

(11) Número de Publicação: **PT 1696821 E**

(51) Classificação Internacional:
A61D 17/00 (2007.10) **A01K 29/00** (2007.10)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: **2004.12.20**

(30) Prioridade(s): **2003.12.19 FR 0314970**

(43) Data de publicação do pedido: **2006.09.06**

(45) Data e BPI da concessão: **2008.02.13**
099/2008

(73) Titular(es):
INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE
AGRONOMIQUE - INRA
147, RUE DE L UNIVERSITÉ 75338 PARIS
CÉDEX 07 **FR**
CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES
SUPÉRIEURES EN SCIENCES AGRONOMIQUES
(MONTPELLIER SUP AGRO) **FR**

(72) Inventor(es):
FRANÇOIS BOCQUIER **FR**

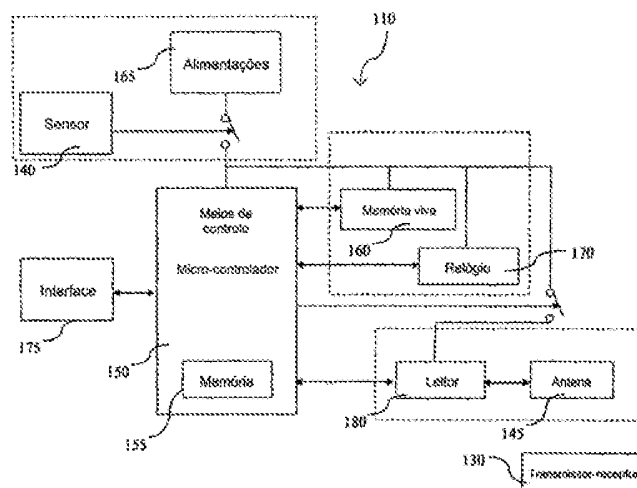
(74) Mandatário:
ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA
R DAS FLORES 74 4 AND 1249-235 LISBOA **PT**

(54) Epígrafe: **PROCESSO E DISPOSITIVO DE DETECÇÃO AUTOMATIZADA DOS CRUZAMENTOS ENTRE ANIMAIS**

(57) Resumo:

RESUMO**"Processo e dispositivo de detecção automatizada dos cruzamentos entre animais"**

O dispositivo (110, 210, 310, 510) de detecção automatizada dos cruzamentos entre animais, destinado a ser carregado por um animal (100), comporta: um meio de fixação (105, 505) sobre o referido animal; um meio de detecção (140) de uma tentativa de cruzamento, pelo referido animal, de um animal fêmea (120); um meio de identificação (145, 180, 345, 580) de uma etiqueta electrónica colocada no organismo do animal fêmea, desencadeado pelo referido meio de detecção e/ou um meio de identificação do animal fêmea pelo tratamento de uma imagem de pelo menos uma parte do animal fêmea desencadeado pelo referido meio de detecção. Preferencialmente, o meio de identificação do referido outro animal comporta um meio de comunicação com uma etiqueta electrónica (130) carregada por um animal fêmea da mesma espécie que o referido animal desencadeado pelo referido meio de detecção. Num modo de realização, o meio de comunicação lê a identificação da etiqueta electrónica de cada animal fêmea para a qual o referido animal efectua uma tentativa de cruzamento e um meio de memorização (160) memoriza cada identificação lida. Num outro modo de realização, o meio de comunicação comporta um meio de escrita numa memória viva da etiqueta electrónica carregada por um animal fêmea da mesma espécie, de uma informação representativa da tentativa de cruzamento.



DESCRIÇÃO

"Processo e dispositivo de detecção automatizada dos cruzamentos entre animais"

A presente invenção refere-se a um processo e a um dispositivo de detecção automatizada de cruzamento entre animais. É aplicável, em particular, à detecção do período de fecundidade de animais de criação.

O sucesso da reprodução dos animais de produção é fundamental na produtividade das criações porque determina directamente o nascimento de jovens destinados à produção de carne e, indirectamente, o arranque de uma lactação que é prolongada pelo ordenha nos animais leiteiros.

