/o prevenir el olor a verraco, a la vez que se mantiene el bienestar animal.

El documento CN107242152A divulga un sistema de control para adaptar una receta de luz en un ciclo de crecimiento de un verraco. El documento WO2017159491A1 divulga un método para criar ganado con base en ciclos circadianos.

35 Resumen de la invención

Se encuentra que una receta de luz puede influir en la fisiología reproductiva (y/o previa a la reproducción) de al menos un verraco. Por lo tanto, el ciclo de crecimiento de al menos un verraco puede ir acompañado de una receta de luz que proporcione condiciones de iluminación artificial (es decir, por ejemplo, en establos). Dichas condiciones de iluminación artificial pueden ser, por ejemplo, la imitación de condiciones estacionales, tales como proporcionar variaciones en la duración y/o intensidad de la luz del día, o la aplicación de ritmos circadianos. Por lo tanto, dicha receta de luz puede caracterizarse por un espectro particular, un fotoperíodo y/o una intensidad de luz. Estos parámetros pueden establecerse (dinámicamente) para crear una 'línea de base' para hacer crecer al menos un verraco con dicha receta de luz. El al menos un verraco puede así ser iluminado con dicha receta de luz durante su ciclo de crecimiento o su ciclo de vida.

Además, los verracos pueden reproducirse durante todo el año en condiciones de iluminación artificial, y son típicamente reproductores estacionales de día corto. Por lo tanto, bajo condiciones de iluminación que simulan el final del verano y/o el otoño, el al menos un verraco madurará sexualmente gradualmente y estará listo para el apareamiento y/o reproducción. Por el contrario, en condiciones de iluminación que imitan el verano (es decir, largos períodos de luz brillante), se encuentra que al menos un verraco no se desarrolla hormonalmente hacia el adulterio y muestra una espermatogénesis inmadura. La producción endógena de melatonina puede ser uno de los reguladores de este desarrollo. Signify tiene una gran experiencia en la regulación de la producción de melatonina con condiciones de iluminación.

Considerando lo anterior, es un objeto de la invención proporcionar un sistema de control mejorado para adaptar una receta de luz en un ciclo de crecimiento de al menos un verraco, para retrasar la maduración sexual de dicho al menos un verraco, el cual alivia al menos los problemas y desventajas relacionados con el olor a verraco mencionados anteriormente. Para ello, la invención proporciona un sistema de control para adaptar una receta de luz en un ciclo de crecimiento de al menos un verraco para retrasar la maduración sexual de dicho al menos un verraco, en donde el sistema de control comprende un controlador configurado para: controlar un dispositivo de iluminación para iluminar el al menos un verraco con dicha receta de luz; obtener una primera señal indicativa de un nivel de maduración sexual del al menos un verraco; controlar, al determinar que el nivel de madurez sexual del al menos un verraco excede un nivel de madurez sexual predefinido, el dispositivo de iluminación para adaptar dicha receta de luz (i) aumentando un contenido de azul de un espectro de dicha receta de luz, (ii) aumentando una duración de un fotoperíodo de dicha

receta de luz, y/o (iii) aumentando la intensidad de la luz de dicha receta de luz. Aquí, la definición de un verraco puede, mutatis mutandis, expresarse como un cerdo, o un cerdo macho, en todo momento.

El sistema de control de acuerdo con la invención comprende un controlador configurado para controlar un dispositivo de iluminación para iluminar el al menos un verraco con una receta de luz, tal como se mencionó anteriormente en parte. El controlador del sistema de control está además configurado para obtener una primera señal indicativa del nivel de la maduración sexual del al menos un verraco. Al determinar que el nivel de madurez sexual del al menos un verraco excede un nivel de madurez sexual predefinido, el controlador controla el dispositivo de iluminación para adaptar dicha receta de luz. Por lo tanto, dicho nivel de madurez sexual predefinido puede ser el inicio de la pubertad de un verraco, la cual es una etapa de madurez sexual después de la cual el olor a verraco se manifiesta cada vez más (como se mencionó). Dicha adaptación de la receta de luz comprende (i) aumentar el contenido de azul de un espectro de dicha receta de luz, (ii) aumentar la duración de un fotoperíodo de dicha receta de luz, y/o (iii) aumentar la intensidad de la luz de dicha receta de luz.

Más específicamente: al aumentar el contenido de azul del espectro de dicha receta de luz, la generación de melatonina puede regularse sin cambiar la percepción general del color de la luz como, por ejemplo, el blanco. Además, al aumentar el fotoperíodo y/o dicha intensidad de luz, pueden imitarse las características de iluminación del verano cada vez más en una etapa posterior del ciclo de crecimiento del al menos un verraco.

El aumento de los valores de estos parámetros mantiene la receta de luz implementada, pero retrasa la maduración sexual de dicho al menos un verraco, debido a que las condiciones adaptadas mimetizan condiciones de cría menos favorables dentro del ciclo de crecimiento de dicho al menos un verraco. Por lo tanto, como resultado del sistema de control de acuerdo con la invención, el olor a verraco se puede reducir y/o prevenir ventajosamente adaptando la receta de luz en el ciclo de crecimiento del al menos un verraco, porque se retrasa la maduración sexual en el al menos un verraco y serán menos maduros sexualmente en el momento del sacrificio.

La primera señal puede ser una señal inalámbrica. En una realización, el sistema de control puede comprender el dispositivo de iluminación. El dispositivo de iluminación puede ser, por ejemplo, una luminaria. El dispositivo de iluminación puede ser un foco o una placa de iluminación. El dispositivo de iluminación puede instalarse en un establo. El al menos un verraco puede ser un verraco, o una población de verracos, o expresado como una población de marranos. El controlador de acuerdo con la invención puede tener capacidad de procesamiento y memoria interna para realizar las funciones de acuerdo con la invención. El controlador puede estar equipado con herramientas de análisis de imágenes locales o accesibles en la nube, las cuales pueden complementarse con inteligencia artificial y/o aprendizaje automático.

El sistema de control de acuerdo con la invención puede ser igualmente un sistema de control de iluminación, o un sistema de iluminación. El sistema de iluminación puede ser un sistema de iluminación conectado y sintonizable. El sistema de iluminación puede instalarse en un establo, corral, o estación de procesamiento de ganado; lo que permite el control temporizado y en tiempo real de la luz a lo largo de una gama de parámetros de iluminación tales como encendido/apagado, atenuación, ajuste de color, ajuste espectral, secuenciación de parámetros de iluminación (mencionados) (por ejemplo, fotoperíodos).

