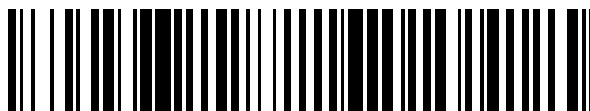


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 029**

51 Int. Cl.:

A61D 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.08.2013 PCT/FR2013/051982**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.03.2014 WO14033403**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2013 E 13774713 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 2890329**

54 Título: **Dispositivo de detección y de señalización de la fase preparatoria de parto de un bovino o de un equino, método y producto de programa de ordenador correspondiente**

30 Prioridad:

31.08.2012 FR 1258128
11.09.2012 FR 1258539

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.03.2019

73 Titular/es:

UNION EVOLUTION (100.0%)
69, rue de la Motte Brulon
35700 Rennes, FR

72 Inventor/es:

PHILIPOT, JEAN-MICHEL

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 705 029 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de detección y de señalización de la fase preparatoria de parto de un bovino o de un equino, método y producto de programa de ordenador correspondiente

1. Campo de la invención

5 El campo de la invención es aquel de la agricultura, en particular de la vigilancia de bovinos y equinos.

Más precisamente, la invención se refiere a un dispositivo y a un método correspondiente a la detección y la señalización de la fase de preparación de parto de un bovino o de un equino.

2. Estado de la técnica

10 Es bien conocido que, sin intervención humana, una parte de las vacas o yeguas pierden su recién nacido en el momento del parto.

Es por tanto necesario que el ganadero ejerza de día y noche una vigilancia de los animales recién nacidos, con el fin de poder intervenir en caso necesario durante el parto para intentar salvar el recién nacido o para reducir las complicaciones postparto.

15 También es corriente efectuar varios apareamientos de forma simultánea en el seno de un mismo rebaño, lo que complica la tarea de vigilancia del ganadero en la medida en que el parto de las vacas o el parto de las yeguas se van producir en un mismo periodo.

Con el fin de evitar que un ganadero deba permanecer movilizado en todo momento tanto de día como de noche, y para permitirle descansar durante el período del parto de la vaca o el parto de la yegua, se proponen diferentes técnicas.

20 Se conocen técnicas de detección del parto de la vaca que consisten en introducir captadores que miden la temperatura, la presión y/o la acidez en el interior del aparato genital de una vaca con el fin de identificar la inminencia del parto. Una de estas técnicas consiste por ejemplo en introducir un termómetro en el canal vaginal del animal que será expulsado con la ruptura de aguas.

25 Un inconveniente de estas técnicas intrusivas es que la introducción y el posicionamiento de los captadores en el aparato genital de la vaca son delicados, y que es una fuente de infección y/o irritación para esta última.

Otro inconveniente de estas técnicas intensivas es que modificaciones metabólicas normales del animal debido a su actividad pueden llevar al desencadenamiento de falsas alarmas.

Otro inconveniente más de estas técnicas intrusivas es que son costosas de implementar.

30 Se ha propuesto del mismo modo fijar un inclinómetro de mercurio o de bola sobre la cola de una vaca o de una yegua que va a desencadenar una alarma cuando se aproxima el parto, cuando la cola del animal permanece levantada.

Un inconveniente de esta técnica es que plantea problemas de fiabilidad. En efecto, se constata que las alertas pueden desencadenarse de forma intempestiva, por ejemplo cuando el animal cambia de posición o se agacha.

Del mismo modo se ha propuesto atar la cintura de una vaca con un cinturón que mide la actividad uterina y emite una alarma cuando la frecuencia de las contracciones aumenta.

35 Esta técnica presenta varios inconvenientes: el cinturón presenta un peligro para la animal si esta demasiado apretado. Sin embargo no debe estar demasiado suelto o puede que no funcione correctamente, lo que requiere apretarlo cada 3 o 4 horas. Además esta técnica es costosa y no permite en ciertos casos distinguir las deformaciones debido al trabajo del animal de otras deformaciones resultantes de una actividad normal del animal para comer o desplazarse.