De entre estes animais, as fêmeas não aceitam o cruzamento quando elas estão no cio (em estro), ou seja, durante um período muito curto (entre 36 e 48 horas) do seu ciclo reprodutivo que vai de 17 dias (ovinos) a 21 dias (bovinos e caprinos). A expressão estar em estro é mais ou menos nítida de acordo com as espécies: não detectável na ausência de macho nos ovinos e caprinos, e detectável nos bovinos pelo facto da vaca no cio se deixar cruzar pelos outros e mostrar sinais de excitação. A reprodução é igualmente uma etapa chave da melhoria genética dos animais dado que se pode inseminar artificialmente as fêmeas com o esperma de animais julgados melhoradores. No entanto, estas inseminações devem ser praticadas num momento preciso em relação à aparição dos estros nestas fêmeas.

Para a detecção dos cios, na maior parte dos casos, os criadores de bovinos entregam-se à observação das vacas com, contudo, taxas de detecção fracas dado que as vacas exprimem os seus cios mais durante a fase nocturna que diurna. Quanto aos pequenos ruminantes, actualmente a única solução para realizar inseminações assenta sobre a indução dos cios pelos tratamentos hormonais e uma inseminação programada. A utilização dos tratamentos hormonais é reduzida nos bovinos. Ora, cada vez mais, a título do princípio de precaução exigido pelos consumidores, é necessário encarar seriamente que a utilização dos tratamentos hormonais, para induzir o ciclo nos

animais de criação, possa ser mais regulamentada. Se esta eventualidade se tornasse realidade, seria praticamente impossível realizar, em grande escala, as inseminações nos pequenos ruminantes. Com efeito, tendo em conta a dimensão das manadas (frequentemente de 300 a 600 indivíduos), não é possível fazer a detecção do estro observando, várias vezes por dia, o comportamento de machos na manada. O mesmo problema surge para os bovinos para os quais os efectivos por manada aumentam notavelmente. Há, por conseguinte, uma necessidade de automatizar a detecção das fêmeas no cio em manadas de grande tamanho, quer seja para realizar os cruzamentos de cópula natural com controlo de paternidade, quer seja para a inseminação artificial.

Existem actualmente dispositivos de detecção de fêmeas no cio que repousam sobre a medida da agitação das vacas (podómetros distribuídos pela AlfaLaval) e sobre a análise das variações de produção leiteira e/ou de características do leite (pH..). Os outros sistemas, muito mais pesados, consistem em fazer a vídeo vigilância de uma zona onde são colocados os animais susceptíveis de ficarem no cio.

Estes sistemas são dispendiosos e de uma aplicação complexa. Com efeito, supõem uma vigilância visual regular por um observador ou uma análise bioquímica, e apresentam riscos de defeito de identificação das fêmeas no cio.

Existem também outros dispositivos electrónicos de detecção de fêmeas no cio que são utilizados unicamente nos bovinos. São detectores de pressão que são temporariamente colados sobre a garupa da vaca. O cruzamento por outra vaca (que não está equipada e que pode estar não importa qual) provoca um sinal que é registado no dispositivo. No caso do sistema DEC (Detector Electrónico de Cio por alarme visual, vendido pela sociedade IMV France), a frequência de piscadela do LED carregado pela vaca indica a intensidade e a frequência dos cruzamentos e permite ao criador decidir a inseminação. Existe um outro sistema (conhecido pelo nome de "HeatWatch", marca registrada, EUA) que assenta sobre o mesmo princípio, mas cada vez que a vaca é cruzada, o seu dispositivo envia uma informação a um terminal rádio que envia o sinal até um computador. A vaca é identificável pelo seu número que é

introduzido manualmente quando da instalação do dispositivo. Um outro sistema, mais recente, utiliza 78 canais de rádios para identificar as vacas que são cruzadas (não se trata do número oficial do animal, mas de um número temporário, ao contrário do sistema HeatWatch).

Estes sistemas são todos dispendiosos e de aplicação complexa: todas as fêmeas devem ser sucessivamente e provisoriamente equipadas para que o seu cio seja detectado.

De uma maneira geral, todos os sensores existentes utilizam os comportamentos fêmea-fêmea, que são muito menos selectivos que o comportamento macho-fêmea. Com efeito, as vacas no cio aceitam o cruzamento, mas eles tentam igualmente cruzar com as outras vacas (não no cio). Esta fraca selectividade das relações vacas-vacas conduz a um número elevado de falsos-positivos.

A presente invenção visa remediar estes inconvenientes.