En una realización, la primera señal puede ser indicativa del nivel de maduración sexual del al menos un verraco que excede el nivel de maduración sexual predefinido. Por lo tanto, la primera señal puede originarse a partir de un dispositivo de procesamiento que ya determina que el nivel de maduración sexual del al menos un verraco supera el nivel de maduración sexual predefinido. En algunos aspectos, el sistema de control puede comprender dicho dispositivo de procesamiento. Dicho dispositivo de procesamiento puede ser, por ejemplo, parte de un dispositivo de detección, tal como una cámara, un sensor de temperatura, un sensor de olor, un sensor de tiempo de vuelo, un micrófono, o una combinación de los mismos (por ejemplo, en un paquete de sensores). El dispositivo de procesamiento puede ser alternativamente un dispositivo de análisis para analizar aire ambiente, sangre, heces de animales, orina de animales, hormonas y/o feromonas de animales, etc. El dispositivo de control puede comprender también, por ejemplo, dicho dispositivo de análisis. Dicho dispositivo de procesamiento puede ser, por ejemplo, una herramienta de inspección, o un dispositivo de entrada del usuario, tal como por ejemplo de un veterinario. Como se mencionó, la herramienta de procesamiento puede comprender análisis de sangre.

Alternativamente, en una realización, el controlador puede configurarse para: determinar el nivel de maduración sexual del al menos un verraco con base en la primera señal; y determinar que el nivel de madurez sexual del al menos un verraco supera un nivel de madurez sexual predefinido. Por lo tanto, la primera señal puede ser indicativa del nivel de maduración sexual del al menos un verraco, y el propio controlador puede determinar el nivel de maduración sexual con base en dicha primera señal. La primera señal puede comprender, por ejemplo, datos de visión o datos acústicos. Posteriormente, el controlador puede determinar por sí mismo que el nivel de madurez sexual del al menos un verraco supera un nivel de madurez sexual predefinido, por ejemplo, comparando dicho nivel de madurez sexual con un nivel de madurez sexual predefinido previamente almacenado; o el controlador puede determinar que el nivel de madurez sexual del al menos un verraco supera el nivel de madurez sexual predefinido, por ejemplo, mediante una unidad de procesamiento externa que realiza esta determinación para el controlador y está en comunicación con el controlador.

En una realización adicional, la primera señal puede ser indicativa de al menos un rasgo que caracteriza el nivel de maduración sexual del al menos un verraco. Además, el controlador puede configurarse para determinar el nivel de maduración sexual del al menos un verraco contando un número de ocurrencias de dicho al menos un rasgo, y/o evaluando la intensidad de dicho al menos un rasgo.

El al menos un rasgo que caracteriza el nivel de maduración sexual del al menos un verraco puede ser, por ejemplo, un rasgo de comportamiento o un rasgo fisiológico. Por lo tanto, en una realización adicional, el al menos un rasgo puede comprender al menos un rasgo de comportamiento y/o al menos un rasgo fisiológico del al menos un verraco. Alternativamente, el al menos un rasgo puede comprender al menos un rasgo físico. Alternativamente, el al menos un rasgo puede comprender al menos un rasgo bioquímico. En una realización, dicho al menos un rasgo de comportamiento puede comprender una ocurrencia del al menos un verraco: pelear con otro animal, saltar sobre otro animal, morder, agitarse, y/o realizar una actividad sexual. Se sabe concretamente que el inicio de la maduración sexual (es decir, la entrada del verraco en la pubertad) conduce a un cambio de comportamiento social, tal como un comportamiento sexual agresivo y excesivo. Además, en una realización, dicho al menos un rasgo fisiológico del al menos un verraco puede comprender: una musculatura, un tamaño testicular, un olor corporal, un estado de la piel, un nivel de estrés, una tasa de transpiración, un nivel hormonal, una feromona, y/o una temperatura central. Por ejemplo, el al menos un rasgo puede ser el crecimiento testicular del al menos un verraco, etc.

En otra realización, el sistema de control puede comprender un dispositivo de detección para determinar dicho al menos un rasgo; y en donde el controlador puede configurarse para recuperar u obtener dicha primera señal del dispositivo de detección. Por lo tanto, el dispositivo de detección puede determinar dicho al menos un rasgo y transmitir la primera señal al controlador.

Con base en al menos un rasgo, se puede determinar el nivel de maduración sexual. El dispositivo de detección no necesariamente tiene que estar acoplado al dispositivo de iluminación y/o al sistema de iluminación. El dispositivo de detección puede ser un dispositivo de detección distribuido, por ejemplo, parte de una red de sensores o un sensor independiente, o un sensor portátil. El dispositivo de detección puede estar en comunicación o incluso ser parte del sistema de control de acuerdo con la invención.

En otra realización, el dispositivo de detección puede ser una cámara para obtener datos de visión y/o un micrófono para medir datos acústicos; en donde la primera señal puede comprender respectivamente los datos de visión y/o los datos acústicos.

El dispositivo de detección puede ser alternativamente un sensor de temperatura, o un sensor de olor. El dispositivo sensor puede ser alternativamente una cámara térmica para obtener datos de temperatura; un escáner láser, un sensor de tiempo de vuelo, o una cámara 3D para medir la forma y/o el peso del cuerpo (por ejemplo, medir el crecimiento testicular). El dispositivo de detección puede ser alternativamente un analizador de espectro para la descomposición química (por ejemplo, cuando los verracos se excitan sexualmente, salivan profusamente dispersando feromonas en el aire). El dispositivo sensor puede ser alternativamente una balanza. El dispositivo de detección puede ser una combinación de los sensores y/o alternativas anteriores, por ejemplo, en un paquete de sensores.

Por ejemplo: el nivel de madurez sexual del al menos un verraco puede ser una función del número de saltos del al menos un verraco sobre otro cerdo. La primera señal puede comprender datos de visión indicativos del al menos un rasgo que caracteriza el nivel de maduración sexual del al menos un verraco, en donde el al menos un rasgo es el verraco saltando sobre otro cerdo. El controlador puede determinar posteriormente a través del análisis de imágenes que el nivel de madurez sexual del al menos un verraco está en un nivel particular contando el número de saltos del al menos un verraco sobre otro cerdo. Si el nivel de madurez sexual determinado del al menos un verraco supera un nivel de madurez sexual predefinido, el controlador puede controlar el dispositivo de iluminación para adaptar dicha receta de luz como se ha comentado. Un ejemplo similar se aplica a la primera señal que comprende datos acústicos, es decir, por ejemplo, el nivel de madurez sexual del al menos un verraco puede ser una función del comportamiento de lucha (actividad) del al menos un verraco, la cual puede medirse con un micrófono. El comportamiento de lucha y el aumento de la actividad del al menos un verraco también pueden determinarse mediante una cámara térmica que evalúa la temperatura corporal del al menos un verraco. Se pueden imaginar ejemplos similares con base en las características y sensores mencionados anteriormente.

Como se mencionó en parte, el olor a verraco se manifiesta cada vez más en la carne de un verraco que se sacrifica cuando el verraco ha alcanzado la pubertad y ha madurado sexualmente. Un verraco se cría cuando la masa del verraco es económicamente suficiente. La masa de un verraco aumenta con el tiempo durante el ciclo de crecimiento del verraco, pero con el tiempo, el verraco también puede madurar sexualmente de manera indeseable. Por lo tanto, puede desearse criar un verraco con un peso económicamente atractivo, pero previene y/o retrasa la madurez sexual de dicho verraco.