40 Los documentos JP2011-234668, WO2007/119070 y US2010/0036277 constituyen el estado de la técnica pertinente de la presente invención. Divulgan dispositivos de detección y de la señalización de la fase preparatoria del parto de un animal que están adaptados para ser fijados sobre la cola de un animal.

3. Objetivos de la invención

La invención tiene en particular por objetivo paliar los inconvenientes del estado de la técnica citados anteriormente.

45 De forma más precisa, la invención tiene por objetivo proporcionar una técnica de detección y de señalización de la fase preparatoria del parto de un bovino o de un equino que sea fiable.

La invención tiene en particular por objetivo, en al menos un modo de realización particular de la invención, proponer dicha técnica de detección y de señalización que presente una tasa de detección de la fase preparatoria del parto superior a un 80%.

Otro objetivo de la invención es proporcionar una técnica tal de detección y de señalización que sea simple de implementar y con un coste de producción reducido.

Un objetivo de la invención es del mismo modo proponer una técnica tal de detección y de señalización que sea reutilizable.

- 5 Un objetivo más de la invención es proporcionar una técnica de detección y de señalización de la fase preparatoria del parto de un bovino o de un equino que necesite poco mantenimiento y que sea autónoma energéticamente durante un período de varios años.

4. Exposición de la invención

- 10 Estos objetivos, así como otros que aparecen a continuación son alcanzados con la ayuda de un dispositivo de detección y de señalización de la fase preparatoria del parto de un bovino o de un equino, apto para ser fijados en la cola de dicho bovino o de dicho equino.

Cabe señalar, en primer lugar, que de manera general, la instalación del dispositivo en la cola del animal es una operación fácil, lo que constituye una ventaja del dispositivo de detección y de señalización según la invención.

- 15 En el ámbito de la invención, se entiende la expresión "fase preparatoria del parto" en su acepción general. Se trata por tanto de la fase anterior del alojamiento del feto en la pelvis, de una duración generalmente comprendida entre 2 y 24 horas, en el transcurso de la cual se producen en particular las primeras contracciones uterinas y la dilatación del cuello del útero.

Según la invención tal dispositivo de detección y de señalización comprende:

- 20 - medios de medida de componentes de aceleración de dichos dispositivos según al menos un eje, y preferiblemente según tres ejes ortogonales;

- medios de tratamiento de las medidas de dichos componentes, destinados a detectar la ocurrencia de dicha fase preparatoria, que comprenden medios de comparación de una secuencia de dichas medidas con dos, tres o cuatro secuencias de datos de referencia representativos cada uno de una manifestación fisiológica o de comportamiento diferente de dicho bovino o de dicho equino que pertenecen al grupo que comprende:

- 25 - contracciones musculares del útero;
- cólicos resultantes de dolores uterinos;
- elevación de la cola;
- hiperactividad;

- 30 - medios de generación de una señal de radiocomunicación configurados de manera que generan dicha señal en caso de que se detecte dicha ocurrencia;

- medios de emisión de dicha señal generada con destino a un colector que forma un relé o un terminal.

Por tanto, de forma inédita, la invención propone utilizar las medidas de la aceleración de la cola de una vaca, de una yegua o de una asna para detectar el comienzo de un parto.

- 35 El dispositivo según la invención presenta de forma astuta medios de tratamiento de medidas integradas, lo que permite limitar su consumo de energía debido a que la cantidad de señales que emiten hacia el exterior es muy reducida y le confiere por tanto una autonomía energética particularmente extendida.

Según un aspecto particular de la invención, dicha señal de radiocomunicaciones una señal numérica.

Por tanto no es necesario convertir esta señal como consecuencia.

- 40 En un modo de realización particularmente ventajoso de la invención, un identificador de dicho dispositivo es encapsulado en dicha señal numérica.

De esta forma, el ganadero puede ser advertido de la identidad del animal cuyo parto es inminente.

- 45 Por tanto, correlacionando las medidas de los componentes de aceleración en función de una o varias manifestaciones fisiológicas o de comportamiento características de la fase preparatoria del parto, es posible detectar de forma precisa la entrada en esta fase y de separar las medidas que no presentan conexión con las manifestaciones fisiológicas o de comportamiento resultantes del parto.