Com efeito, a presente invenção visa, de acordo com um primeiro aspecto, um dispositivo de detecção automatizada dos cruzamentos entre animais, destinado a ser carregado por um animal, caracterizado por comportar:

- um meio de fixação sobre o referido animal;
- um meio de detecção de uma tentativa de cruzamento, pelo referido animal, de um animal fêmea;
- um meio de identificação de uma etiqueta electrónica colocada no organismo do animal fêmea, desencadeado pelo referido meio de detecção e/ou um meio de identificação do animal fêmea por tratamento de uma imagem pelo menos de uma parte do animal fêmea desencadeado pelo referido meio de detecção.

Graças a estas disposições, um número muito pequeno de animais são portadores do referido dispositivo: os animais detectores machos (castrados ou inteiros e impedidos de cobrir) ou fêmeas androgenizadas. A aplicação da presente invenção é, portanto, muito económica. Além do mais, os animais munidos do dispositivo objecto da presente invenção podem carregar este dispositivo permanentemente, que reduz o número de manipulações necessárias.

De acordo com as características particulares, o dispositivo tal como foi sucintamente exposto acima comporta um meio de identificação de uma etiqueta electrónica colocada no organismo do animal fêmea, desencadeado pelo referido meio de detecção.

De acordo com as características particulares, a referida etiqueta electrónica é colocada no sistema digestivo do animal fêmea.

Graças a cada uma destas disposições, a identificação é efectuada à distância e pode ser realizada pelos transmissores-receptores já instalados nos organismos dos animais fêmeas. Sendo todas as fêmeas cruzadas portadoras de uma etiqueta electrónica individual permanente que é legalmente obrigatória, estas disposições permitem reduzir ainda o custo da detecção. É suficiente que o dispositivo seja posicionado numa zona anatómica propícia à detecção.

Os desenvolvimentos da tecnologia RFID, em especial os desenvolvimentos de etiquetas electrónicas passivas (sem fonte de energia interna) podem ser explorados para a aplicação da presente invenção e podendo as etiquetas já utilizadas para identificar os animais ser aplicadas, estando então o desdobramento necessário para a aplicação da presente invenção limitado ao desdobramento dos dispositivos objecto da presente invenção.

De acordo com as características particulares, o dispositivo tal como sucintamente exposto acima comporta uma memória de identificações de etiquetas electrónicas excluídas e um meio de exclusão de identificações de etiquetas electrónicas adaptado a não levar em conta as identificações de etiquetas conservadas na referida memória.

Graças a estas disposições, pode-se excluir a identificação do animal portador do dispositivo, por exemplo, a fim de não memorizar dados que não os úteis à identificação dos animais fêmeas no cio.

De acordo com as características particulares, o meio de detecção e o meio de identificação estão adaptados para emitir

um campo magnético de alimentação da etiqueta electrónica colocada no organismo do animal fêmea para alimentar a referida etiqueta electrónica.

Graças a estas disposições, as etiquetas electrónicas carregadas pelos animais fêmeas não têm necessidade de comportar fonte de energia. São, por conseguinte menos dispendiosas.

De acordo com as características particulares, o meio de identificação comporta um meio de escrita na etiqueta electrónica colocada no organismo do animal fêmea.

Graças a estas disposições, cada fêmea pode ser localizada como no cio pela leitura de sua etiqueta electrónica, quer seja por uma estação de base fixa, por exemplo, colocada em sala de ordenha, perto de um bebedouro ou em qualquer outro lugar onde os animais passem regularmente, quer seja por uma estação de base móvel.

De acordo com as características particulares, o meio de fixação comporta um arreio de posicionar, no momento de uma tentativa de cruzamento, uma antena do meio de identificação de uma etiqueta electrónica colocada no organismo do animal fêmea em posição para receber os sinais emitidos pela referida etiqueta electrónica colocada no organismo do animal fêmea.

De acordo com as características particulares, o meio de detecção da tentativa de cruzamento comporta um sensor de verticalidade, um sensor da pressão exercida sobre as costas do animal fêmea colocado sob o ventre do animal que carrega o dispositivo, um sensor de temperatura colocado sob o ventre do animal que carrega o dispositivo e/ou um sensor de movimentos do animal que carrega o dispositivo.

Graças a cada uma destas disposições, a detecção da tentativa de cruzamento é fácil e segura.