En una realización, el controlador puede configurarse para generar, al determinar que el nivel de madurez sexual del al menos un verraco excede un nivel de madurez sexual predefinido, una señal de crianza para criar el al menos un verraco. La señal de crianza puede ser, por ejemplo, una señal inalámbrica. La señal de crianza puede ser una

notificación (señal) para criar al menos un verraco. La notificación (señal) puede, por ejemplo, transmitirse a un dispositivo de usuario. En dicha realización, el al menos un verraco puede criarse ventajosamente cuando el al menos un verraco alcanza la etapa de madurez sexual correspondiente al nivel de madurez sexual predefinido, es decir, antes de alcanzar la pubertad para reducir y/o prevenir el olor a verraco.

5 Una señal de crianza para criar el al menos un verraco, o un verraco del al menos un verraco, puede ser ventajosa, porque un verraco tiene una curva de crecimiento más rápida que una cerda. Por lo tanto, considerando los establos mixtos, al criar el verraco en el peso deseado, y no la cerda, la cerda aún puede crecer.

10 Alternativamente, en una realización, el controlador puede configurarse para: obtener una segunda señal indicativa de un peso promedio del al menos un verraco; salida, tras determinar una segunda condición en la cual el peso promedio del al menos un verraco excede un peso promedio predefinido del al menos un verraco, una señal de crianza para la crianza del al menos un verraco. La señal de crianza puede ser, por ejemplo, una señal inalámbrica. La señal de
15 crianza puede ser una notificación (señal) para criar al menos un verraco. La notificación (señal) puede, por ejemplo, transmitirse a un dispositivo de usuario. Por lo tanto, el sistema de control retrasa ventajosamente la maduración sexual del al menos un verraco, pero emite una señal de crianza al determinar que también el peso promedio del al menos un verraco es suficiente para la crianza, es decir, al menos excede el peso promedio predefinido del al menos un verraco. Dicho peso promedio a criar se puede encontrar en la literatura. Por lo tanto, al menos un verraco aún puede aumentar de peso y aún puede ser criado con el peso deseado, a la vez que el sistema de control de acuerdo
20 con la invención ha retrasado la madurez sexual de dicho al menos un verraco. El controlador puede, por ejemplo, determinar dicho peso promedio predefinido a partir de una curva de crecimiento previamente almacenada del verraco.

Por lo tanto, en una realización, la segunda señal puede ser indicativa del peso promedio del al menos un verraco que excede un peso promedio predefinido del al menos un verraco. Además, en los ejemplos, la segunda señal puede ser
25 indicativa del peso promedio de un verraco del al menos un verraco que excede un peso promedio predefinido. Por lo tanto, la segunda señal puede originarse en un dispositivo de procesamiento que ya determina que el peso promedio del al menos un verraco excede el peso promedio predefinido. En algunos aspectos, el sistema de control puede comprender dicho dispositivo de procesamiento. Dicho dispositivo de procesamiento puede, por ejemplo, ser parte de un dispositivo de detección, tal como un sensor de peso.

30 Alternativamente, en una realización, el controlador puede configurarse para: determinar el peso promedio del al menos un verraco con base en la segunda señal; y determinar que el peso promedio del al menos un verraco excede un peso predefinido del al menos un verraco. Por lo tanto, la segunda señal puede ser indicativa de un peso promedio del al menos un verraco, y el propio controlador puede determinar el peso promedio con base en dicha segunda señal.
35 La segunda señal puede comprender, por ejemplo, datos de visión. Posteriormente, el controlador puede determinar por sí mismo que el peso promedio del al menos un verraco supera un peso promedio predefinido realizando un análisis de imágenes para encontrar el peso promedio y compararlo con dicho peso promedio predefinido. Además, en los ejemplos, el controlador puede configurarse para: determinar el peso promedio de un verraco del al menos un verraco con base en la segunda señal; y determinar que el peso promedio del verraco del al menos un verraco excede
40 un peso predefinido.

La señal de crianza puede ser una señal de control dispuesta para controlar un dispositivo de iluminación para iluminar una ubicación del al menos un verraco. La señal de crianza puede ser una señal de control dispuesta para indicar una
45 ubicación del al menos un verraco, por ejemplo, para dirigir la crianza a la ubicación del al menos un verraco. La señal de crianza puede ser una señal de identificación del al menos un verraco, tal como una señal de identificación que apunta a una etiqueta del al menos un verraco, tal como una etiqueta RFID, NFC, o QR. Por lo tanto, en una realización, la señal de crianza puede ser una señal de control configurada para controlar el dispositivo de iluminación de acuerdo con la invención.

50 En aspectos de la invención: el controlador puede configurarse para obtener una identidad y/o una ubicación del al menos un verraco. La señal de crianza puede comprender dicha identidad y/o ubicación del al menos un verraco. La primera señal puede comprender datos indicativos de dicha identidad y/o ubicación del al menos un verraco, en donde el controlador puede determinar dicha identidad y/o ubicación del al menos un verraco con base en dichos datos.

55 Es además un objeto de la invención proporcionar un método mejorado para adaptar una receta de luz en un ciclo de crecimiento de al menos un verraco, para retrasar la maduración sexual de dicho al menos un verraco, el cual al menos alivia los problemas y desventajas relacionadas con el olor a verraco mencionado anteriormente. Para ello, la invención proporciona un método para adaptar una receta de luz en un ciclo de crecimiento de al menos un verraco para retrasar la maduración sexual de dicho al menos un verraco, en donde el método comprende: controlar un dispositivo de
60 iluminación para iluminar el al menos un verraco con dicha receta de luz; obtener una primera señal indicativa de un nivel de maduración sexual del al menos un verraco; controlar, al determinar que el nivel de madurez sexual del al menos un verraco supera un nivel de madurez sexual predefinido, el dispositivo de iluminación para adaptar dicha receta de luz (i) aumentando un contenido de azul de un espectro de dicha receta de luz, (ii) aumentando una duración de un fotoperíodo de dicha receta de luz, y/o (iii) aumentando la intensidad de la luz de dicha receta de luz. Por lo tanto, las ventajas y/o realizaciones que se aplican al sistema de control de acuerdo con la invención pueden aplicarse mutatis mutandis a dicho método de acuerdo con la invención.
65

En una realización, la primera señal es indicativa del nivel de maduración sexual del al menos un verraco que excede el nivel de maduración sexual predefinido. En una realización, el método comprende: determinar el nivel de maduración sexual del al menos un verraco con base en la primera señal.

En una realización, la primera señal es indicativa de al menos un rasgo que caracteriza el nivel de maduración sexual del al menos un verraco, en donde el método comprende: determinar el nivel de maduración sexual del al menos un verraco contando un número de ocurrencias de dicho al menos un rasgo, y/o evaluando una intensidad de dicho al menos un rasgo.