Los inventores han observado en efecto que en el animal, las contracciones uterinas, los cólicos, las elevaciones de la cola en el transcurso de las cuales la cola se eleva durante varios segundos y la hiperactividad constituyen las

manifestaciones más características que se pueden observar a través de los movimientos de la cola del animal durante la fase preparatoria del parto y que cada una de estas manifestaciones desencadena una secuencia específica y reproducible de movimientos al menos sobre una parte de la población bovina o equina. Los inventores han constatado del mismo modo que estas secuencias específicas pueden variar entre dos razas de vacas o de yeguas.

5 Por tanto, por ejemplo, durante el tratamiento se puede prever comparar la secuencia de medida con una secuencia de referencia representativa de contracciones uterinas y una secuencia de referencia representativa de cólicos resultantes de dolores uterinos o una secuela referencia representativa de contracciones uterinas con una secuencia de referencia representativa de la elevación de la cola y una secuencia de referencia representativa de una hiperactividad.

10 Según un aspecto preferido de la invención, dicha secuencia de datos de referencia presenta, al menos para uno de sus componentes, al menos 3 picos, preferiblemente de 5 a 10 picos, separados entre sí de 3 a 4 segundos.

Los inventores de hecho han constatado que dicha secuencia de datos es sensiblemente universal para todos los animales.

15 De forma ventajosa, dichos medios de tratamiento comprenden medios de determinación de coeficientes de correlación entre dicha secuencia de medidas y dichas secuencias de referencia.

Se puede por tanto cuantificar de forma simple las diferencias entre la secuencia de medida y la o las secuencias de referencia.

20 En al menos un modo de realización de la invención, dichos medios de tratamiento comprende medios de comparación de un producto de dichos coeficientes de correlación afectados de una ponderación con un valor umbral predeterminado, y medios de generación de unos datos de alerta que significa que se ha detectado la ocurrencia de dicha fase preparatoria cuando el resultado de dicha comparación indica que el producto de dichos coeficientes de correlación afectados de una ponderación es superior o igual a dicho valor umbral predeterminado.

Según un modo de realización particular de la invención, la ponderación de cada uno de dichos coeficientes de correlación en dicho producto es igual a 1.

25 La sensibilidad de la detección en cada una de las manifestaciones fisiológicas o comportamientos es entonces idéntica.

De forma preferible, un dispositivo de detección y de señalización tal como los descritos anteriormente comprende un dispositivo de alimentación de energía eléctrica autónomo de dichos medios de medida y/o de dichos medios de tratamiento y/o de dichos medios de generación en una señal y/o de dichos medios de emisión.

30 Se obtiene por tanto un dispositivo autónomo energéticamente.

De forma preferible, un dispositivo de detección y de señalización tal como los descritos anteriormente comprende una caja que presenta una porción inferior configurada para ajustarse a la forma de dicha cola.

Por tanto, se asegura una fijación conveniente del dispositivo sobre la cola.

Esta porción inferior de la caja puede en particular presentar una forma sensiblemente troncocónica.

35 De forma ventajosa, dicha señal emitida por dichos medios de emisión tiene un rango de entre 150 y 500 metros.

Por tanto, la señal puede ser transmitida hasta un relé situado en, o próximo, al establo o la estabulación donde se aloja el animal sea cual sea el emplazamiento de este último en el edificio. La señal puede además ser transmitida directamente en un terminal de comunicación del ganadero, tal como un teléfono móvil o un asistente personal por ejemplo, si se encuentra en las proximidades del edificio.

40 La invención se refiere del mismo modo a un método de detección de la fase preparatoria del parto de un bovino o de un equino.