De acordo com as características particulares, o dispositivo tal como sucintamente exposto acima comporta um meio de identificação do animal fêmea pelo tratamento de uma imagem de pelo menos uma parte do animal fêmea, sendo o

referido meio de identificação desencadeado pelo referido meio de detecção.

Graças a estas disposições, é inútil que as fêmeas carreguem uma etiqueta electrónica, sendo o reconhecimento biométrico das fêmeas efectuado pelo dispositivo carregado pelo animal susceptível de efectuar as tentativas de cruzamento.

De acordo com as características particulares, o dispositivo tal como sucintamente exposto acima comporta um meio de determinação de um horário de marcação de cada tentativa de cruzamento.

Graças a estas disposições, que sejam quer o dispositivo quer as etiquetas electrónicas dos animais fêmeas que memorizam as informações de tentativa de cruzamento, o criador pode determinar as datas e horas de início do cio bem como o número de tentativas de cruzamento de uma fêmea dada.

De acordo com características particulares, o dispositivo tal como sucintamente exposto acima comporta um meio de transmissão de pelo menos uma parte das identificações dos animais fêmeas identificadas pelo meio de identificação.

Graças a estas disposições, a leitura dos identificadores das fêmeas no cio é fácil e pode ser efectuada em intervalos de tempos regulares, por exemplo, uma ou várias vezes por dia.

De acordo com as características particulares, o dispositivo tal como sucintamente exposto acima comporta um meio de tratamento das identificações dos animais fêmeas adaptado a determinar pelo menos um resultado de análise estatística das tentativas de cruzamento de cada animal fêmea.

Por exemplo, o meio de tratamento fornece a hora óptima de inseminação de pelo menos um animal que sofreu uma ou várias tentativa(s) de cruzamento.

De acordo com as características particulares, o meio de tratamento das identificações de animais fêmeas está adaptado para determinar o referido resultado em função de uma

calibração da libido de pelo menos um animal da referida fracção dos animais da manada.

Graças a estas disposições, a validade dos tratamentos é melhorada.

De acordo com um segundo aspecto, a presente invenção visa um dispositivo de detecção automatizada dos cruzamentos entre animais, destinado a ser colocado no organismo de um animal fêmea, caracterizado por o mesmo comportar:

- um meio de detecção de uma tentativa de cruzamento, do dito animal fêmea, por um outro animal; e
- um meio de tratamento da referida tentativa de cruzamento; e
- um meio de transmissão do resultado do tratamento.

De acordo com um terceiro aspecto, a presente invenção visa um processo de detecção automatizada dos cruzamentos entre animais, caracterizado por o mesmo comportar:

- uma etapa de instalação, sobre uma fracção dos animais da manada, estando cada animal da referida fracção susceptível de efectuar a referida tentativa de cruzamento, de um meio de detecção de tentativa de cruzamento de um animal fêmea e um meio de identificação do referido animal fêmea; e
- uma etapa de detecção de uma tentativa de cruzamento, pelo referido animal, de um animal fêmea; e
- em casos de detecção de uma tentativa de cruzamento, uma etapa de identificação de uma etiqueta electrónica colocada no organismo do animal fêmea detectado ou de identificação do animal fêmea pelo tratamento de uma imagem do referido animal fêmea.

Sendo as vantagens, objectivos e características particulares deste dispositivo e deste processo similares àqueles do dispositivo visado pelo primeiro aspecto da presente invenção, não são recordados aqui.

As outras vantagens, objectivos e características da presente invenção surgirão da descrição que se segue, feita num objectivo explicativo e de modo algum limitativo perante os desenhos anexos nos quais:

- as figuras 1A a 1D representam, esquematicamente, um primeiro modo de realização particular do dispositivo objecto da presente invenção;

- a figura 2 representa, esquematicamente, um segundo modo de realização particular do dispositivo objecto da presente invenção;

- a figura 3 representa, esquematicamente, um terceiro modo de realização particular do dispositivo objecto da presente invenção;

- a figura 4 representa uma sucessão de etapas levadas a efeito num modo particular de realização do processo objecto da presente invenção;

- as figuras 5 e 6 representam, esquematicamente, um quarto modo de realização particular do dispositivo objecto da presente invenção;

- as figuras 7 e 8 representam, esquematicamente, um quinto modo de realização particular do dispositivo objecto da presente invenção; e

- a figura 9 representa uma sucessão de etapas levadas a efeito num modo particular de realização do processo objecto da presente invenção.