En una realización, el método comprende: obtener una segunda señal indicativa de un peso promedio del al menos un verraco; emitir, al determinar que el peso promedio del al menos un verraco excede un peso promedio predefinido del al menos un verraco, una señal de crianza para criar el al menos un verraco.

La invención se refiere además a un producto de programa informático. Por lo tanto, la invención proporciona un producto de programa informático para un dispositivo informático, comprendiendo el producto de programa informático un código de programa informático para realizar un método de acuerdo con la invención cuando el producto de programa informático se ejecuta en una unidad de procesamiento del dispositivo informático.

Por lo tanto, los aspectos de la invención pueden implementarse en un producto de programa informático, el cual puede ser una colección de instrucciones de programas informáticos almacenadas en un dispositivo de almacenamiento legible por ordenador el cual puede ser ejecutado por un ordenador. Las instrucciones de la presente invención pueden estar en cualquier mecanismo de código interpretable o ejecutable, incluidos, entre otros, scripts, programas interpretables, bibliotecas de enlaces dinámicas (DLLs) o clases Java. Las instrucciones se pueden proporcionar como programas ejecutables completos, programas ejecutables parciales, como modificaciones a programas existentes (por ejemplo, actualizaciones) o extensiones para programas existentes (por ejemplo, complementos). Además, partes del procesamiento de la presente invención pueden distribuirse en múltiples ordenadores o procesadores.

Además, en aspectos, expresados de manera diferente, el controlador puede crear una escena de luz adaptada y controlar el dispositivo de iluminación para iluminar el al menos un verraco con dicha escena de luz adaptada, al determinar que el nivel de madurez sexual del al menos un verraco excede un nivel de madurez sexual predefinido; en donde la escena de luz adaptada se crea aumentando el contenido de azul de un espectro de dicha receta de luz, (ii) aumentando la duración del fotoperíodo de dicha receta de luz y/o (iii) aumentando la intensidad de la luz de dicha receta de luz.

En algunos aspectos, la presente invención puede aplicarse mutatis mutandis a otros animales de ganado, tales como otras especies de mamíferos o especies de aves, o aplicarse a otros animales acuáticos. Por lo tanto, la adaptación de una receta de iluminación puede basarse en mediciones de parámetros fisiológicos y no fisiológicos relevantes de dichos otros animales de ganado. Esto puede mejorar la productividad y la calidad de la carne y el bienestar de tales animales de ganado o animales acuáticos. Alternativamente, dicho animal de ganado se puede cambiar por animales insectos.

Por lo tanto, en algunos aspectos, la invención puede proporcionar: un sistema de control para adaptar una receta de luz en un ciclo de crecimiento de al menos un animal de ganado para retrasar la maduración sexual de dicho al menos un animal de ganado, en donde el sistema de control comprende un controlador configurado para: controlar un dispositivo de iluminación para iluminar al menos al animal de ganado con dicha receta de luz; obtener una primera señal indicativa de un nivel de maduración sexual del al menos un animal de ganado; controlar, al determinar que el nivel de madurez sexual del al menos un animal de ganado excede un nivel de madurez sexual predefinido, el dispositivo de iluminación para adaptar dicha receta de luz (i) aumentando un contenido de azul de un espectro de dicha receta de luz, (ii) aumentando la duración de un fotoperíodo de dicha receta de luz, y/o (iii) aumentando la intensidad de la luz de dicha receta de luz. Por lo tanto, las ventajas y/o realizaciones que se aplican al sistema de control y al método de acuerdo con la invención pueden aplicarse mutatis mutandis a este aspecto de acuerdo con la invención.

Por lo tanto, en algunos aspectos, la invención puede proporcionar: un sistema de control para adaptar una receta de luz en un ciclo de crecimiento de al menos un animal acuático para retrasar la maduración sexual de dicho al menos un animal acuático, en donde el sistema de control comprende un controlador configurado para: controlar un dispositivo de iluminación para iluminar el al menos al animal acuático con dicha receta de luz; obtener una primera señal indicativa de un nivel de maduración sexual del al menos un animal acuático; controlar, al determinar que el nivel de madurez sexual del al menos un animal acuático excede un nivel de madurez sexual predefinido, el dispositivo de iluminación para adaptar dicha receta de luz (i) aumentando un contenido de azul de un espectro de dicha receta de luz, (ii) aumentando la duración de un fotoperíodo de dicha receta de luz, y/o (iii) aumentando la intensidad de la luz de dicha receta de luz. El animal acuático puede ser un pez. Por lo tanto, las ventajas y/o realizaciones que se aplican al sistema de control y al método de acuerdo con la invención pueden aplicarse mutatis mutandis a este aspecto de acuerdo con la invención.

En aspectos, a lo largo de la solicitud, la redacción de 'el al menos un verraco' puede ser 'un verraco del al menos un verraco'.

5 Breve descripción de los dibujos

La invención se aclarará ahora más a través de los dibujos esquemáticos no limitativos:

la Figura 1 representa esquemáticamente un sistema de control de acuerdo con la invención;

10

la Figura 2 representa esquemáticamente un sistema de control de acuerdo con la invención;

la Figura 3 representa esquemáticamente un sistema de control de acuerdo con la invención;

15 La Figura 4 representa esquemáticamente una realización de un método de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de las realizaciones

20 Como se mencionó anteriormente, la industria de procesamiento de carne se enfrenta a problemas asociados con el olor a verraco, y una de las soluciones para mitigar dichos problemas es la castración de lechones. Sin embargo, la castración física es desventajosa para el animal y afecta negativamente al bienestar animal, así como también es desventajosa para la relación peso-alimento del ganado. La castración química no es deseada a partir del punto de vista del consumidor y el bienestar del consumidor asociado. Por lo tanto, puede desearse reducir y/o prevenir el olor a verraco, a la vez que se mantiene, por ejemplo, el bienestar animal.

25

Como se mencionó en parte, un ciclo de crecimiento de al menos un verraco puede ir acompañado de una receta de luz que proporcione condiciones de iluminación artificial. Dichas condiciones de iluminación artificial pueden ser, por ejemplo, la imitación de condiciones estacionales, tales como proporcionar variaciones en la duración y/o intensidad de la luz del día, o la aplicación de ritmos circadianos. Por lo tanto, los verracos pueden reproducirse durante todo el año en condiciones de iluminación artificial y, por lo general, son reproductores estacionales de días cortos. Por lo tanto, bajo condiciones de iluminación que simulan el final del verano y/o el otoño, el al menos un verraco madurará sexualmente de manera gradual y estará listo para el apareamiento y/o reproducción. Si se sacrifica al menos un verraco después de alcanzar la pubertad y la madurez sexual, el olor a verraco se manifestará cada vez más.