Según la invención, dicho método comprende las etapas siguientes:

- medida de datos representativos de componentes de la aceleración de una porción de la cola de dicho bovino o de dicho equino según al menos un eje, y preferiblemente según tres ejes ortogonales;

45 - tratamiento de las medidas de dichos componentes destinados a detectar una ocurrencia de dicha fase preparatoria, que comprende una etapa de comparación de una secuencia de dichas medidas con dos, tres o cuatro secuencias de datos de referencia representativos cada uno de una manifestación fisiológica o de comportamiento de dicho bovino o de dicho equino que pertenecen al grupo que comprende:

- contracciones musculares del útero;

- cólicos resultantes de dolores uterinos;
- elevación de la cola;
- hiperactividad;

De forma ventajosa, dicha etapa de tratamiento comprende:

- 5 - una etapa de determinación de coeficientes de correlación entre dicha secuencia de medidas y dichas secuencias de referencia;
- 10 - una etapa de comparación de un producto de dichos coeficientes de correlación afectados de una ponderación con un valor umbral predeterminado, de manera que se puede generar una señal de alerta, destinada a advertir que se ha detectado una ocurrencia de dicha fase preparatoria, cuando el resultado de dicha comparación indica que dicho producto de dichos coeficientes de correlación afectados de una ponderación es superior o igual a dicho valor umbral predeterminado.

15 La invención se refiere además a un producto de programa de ordenador que se puede descargar desde una red de comunicaciones y/o grabado en un soporte legible por ordenador y/o ejecutable por un procesador, que comprende instrucciones de código de programa para la implementación de la etapa de tratamiento de medidas del método de detección descrito anteriormente, cuando dicho programa es ejecutado por el dispositivo descrito anteriormente.

5. Listas de figuras

Otras características y ventajas de la invención aparecerán más claramente de la lectura de la descripción siguiente de un modo de realización de la invención, dada a título de simple ejemplo ilustrativo y no limitativo, y de los dibujos adjuntos entre los cuales:

- 20 - La figura 1 es una vista esquemática de un dispositivo según la invención fijado en la cola de una vaca;
- La figura 2 es una vista en detalle del dispositivo presentado en referencia la figura 1;
- La figura 3 es una ilustración de variaciones del componente de aceleración según la dirección vertical durante una secuencia típica de contracciones uterinas;
- 25 - La figura 4 es una ilustración en forma de un gráfico, a lo largo del tiempo, de un ejemplo de resultado del tratamiento de las medidas realizadas en el seno del dispositivo presentado en referencia la figura 1.

6. Descripción detallada de un ejemplo de modo de realización de la invención

Un dispositivo 10 de detección y de señalización según la invención es representado en la figura 1, fijado a la cola de una vaca 11.

30 El dispositivo está presente en forma de una caja 12 estanca cuya cara 13 inferior es de forma sensiblemente troncocónica de forma que se ajusta a la forma de la cola de la vaca 11.

Para fijar la caja 12, se aplica de forma ventajosa una sustancia adhesiva, y preferiblemente un pegamento utilizado para fijar las pegatinas de tipo Kamar (marca registrada) sobre la cola de un animal, después presionar la cara inferior de la caja contra esta superficie de plegado y finalmente rodear juntos la caja y la cola del animal con una capa de cinta adhesiva.

35 Como se puede ver en la figura 2, que es una vista en detalle del dispositivo 10, la caja 12 encierra un acelerómetro 21 tridimensional del tipo de un micro-sistema electromecánico conectado a una tarjeta 22 electrónica equipada de un microcontrolador MSP 430, que realiza el tratamiento de medidas realizadas por el acelerómetro 21, y un circuito integrado que asegura una optimización de la energía consumida por la caja.

40 En el interior de la caja 12, se encuentra del mismo modo una antena 23 que permite emitir una señal digital conforme a la norma GSM con destino a un relé o un teléfono móvil y una pila L5, que alimenta el acelerómetro, la tarjeta 22 y la antena 23 con energía.

El microcontrolador que equipa la tarjeta 22 trata la secuencia de medidas entregadas por el acelerómetro 21 y permite generar una señal de alerta, cuando se detecta la fase preparatoria del parto, la cual es emitida por la antena 23.