Antes de proceder à descrição dos modos de realização particulares ilustrados nas figuras, recordam-se os fatos seguintes.

Na sequência das crises sanitárias sucessivas, e para satisfazer a exigência de rastreabilidade dos animais, a comunidade europeia incentivou fortemente a identificação única e não falsificável de todos os animais. Aparentemente, a identificação electrónica pelo transmissor-receptor (conhecido sob o nome de tecnologia RFID para Radiofrequência de Identificação) respondia bem à esta necessidade de identificar todos os animais.

Um transmissor-receptor (ou "etiqueta electrónica") é um circuito electrónico miniaturizado que emite, quando é estimulado por um campo magnético, e eventualmente em resposta aos requisitos de leituras emitidas por uma estação de base, um sinal de identificação que é recolhido pela antena emissora modulando o referido campo magnético. Diferentes suportes destes transmissores-receptores foram desenvolvidos para se

adaptarem às diversas características dos animais e dos produtos consumidos. A solução mais simples em criação consiste em integrar um transmissor-receptor às marcas em matérias plásticas tradicionais colocadas na orelha dos animais e legíveis pelo criador. O segundo sistema, mais utilizado para os animais de companhia, consiste em injectar, sob a pele do animal, o transmissor-receptor integrado num invólucro de vidro ou de matéria plástica inerte. Um terceiro sistema, específico dos ruminantes, é designado sob o termo "bolus". O bolus é um cilindro em cerâmica (elevada densidade) de massa e de dimensão variáveis de acordo com as espécies que são colocadas por intubação nos pré-estômagos do ruminante onde eles permanecem sequestrados. Por último, um quarto sistema, utilizado nos porcos, consiste em injectar um transmissor-receptor na cavidade peritoneal. Num prazo, todos os animais de criação da Comunidade Europeia deverão ser identificados por um dos quatro tipos de suporte.

Observa-se, na figura 1A e 1D, um animal 100, portador do dispositivo 110 graças a um meio de fixação 105, a cruzar com um animal fêmea 120 que carrega um transmissor-receptor ou etiqueta electrónica 130.

O animal 100 é um macho ou uma fêmea androgenizada. Ele tem, portanto, tendência a cruzar com as fêmeas no cio. O meio de fixação 105 é aqui um arreio mantendo em posição sobre o animal 100 os diferentes elementos do dispositivo 110. O transmissor-receptor 130 é um transmissor-receptor passivo que não comporta uma fonte de energia, de tipo clássico, por exemplo, conforme com a norma ISO IDEA. Conserva um identificador único que identifica o animal portador 120. Na figura 1A, o transmissor-receptor 130 é um bolus ruminal. Na figura 1D, o transmissor-receptor 130 é sub-cutâneo ou intra-peritoneal.

O dispositivo 110 comporta:

- um sensor de cruzamento 140;
- uma antena 145;
- meios de controlo 150;
- uma memória de programa 155;
- uma memória viva 160;
- uma alimentação eléctrica 165;

- um relógio 170;
- uma interface de comunicação 175; e
- um módulo de comunicação de radiofrequência 180.

O sensor de cruzamento 140 é, por exemplo, um sensor de pressão colocado sob o ventre do animal 100 ou um sensor de verticalidade (por exemplo, um interruptor de esfera), um sensor de temperatura sensível à temperatura gerada por um congénere ou um sensor de movimento (por exemplo, volumétrico) que detecta a presença de um outro animal.

Ele emite um sinal de detecção de cruzamento quando das tentativas de cruzamento. A interface de comunicação 175, aqui uma ligação em série, permite programar os meios de controlo 150, aqui um micro-controlador. Numa variante, a interface 175 é uma ligação sem fios, por exemplo, rádio ou infravermelho.

A antena 145 está adaptada para emitir um campo magnético orientado na direcção de baixo do animal 100 que carrega o dispositivo objecto da presente invenção. Assim, logo que o animal portador se encontrar em cima de uma fêmea, o dispositivo entra em comunicação com a etiqueta electrónica carregada pela referida fêmea 120.