30

35 El sistema y métodos de control de acuerdo con la presente invención adaptan ventajosamente diversos parámetros de una receta de luz en un ciclo de crecimiento de al menos un verraco para retrasar la maduración sexual de dicho al menos un verraco, al determinar que el nivel de maduración sexual de al menos al menos un verraco supera un nivel de maduración sexual predefinido; lo que da como resultado una reducción y/o prevención del olor a verraco (de la carne de dicho al menos un verraco).

40

La Figura 1 representa esquemáticamente, a modo de ejemplo no limitativo, un sistema 10 de control de acuerdo con la invención. El sistema 10 de control está dispuesto para adaptar una receta 21 de luz en un ciclo de crecimiento de dos verracos 40, para retrasar la maduración sexual de dichos dos verracos 40. Alternativamente, dichos dos verracos pueden ser un verraco, al menos un verraco, tal como una población de verracos, o una población de cerdos mixtos que comprende verracos. Los dos verracos 40 están en un establo. La receta 21 de luz está así asociada al ciclo de crecimiento de los dos verracos 40. La receta 21 de luz se caracteriza inicialmente por un espectro, un fotoperíodo, y una intensidad de luz. Un dispositivo 20 de iluminación ilumina los dos verracos 40 con la receta 21 de luz en consecuencia. El dispositivo 20 de iluminación es una luminaria estable.

45

50 El sistema 10 de control comprende un controlador 11. El controlador 11 controla el dispositivo 20 de iluminación para iluminar los dos verracos 40 con la receta 21 de luz. El controlador 11 está conectado por cable con el dispositivo 20 de iluminación, pero alternativamente puede estar en por ejemplo, una ubicación remota y, por ejemplo, en conexión inalámbrica con el dispositivo de iluminación, a través de, por ejemplo, las modalidades inalámbricas tales como Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi, VLC, RF, IR, etc.

55

El controlador 11 obtiene además una primera señal. La primera señal es indicativa de un nivel de maduración sexual de los dos verracos 40. Más específicamente, aquí, la primera señal es indicativa de un nivel de maduración sexual de los dos verracos que supera un nivel de madurez sexual predefinido. El nivel de madurez sexual predefinido es el inicio de la pubertad de un verraco. La primera señal es concretamente (ya) determinada por el dispositivo 30 de procesamiento. La primera señal puede ser alternativamente indicativa del nivel de maduración sexual de un verraco (individual) de los dos verracos. La invención puede aplicarse mutatis mutandis a dicho verraco individual.

60

El dispositivo 30 de procesamiento comprende un sensor de imagen y un procesador equipado con capacidades de análisis de imagen (no necesariamente en la misma carcasa). El sensor de imagen registra datos visuales asociados con los dos verracos 40 y el procesador correspondiente analiza el comportamiento de los dos verracos 40. Los rasgos de comportamiento de los dos verracos 40, tales como el número y/o la intensidad de las ocurrencias de los dos

65

verracos 40 peleando entre sí, de saltar unos sobre otros, de morder, y/o de realizar actividades sexuales pueden ser evaluados; y en función de ello se podrá determinar un nivel de madurez sexual. Por lo tanto, el dispositivo 30 de procesamiento es capaz de proporcionar dicha primera señal indicativa del nivel de maduración sexual de los dos verracos que superan un nivel de madurez sexual predefinido a través de análisis de imágenes. Alternativamente, dicha determinación se puede realizar por verraco individual. Alternativamente, dicho sensor de visión puede ser cualquier otro medio de detección para determinar los niveles de madurez sexual de los dos verracos, tal como un micrófono que mide datos acústicos indicativos de rasgos de agresión y/o verracos que pelean (lo cual puede ser una indicación del comportamiento perteneciente a un inicio de la pubertad de los verracos). Sin embargo, alternativamente, dicho dispositivo de procesamiento puede ser un dispositivo de análisis para analizar propiedades físicas o fisiológicas de los dos verracos, o propiedades del establo, para llegar a los niveles de madurez sexual de los dos verracos. Sin embargo, alternativamente, dicha primera señal puede ser proporcionada por un dispositivo de usuario que recibe una entrada del usuario que indica que el nivel de madurez sexual de los verracos supera un nivel de madurez sexual predefinido.

Todavía con referencia a la Figura 1, el sistema 10 de control obtiene la primera señal del dispositivo 30 de procesamiento a través de una conexión por cable. Alternativamente, dicho dispositivo de procesamiento puede transmitir la primera señal al sistema 10 de control a través de al menos una conexión inalámbrica, tal como por ejemplo, Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi, Lo-Ra, VLC, RF, IR, etc. La primera señal indica que el nivel de madurez sexual de los dos verracos 40 supera el nivel de madurez sexual predefinido. Alternativamente, se puede detectar que el nivel de madurez sexual de uno de los dos verracos excede el nivel de madurez sexual predefinido. El controlador 11 determina así que el nivel de madurez sexual de los dos verracos 40 supera el nivel de madurez sexual predefinido al obtener la primera señal. Posteriormente, al determinar que el nivel de madurez sexual de los dos verracos 40 supera el nivel de madurez sexual predefinido, el controlador 11 controla el dispositivo 20 de iluminación para adaptar dicha receta 21 de luz. Aquí, aumenta la duración del fotoperíodo de dicha receta de luz, y aumenta la intensidad de la luz de dicha receta 21 de luz. Así, por ejemplo, la dosis diaria de iluminación artificial tiene una duración diaria más larga (es decir, los días de verano son más largos) y tiene una intensidad más alta (es decir, imita condiciones más soleadas). Esto coincide, por ejemplo, con las condiciones de verano, y se diferencia de las condiciones de otoño, retrasando así la maduración sexual de los dos verracos 40 (dado que los verracos son reproductores de día corto). Alternativamente, el controlador puede controlar el dispositivo de iluminación para aumentar el contenido de azul del espectro de la receta 21 de luz.

Como resultado, se retrasa la madurez sexual de los dos verracos 40, porque los parámetros de la receta 21 de luz se adaptan en consecuencia, como se ha comentado. Por lo tanto, el olor a verraco puede reducirse y/o prevenirse, porque los dos verracos 40 serán menos maduros sexualmente en el momento del sacrificio.

La Figura 2 representa esquemáticamente, a modo de ejemplo no limitativo, un sistema 50 de control de acuerdo con la invención. El sistema 50 de control está dispuesto para adaptar una receta 61 de luz en un ciclo de crecimiento de una población de cerdos 90 de sexo mixto, la población de cerdos de sexo mixto comprende al menos un verraco, para retrasar la maduración sexual de dicho al menos un verraco. La receta 21 de luz se caracteriza inicialmente por un espectro, un fotoperíodo, y una intensidad de luz. El sistema 50 de control comprende un controlador 51, un dispositivo 60 de iluminación y un paquete 70 de sensores. El controlador 51, el dispositivo 60 de iluminación y el paquete 70 de sensores están incorporados dentro de una sola carcasa, pero alternativamente pueden ser parte de un sistema conectado distribuido. El controlador 51 controla el dispositivo 60 de iluminación para iluminar la población de cerdos 90 de sexo mixto con la receta 61 de luz. La receta 61 de luz se adapta al ciclo de crecimiento de la población de cerdos 90 de sexo mixto.