45 En este modo de realización de la invención, las secuencias constituidas de 3 grupos de 64 puntos de medida muestreados a 16 Hz que se corresponden a cada una a las variaciones de un componente de la aceleración de la caja 12 durante un período de 4 segundos, son tratadas de forma continua por el microcontrolador.

Estas secuencias de medidas son almacenadas tal y como se producen en una memoria de acceso aleatorio de la tarjeta 22 y no se conservan después del tratamiento. De hecho, el dispositivo de tratamiento está previsto para poder

funcionar sin desconectar varios años, y de forma más precisa de 5 a 10 años en cada modo de realización particular de la invención, no es posible prever una memoria de almacenamiento de capacidad suficiente.

5 Los coeficientes de correlación de cada una de estas secuencias de medidas de componentes de la aceleración de la caja según 3 ejes con cuatro secuencias de datos de referencia predeterminadas representativas respectivamente de contracción muscular del útero, cólicos resultantes de dolores uterinos, de una elevación de la cola o de una hiperactividad, son evaluados sucesivamente por el microcontrolador.

A título de ilustración, se representa en la figura 3 una secuencia de referencia correspondiente a las variaciones del componente de la aceleración según la dirección vertical cuando se producen contracciones musculares del útero.

10 En el caso en el que los coeficientes de correlación sean de medidas inferiores a un valor mínimo predeterminado apropiado para este coeficiente, se le atribuye dicho valor mínimo.

El micro controlador efectúa a continuación una ponderación predeterminada en cada uno de los coeficientes de correlación, después multiplica los coeficientes ponderados entre ellos, lo que proporciona un índice global representativo del estado de la animal.

15 Por tanto, por ejemplo, en este modo de realización de la invención, se efectúa una ponderación respectivamente de 3 y de 1,6 en los coeficientes de correlación relativos a las contracciones uterinas y a la elevación de la cola y un valor de 1 en los coeficientes de correlación relativos a los cólicos resultantes de dolores uterinos y a la hiperactividad, con el fin de aumentar la sensibilidad de la detección y de poder garantizar una tasa de detección de la entrada en fase preparatoria superior o igual a un 80%.

20 En esta variante de este modo de realización de la invención, se puede del mismo modo prever no considerar más que uno, dos o tres coeficientes de correlación para determinar el índice global representativo del estado del animal y por tanto no tomar en cuenta más de una, dos o tres manifestaciones fisiológicas o de comportamiento con el fin de detectar la entrada en la fase preparatoria del parto.

25 El índice global representativo del estado de la animal es finalmente comparado con un valor umbral predeterminado. En el caso en el que el valor del índice sobrepase a este valor umbral predeterminado, se genera una señal de alerta destinada a advertir al ganadero que se ha detectado una ocurrencia de dicha fase preparatoria por el microcontrolador y emitida por la antena 23.

Las variaciones del índice 41 global en función del tiempo a lo largo de un periodo anterior a una fase preparatoria de parto hasta la detección, señalada por un pico 42 importante son ilustradas en la figura 4. El umbral predeterminado es representado por la línea 43 horizontal en la figura 4.