Para a programação dos meios de controlo 150, o dispositivo 110 está adaptado para ler as identificações dos transmissores-receptores que se encontram ao alcance da sua antena 145, quando o sensor de cruzamento 140 detecta uma tentativa de cruzamento, e armazenar estas identificações na memória viva 160, com uma informação de data e hora da tentativa de cruzamento. A data e hora são fornecidas pelo relógio 170.

Para evitar as leituras inúteis, por exemplo, quando o animal 100 se deita, o sinal de detecção de cruzamento emitido pelo sensor de cruzamento não podem ser tomados em consideração quando dura mais de uma duração predeterminada, por exemplo, cinco segundos. Com efeito, pode utilizar-se uma memória analógica colocada na saída do sensor de cruzamento 140.

Uma estação de base (não representada), de tipo conhecido, está adaptada para ler a memória viva 160 quando o dispositivo e a estação de base se encontram em proximidade uma da outra. A estação de base pode ser fixa ou móvel. A comunicação entre a base estação e o dispositivo é efectuada por intermédio da interface 175 que pode ser uma ligação em série ou rádio ou infravermelha. Para esta comunicação, os meios de controlo 150 efectuam as instruções transmitidas pela estação de base.

Assim, de acordo com o modo de escrutação da memória do dispositivo, que pode ser contínuo ou descontínuo, as intervenções do operador que se limitam à transferência e/ou ao apagamento informático dos dados contidos nos dispositivos carregados por quaisquer animais portadores destes dispositivos e pela identidade das fêmeas que foram cruzadas são então conhecidas.

O dispositivo 110 integra um módulo de tratamento anti-colisão (não representado) dos identificadores contidos nas etiquetas carregadas pelo animal que sofreu cruzamento e pelo animal que cruzou com ele quando do desencadeamento da leitura: só a identidade do animal que sofreu cruzamento é armazenada. Este módulo evita a leitura do identificador do animal portador do dispositivo 110 ou, se for lido, evita a memorização deste identificador com os identificadores dos animais que sofreram cruzamento.

Todas as fêmeas do lote são, em seguida, escolhidas lendo, com a estação de base, os identificadores conservados pelas suas etiquetas electrónicas e as fêmeas que foram cruzadas são isoladas para serem inseminadas.

Assim, a invenção utiliza o facto de que todas as fêmeas de uma manada possam ser identificadas por um transmissor-receptor, quer seja em implante subcutâneo, quer seja por um transmissor-receptor intraperitoneal, quer seja por um bolus ruminal. O macho (vasectomizado ou impedido de cobrir) ou a fêmea androgenizada, que é colocada em contacto com as fêmeas, vai tentar cobrir aquelas que estão no cio. Como este macho é portador de um dispositivo de leitura do transmissor-receptor que é desencadeado por um sensor de cruzamento (por exemplo,

sensor de verticalidade ou da pressão exercida sobre a garupa da fêmea), ele recolhe e memoriza o número da fêmea bem como a data e a hora da tentativa de cobrir ou ele escreve no transmissor-receptor da fêmea o seu identificador, a data e a hora da tentativa de cobrir.

As informações de identificação das fêmeas no cio, armazenadas no dispositivo, são em seguida enviadas a um terminal rádio receptor que lê a memória viva deste dispositivo. Seguidamente, um programa de tratamento dos dados determina quais são as fêmeas que estão no cio, função do número e da frequência das tentativas de cruzamento de cada uma das fêmeas.

Numa variante (não representada), o dispositivo 110 comporta um meio de análise das informações memorizadas que fornece a hora óptima de inseminação de pelo menos um animal que tenha sofrido uma tentativa de cruzamento.

Como a identificação das fêmeas é facilitada pelo transmissor-receptor que carregam, pode-se então fazer passar toda a manada numa porta de controlo dispondo de uma estação de base que lê os seus identificadores e separa as fêmeas a serem inseminadas (natural ou artificialmente) das outras fêmeas.

Num modo particular de realização, utilizou-se no dispositivo, como módulo de comunicação de radiofrequência 180, um conjunto de leitura Tiris RI-RFM-006A (Texas Instrument) vendido por um fabricante de transmissores-receptores, que estão de acordo com a norma ISO de identificação de animal, e que sejam implantados na região caudal das fêmeas, sendo contidos num bolus ruminal.