El paquete 70 de sensores comprende una cámara y un micrófono. El paquete 70 de sensores se puede expresar como un dispositivo de detección. La cámara registra datos de visión asociados con la población de cerdos 90 de sexo mixto. De manera similar, el micrófono mide datos acústicos asociados con la población de cerdos 90 de sexo mixto. La cámara y el micrófono (es decir, el paquete 70 de sensores) miden las ocurrencias de un rasgo de comportamiento de la población de cerdos 90 de sexo mixto. Aquí, el rasgo de comportamiento es morder al menos un verraco de la población de cerdos 90 de sexo mixto. Morder es un rasgo asociado con el inicio de la pubertad en los verracos, por lo tanto, la madurez sexual del al menos un verraco puede ser una función de la cantidad de mordeduras. Además, morder es un rasgo del comportamiento que puede detectarse con la cámara y luego contarse, de manera similar, el micrófono puede medir el aumento en la cantidad de mordeduras y reacciones a las mismas por parte de la población de cerdos 90 de sexo mixto.

El paquete 70 de sensores proporciona posteriormente (o reenvía, o transmite) dichos datos de visión y dichos datos acústicos al controlador 51 a través de una primera señal. Por lo tanto, la primera señal comprende los datos de visión y los datos acústicos, y la primera señal es, por lo tanto, indicativa del rasgo de comportamiento (es decir, morder) que caracteriza el nivel de maduración sexual del al menos un verraco dentro de la población de cerdos mixtos. El propio controlador 51 determina entonces el nivel de maduración sexual del al menos un verraco 90 con base en la primera señal contando el número de apariciones de dicho rasgo (de morder). En ejemplos alternativos, esto puede estar respaldado o ayudado por herramientas de análisis de imágenes que comprenden inteligencia artificial y/o algoritmos de aprendizaje automático, para mejorar un análisis de los datos de visión. Alternativamente, el controlador 51 también

puede evaluar la intensidad de dichas ocurrencias, es decir, por ejemplo, ponderar cada ocurrencia. Dicho nivel de maduración sexual puede ser, por ejemplo, un nivel de maduración sexual promedio.

Así, el controlador 51 determina el nivel de maduración sexual de al menos un verraco dentro de dicha población con base en la primera señal. El controlador 51 determina posteriormente si el nivel de madurez sexual del al menos un verraco supera un nivel de madurez sexual predefinido. El nivel de madurez sexual predefinido es el inicio de la pubertad de un verraco. Al determinar que el nivel de madurez sexual del al menos un verraco supera el nivel de madurez sexual predefinido, el controlador 51 controla el dispositivo 60 de iluminación para adaptar dicha receta 61 de luz. Aquí, se aumenta la duración del fotoperíodo de dicha receta de luz, se aumenta la intensidad de la luz de dicha receta de luz, y se aumenta el contenido de azul del espectro de la receta 61 de luz. Esta adaptación retrasa la maduración sexual del al menos un verraco, porque los parámetros de la receta 21 de luz se adaptan en consecuencia, como se ha comentado. Por lo tanto, puede reducirse y/o prevenirse el olor a verraco, porque la población de verracos será menos madura sexualmente en el momento del sacrificio. La receta 21 de luz también puede optimizarse alternativamente tanto para servir a la población de cerdos mixtos como para cumplir la función de retrasar la maduración sexual de los verracos en ella.

Alternativamente, en los ejemplos no representados: el rasgo de comportamiento puede ser cualquier otro rasgo de comportamiento que caracterice el nivel de maduración sexual del al menos un verraco, o una combinación de rasgos de comportamiento. Por ejemplo, una ocurrencia del al menos un verraco peleando con otro animal, saltando sobre otro animal, agitado, y/o realizando una actividad sexual. Del mismo modo, mutatis mutandis, el rasgo también puede ser un rasgo fisiológico que caracteriza el nivel de maduración sexual del al menos un verraco, tal como la musculatura, el tamaño de los testículos, el olor corporal, el estado de la piel, el nivel de estrés, la tasa de transpiración, un nivel hormonal, un nivel de feromonas, y/o una temperatura central. Por lo tanto, tanto en las alternativas como en las subalternativas, se puede prever un dispositivo de detección correspondiente para determinar (o detectar, analizar, o medir) uno de dichos rasgos fisiológicos y/o de comportamiento.

La Figura 3 representa esquemáticamente, a modo de ejemplo no limitativo, un sistema 100 de control de acuerdo con la invención, la cual es similar a la realización representada en la Figura 1, pero que alternativamente puede ser similar a la realización representada en la Figura 2. Sin embargo, esta realización comprende un solo verraco. Además, la realización representada en la Figura 3 comprende un sistema 100 de control que comprende un controlador 111 que recibe una segunda señal. La segunda señal es indicativa de un peso promedio del verraco 140. Nuevamente, el sistema 100 de control comprende un dispositivo 120 de iluminación que emite la escena 121 de luz y un dispositivo 130 de procesamiento.

Aquí, el controlador 111 recibe la segunda señal de un dispositivo 180 para determinar el peso del verraco 140. Dicho dispositivo puede ser, por ejemplo, una cámara o un sensor de tiempo de vuelo. El controlador 111 determina el peso promedio del verraco 140 con base en dicha segunda señal, y determina si el peso promedio del verraco 140 supera un peso promedio predefinido del verraco 140. El controlador puede, por ejemplo, determinar dicho peso promedio predefinido a partir de una curva de crecimiento previamente almacenada del verraco. Al determinar que el peso promedio excede el peso promedio predefinido, el controlador 111 emite una señal de crianza para criar el verraco 140. Esta señal de crianza es una señal de notificación enviada a través de una conexión inalámbrica a un dispositivo 190 de usuario, tal como un dispositivo 190 de usuario asociado con el titular estable. Alternativamente, dicha señal de crianza puede enviarse a través de una conexión inalámbrica o transmitirse a través de diferentes medios a un destinatario o sistema de gestión estable. Por lo tanto, el verraco puede criarse ventajosamente cuando el verraco alcanza la etapa de madurez sexual correspondiente al nivel de madurez sexual predefinido, es decir, por ejemplo, antes de alcanzar la pubertad para reducir y/o prevenir el olor a verraco. Alternativamente, el controlador puede controlar el dispositivo de iluminación para emitir la señal de crianza, la señal de crianza puede ser así una indicación visual. Sin embargo, alternativamente, la señal de crianza puede ser una señal de control para controlar un dispositivo de iluminación para emitir una señal visual, tal como una iluminación que ilumine la ubicación de dicho verraco; o la señal de crianza puede ser una señal de identificación del verraco, de tal modo que se informe a un dispositivo externo que recibe dicha señal de identificación para criar dicho verraco en particular.