30 En el cuadro superior 44 de la figura 4 se representa las variaciones en función del tiempo de los componentes según 3 ejes ortogonales X, Y y Z de aceleración del dispositivo 10 medidos por el acelerómetro 21.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de detección y de señalización de la fase preparatoria del parto de un bovino o de un equino, apto para ser fijado a la cola de dicho bovino o de dicho equino, que comprende:
- 5 - medios de medida de componentes de la aceleración de dicho dispositivo según al menos un eje, y preferiblemente según tres ejes ortogonales;
- medios de tratamiento de las medidas de dichos componentes, destinados a detectar una ocurrencia de dicha fase preparatoria, que comprende medios de comparación de una secuencia de dichas medidas con dos, tres o cuatro secuencias de datos de referencia representativos de cada una de una manifestación fisiológica o de comportamiento de dicho bovino o de dicho equino que pertenece al grupo que comprende:
- 10 - contracciones musculares del útero;
- cólicos resultantes de dolores uterinos;
- elevación de la cola;
- hiperactividad;
- 15 - medios de generación de una señal de radiocomunicación configurados de manera que generan dicha señal en el caso de que se detecte dicha ocurrencia;
- medios de emisión de dicha señal generada con destino a un colector que forma un relé o un terminal.
2. Dispositivo de detección y de señalización según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha señal de radiocomunicación es una señal numérica.
3. Dispositivo de detección y de señalización según la reivindicación 2, caracterizado porque un identificador de dicho dispositivo es encapsulado en dicha señal numérica.
4. Dispositivo de detección y de señalización según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha secuencia de datos de referencia presenta, al menos para uno de sus componentes, al menos 3 picos, preferiblemente de 5 a 10 picos, separados una duración de 3 a 4 segundos.
5. Dispositivo de detección y de señalización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque dichos medios de tratamiento comprenden medios de determinación de coeficientes de correlación entre dicha secuencia de medidas y dichas secuencias de referencia.
- 25 6. Dispositivo de detección y de señalización según la reivindicación 5, caracterizado porque dichos medios de tratamiento comprende medios de comparación de un producto de dichos coeficientes de correlación afectados de una ponderación con un valor umbral predeterminado, y de medios de generación de unos datos de alerta que significa que se ha detectado una ocurrencia de dicha fase preparatoria cuando el resultado de dicha comparación indica que dicho producto de dichos coeficientes de correlación es superior o igual a dicho valor umbral predeterminado.
- 30 7. Dispositivo de detección y de señalización según la reivindicación 6, caracterizado porque la ponderación de cada uno de dichos coeficientes de correlación en dicho producto es igual a 1.
8. Dispositivo de detección y de señalización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque comprende un dispositivo de alimentación de energía eléctrica autónomo de dichos medios de medida y/o de dichos medios de tratamiento y/o de dichos medios de generación de una señal y/o de dichos medios de emisión.
- 35 9. Dispositivo de detección y de señalización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque comprende una caja que presenta una porción inferior configurada para ajustarse a la forma de dicha cola.
10. Dispositivo de detección y de señalización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque dicha señal emitida por dichos medios de emisión tiene un rango comprendido entre 150 y 500 metros.
- 40 11. Método de detección de la fase preparatoria del parto de un bovino o de un equino, caracterizado porque comprende las etapas siguientes:
- medida de datos representativos de componentes de aceleración y una porción de la cola de dicho bovino o de dicho equino según al menos un eje, y preferiblemente según tres ejes ortogonales;
- 45 - tratamiento de las medidas de dichos componentes destinado a detectar una ocurrencia de dicha fase preparatoria, que comprende una etapa de comparación de una secuencia de dichas medidas con dos, tres o cuatro secuencias de datos de referencia representativos de cada una de una manifestación fisiológica o de comportamiento de dicho bovino o de dicho equino que pertenece al grupo que comprende:

- contracciones musculares del útero;
- cólicos resultantes de dolores uterinos;
- elevación de la cola;
- hiperactividad;

5 12. Método de detección de la fase preparatoria del parto de un bovino o de un equino según la reivindicación 11, caracterizado porque dicha etapa de tratamiento comprende:

- una etapa de determinación de coeficientes de correlación entre dicha secuencia de medidas y dichas secuencias de referencia;

10 - una etapa de comparación de un producto de dichos coeficientes de correlación afectados de una ponderación con un valor umbral predeterminado, de manera que se puede generar una señal de alerta destinada a advertir que se ha detectado una ocurrencia de dicha fase preparatoria, cuando el resultado de dicha comparación indica que dicho producto de dichos coeficientes de correlación afectados de una ponderación es superior o igual a dicho valor umbral predeterminado.