En una realización alternativa (no representada), un dispositivo externo puede determinar que el peso promedio del verraco supera un peso promedio predefinido y, posteriormente, transmitirlo como una segunda señal al sistema 100 de control y/o al controlador 111 del mismo. La segunda señal es por lo tanto indicativa de que el peso promedio del verraco supera un peso promedio predefinido. El dispositivo externo puede ser, por ejemplo, una balanza. El procesamiento para determinar el peso promedio y si dicho peso promedio supera un peso promedio predefinido del verraco se realiza por lo tanto de forma externa al controlador.

La Figura 4 representa esquemáticamente, a modo de ejemplo no limitativo, una realización de un método 800 de acuerdo con la invención. El método 800 adapta una receta de luz en un ciclo de crecimiento de al menos un verraco para retrasar la maduración sexual de dicho al menos un verraco. El método comprende la etapa 801 de controlar un dispositivo de iluminación para iluminar al menos un verraco con dicha receta de luz. La receta de luz se caracteriza por un espectro, un fotoperíodo, y una intensidad de luz. El método 800 comprende además la etapa 802 de obtener una primera señal indicativa de un nivel de maduración sexual de al menos un verraco. El método 800 comprende además la etapa 803 de determinar el nivel de maduración sexual del al menos un verraco con base en la primera

señal. En una etapa 804 secundaria opcional, la primera señal es indicativa de al menos un rasgo que caracteriza el nivel de maduración sexual del al menos un verraco, y el método 800 comprende determinar el nivel de maduración sexual del al menos un verraco contando un número de ocurrencias de dicho al menos un rasgo. Alternativamente, se puede evaluar la intensidad de al menos un rasgo. El método 800 comprende una etapa adicional 805 de controlar, al determinar que el nivel de madurez sexual del al menos un verraco excede un nivel de madurez sexual predefinido, el dispositivo de iluminación para adaptar dicha receta de luz (i) aumentando un contenido de azul de un espectro de dicha receta de luz, (ii) aumentando la duración de un fotoperíodo de dicha receta de luz, y/o (iii) aumentando la intensidad de la luz de dicha receta de luz. El método puede ser un circuito de retroalimentación que optimice la receta de luz proporcionada.

En una realización alternativa, no representada, el método puede comprender una etapa en donde la primera señal es indicativa del nivel de maduración sexual del al menos un verraco que supera un nivel de maduración sexual predefinido. El nivel de maduración sexual puede ser, por ejemplo, el inicio de la pubertad del al menos un verraco. En dicha realización, la primera señal ya proporciona la determinación del nivel de madurez sexual del al menos un verraco que excede un nivel de madurez sexual predefinido, por lo que obtener dicha primera señal puede ser equivalente a que dicho controlador determine esta condición.

Además, en una realización alternativa, el método puede comprender: obtener una segunda señal indicativa de un peso promedio del al menos un verraco; emitir, al determinar que el peso promedio del al menos un verraco excede un peso promedio predefinido del al menos un verraco, una señal de crianza para criar el al menos un verraco.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de control para adaptar una receta de luz en un ciclo de crecimiento de al menos un verraco para retrasar la maduración sexual de dicho al menos un verraco, en donde el sistema de control comprende un controlador configurado para:
 - controlar un dispositivo de iluminación para iluminar el al menos un verraco con dicha receta de luz;
 - obtener una primera señal indicativa de un nivel de maduración sexual del al menos un verraco;
 - controlar, al determinar que el nivel de madurez sexual del al menos un verraco excede un nivel de madurez sexual predefinido, el dispositivo de iluminación para adaptar dicha receta de luz (i) aumentando un contenido de azul de un espectro de dicha receta de luz, (ii) aumentando la duración de un fotoperíodo de dicha receta de luz, y/o (iii) aumentando la intensidad de la luz de dicha receta de luz.
2. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera señal es indicativa del nivel de maduración sexual del al menos un verraco que excede el nivel de maduración sexual predefinido.
3. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el controlador está configurado para:
 - determinar el nivel de maduración sexual del al menos un verraco con base en la primera señal;
 - determinar que el nivel de madurez sexual del al menos un verraco supera un nivel de madurez sexual predefinido.
4. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la primera señal es indicativa de al menos un rasgo que caracteriza el nivel de maduración sexual del al menos un verraco;
en donde el controlador está configurado para determinar el nivel de maduración sexual del al menos un verraco contando un número de ocurrencias de dicho al menos un rasgo, y/o evaluando la intensidad de dicho al menos un rasgo.
5. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el sistema de control comprende un dispositivo de detección para determinar dicho al menos un rasgo; y en donde el controlador está configurado para recuperar u obtener dicha primera señal del dispositivo de detección.
6. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el dispositivo de detección es una cámara para obtener datos de visión y/o un micrófono para medir datos acústicos; en donde la primera señal comprende respectivamente los datos de visión y/o los datos acústicos.
7. El sistema de control de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 4-6, en donde el al menos un rasgo comprende al menos un rasgo de comportamiento y/o al menos un rasgo fisiológico del al menos un verraco.
8. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 6, en donde dicho al menos un rasgo de comportamiento comprende una ocurrencia del al menos un verraco: pelear con otro animal, saltar sobre otro animal, morder, agitarse, y/o realizar una actividad sexual.
9. El sistema de control de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema de control comprende el dispositivo de iluminación.
10. El sistema de control de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-9, en donde el controlador está configurado para:
 - obtener una segunda señal indicativa de un peso promedio del al menos un verraco;
 - emitir, tras determinar una segunda condición en la cual el peso promedio del al menos un verraco supera un peso promedio predefinido del al menos un verraco, una señal de crianza para la crianza del al menos un verraco.
11. El sistema de control de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la segunda señal es indicativa del peso promedio del al menos un verraco que excede un peso promedio predefinido del al menos un verraco.
12. Un método para adaptar una receta de luz en un ciclo de crecimiento de al menos un verraco para retrasar la maduración sexual de dicho al menos un verraco, donde el método comprende:
 - controlar un dispositivo de iluminación para iluminar el al menos un verraco con dicha receta de luz;
 - obtener una primera señal indicativa de un nivel de maduración sexual del al menos un verraco;

- 5 - controlar, al determinar que el nivel de madurez sexual del al menos un verraco supera un nivel de madurez sexual predefinido, el dispositivo de iluminación para adaptar dicha receta de luz (i) aumentando un contenido de azul de un espectro de dicha receta de luz, (ii) aumentando una duración de un fotoperíodo de dicha receta de luz, y/o (iii) aumentando la intensidad de la luz de dicha receta de luz.

13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la primera señal es indicativa del al menos un rasgo que caracteriza el nivel de maduración sexual del al menos un verraco, en donde el método comprende:

- 10 - determinar el nivel de maduración sexual del al menos un verraco mediante contando un número de ocurrencias de dicho al menos un rasgo, y/o evaluar una intensidad de dicho al menos un rasgo.

14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 12-13, en donde el método comprende:

- 15 - obtener una segunda señal indicativa de un peso promedio del al menos un verraco;
- emitir, al determinar que el peso promedio del al menos un verraco excede un peso promedio predefinido del al menos un verraco, una señal de crianza para criar el al menos un verraco.

- 20 15. Un producto de programa informático para un dispositivo informático, comprendiendo el producto de programa informático código de programa informático para realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 12-14 cuando el producto de programa informático se ejecuta en una unidad de procesamiento del dispositivo informático.

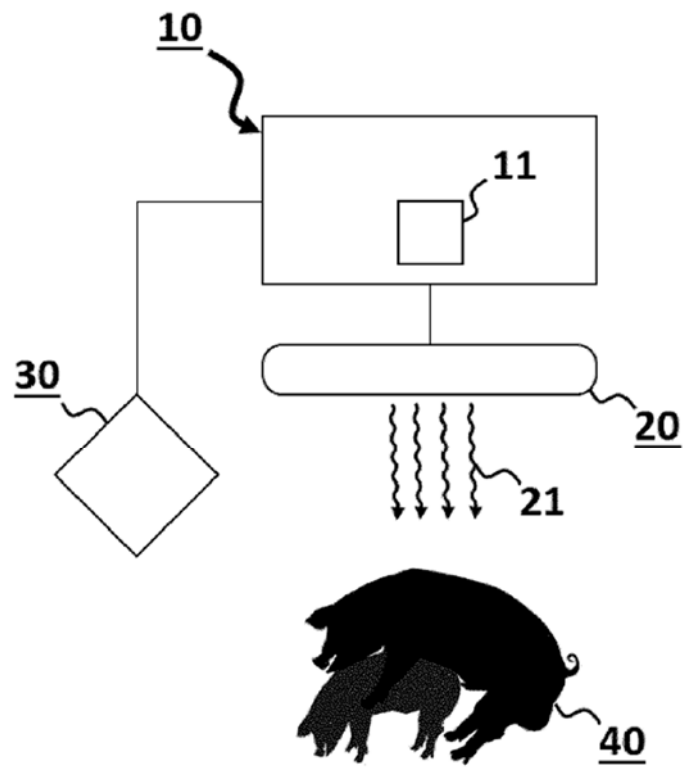


FIG.1.

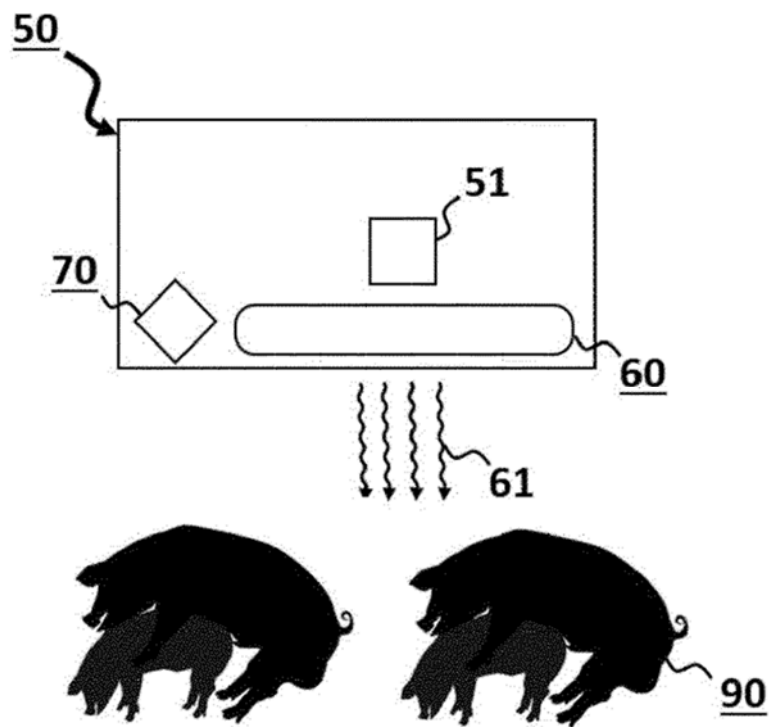


FIG.2.

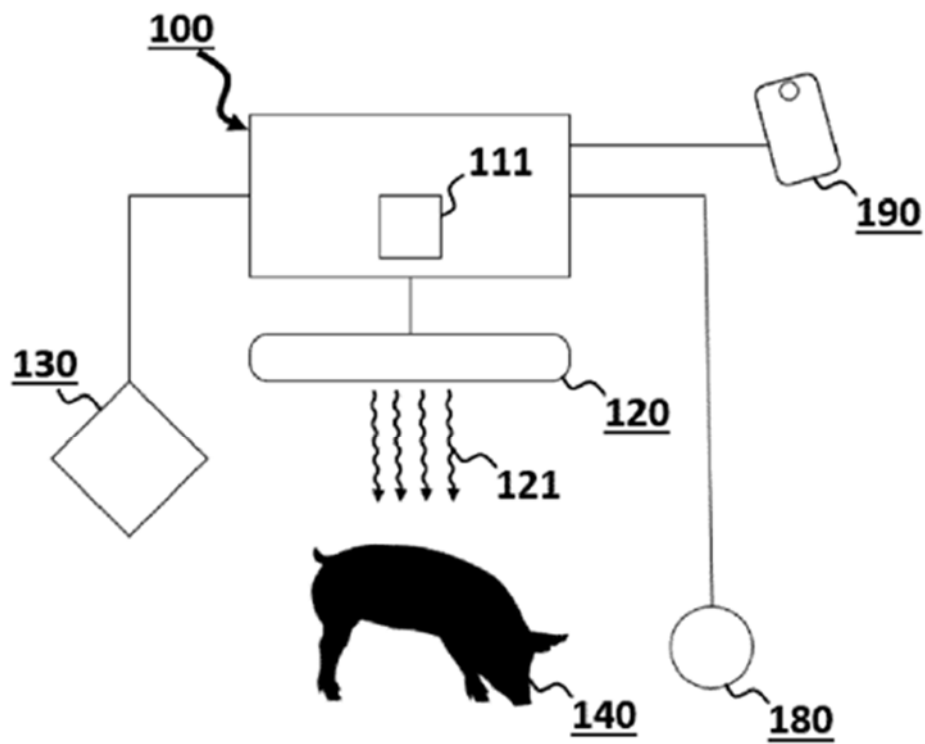


FIG.3.

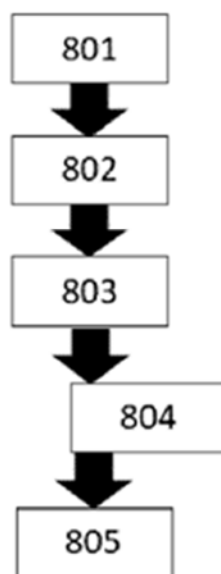


FIG.4.