15 13. Producto de programa de ordenador que se puede descargar de una red de comunicación y/o grabado en un soporte legible por ordenador y/o ejecutable por un procesador, caracterizado porque comprende instrucciones de código de programa para la implementación de la etapa de tratamiento de medidas del método de detección según una cualquiera de las reivindicaciones 11 y 12, cuando dicho programa es ejecutado por un dispositivo de detección y de señalización de la fase preparatoria del parto de un bovino o de un equino según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

20

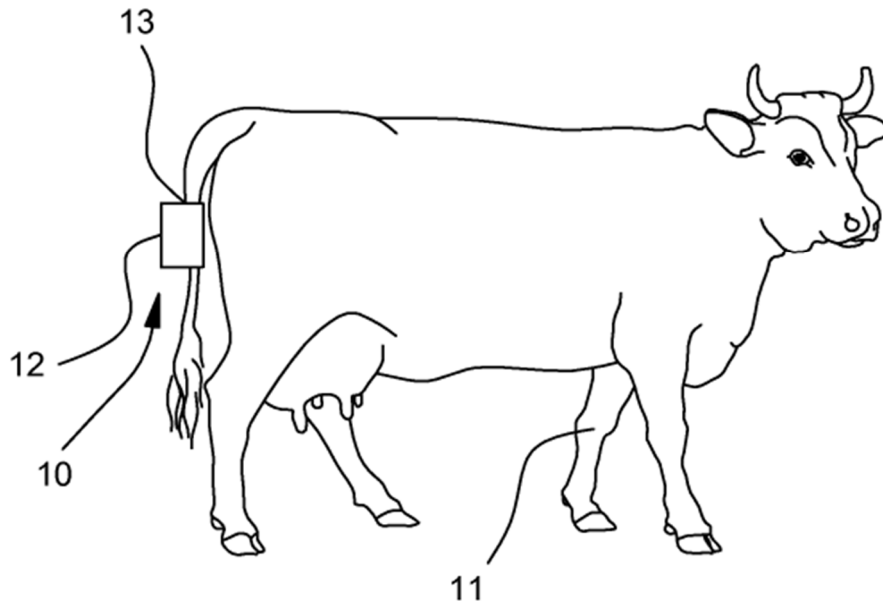


FIG. 1

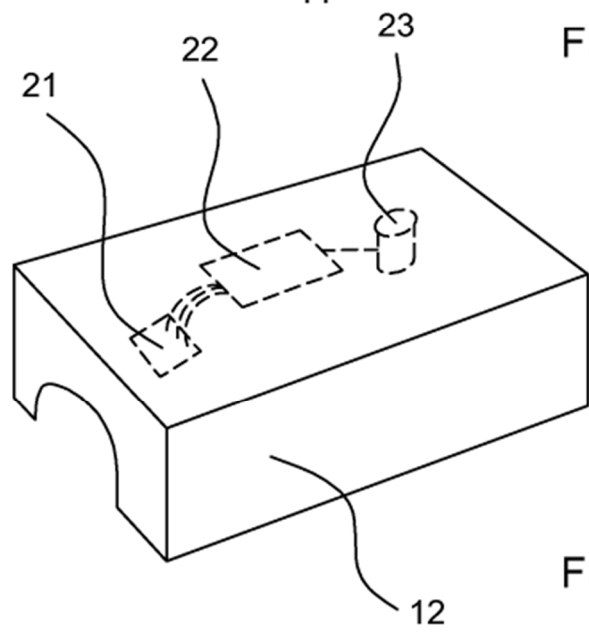


FIG. 2

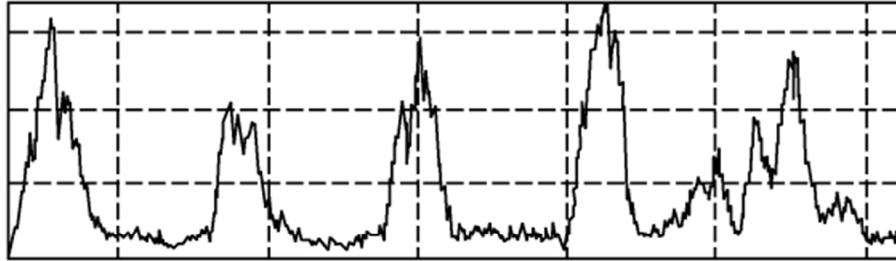


FIG. 3