As funções deste protótipo asseguram:

- 1) A autorização do desencadeamento de uma sequência da leitura (sensores de pressão e de verticalidade) quando o macho cruza com uma fêmea;
- 2) a activação de uma antena de leitura adaptada à distância do transmissor-receptor carregado pela fêmea;
- 3) o conjunto das operações de tratamento dos identificadores lidos: desencadeamento, leitura, registo e armazenamento do

identificador de cada fêmea cruzada, da data e da hora da tentativa;

4) a fixação do dispositivo sobre as costas do macho através de um arreio que foi adaptado para posicionar correctamente a antena de leitura e os sensores de cruzamento;

5) a transferência e/ou apagamento da memória viva por uma estação de base que faz a interface com um microcomputador ou um terminal portátil que comporta um micro-controlador programado para elaborar uma lista das fêmeas no cio identificadas pela sua identificação electrónica.

Observa-se, na figura 2, um segundo modo de realização particular do dispositivo objecto da presente invenção. Um animal 100, portador do dispositivo 210 graças ao meio de fixação 105, cruza com um animal fêmea 120 que carrega um transmissor-receptor ou etiqueta electrónica 230.

O transmissor-receptor 230 é transmissor-receptor passivo que não comporta uma fonte de energia, do tipo clássica, por exemplo, de acordo com a norma ISO IDEA. O mesmo possui uma memória viva 235 na qual o dispositivo 210 pode escrever uma informação representativa de pelo menos uma tentativa de cruzamento do animal 120 que o carrega. O mesmo conserva um identificador único que identifica o animal portador 120. O dispositivo 210 comporta:

- o sensor de cruzamento 140;
- a antena 145;
- os meios de controlo 250;
- a memória de programa 155;
- a memória viva 160;
- a alimentação eléctrica 165;
- um relógio 170;
- a interface de comunicação 175; e
- o módulo de comunicação de radiofrequência 180.

Pela programação dos meios de controlo 250, o dispositivo 210 está adaptado para escrever uma informação representativa da tentativa de cruzamento na memória viva 235 do transmissor-receptor 230 que se encontra ao alcance da sua antena 145, quando o sensor de cruzamento 140 detecta uma tentativa de cruzamento. Preferencialmente, o mesmo escreve esta informação

com uma informação de data e da hora da tentativa de cruzamento.

Preferencialmente, em cada tentativa de cruzamento, esta informação da tentativa de cruzamento é actualizada, quer seja acrescentando uma nova informação, quer seja incrementando um contador de tentativas de cruzamento e memorizando os primeiros e últimos data e hora destas tentativas. Numa variante, inscreve-se na etiqueta electrónica carregada pela fêmea, o identificador do macho. Esta variante permite efectuar um controlo de paternidade no caso de o macho não ser impedido de cobrir. Com efeito, levando em conta a duração de gestação, quando duas coberturas estão espaçadas em mais de uma semana, pode-se determinar a paternidade.

Uma estação de base (não representada), de tipo conhecido, é adaptada para ler a memória viva 235 quando o animal 120 e a estação de base se encontram próximos um do outro e iniciar de novo a memória viva 235. A estação de base pode ser fixa ou móvel.

Assim, de acordo com o modo de escrutação da memória do dispositivo, que pode ser contínuo ou descontínuo, as intervenções do operador limitam-se à transferência informática dos dados contidos nos transmissores-receptores carregados pelas fêmeas e a identidade das fêmeas no cio é, então, conhecida. Todas as fêmeas do lote são assim escolhidas lendo, com a estação de base, as informações conservadas pelos seus transmissores-receptores e as fêmeas que estão no cio são isoladas para serem inseminadas.

No segundo modo de realização do dispositivo objecto da presente invenção, cada fêmea no cio pode ser identificada pela leitura da memória viva 235 de seu transmissor-receptor 230, por exemplo, por um leitor portátil ou porta de leitura como aquela utilizada para ler os identificadores.

Numa variante, o dispositivo 210 comporta um meio de análise das informações memorizadas (não representado) que fornece a hora óptima de inseminação de pelo menos um animal que tenha sofrido uma ou várias tentativa(s) de cruzamento.

Observa-se, na figura 3, um animal 100, portador do dispositivo 310 graças um meio de fixação 105, cruzando com um animal fêmea 120 que carrega um transmissor-receptor ou etiqueta electrónica 130.

O transmissor-receptor 130 é um transmissor-receptor passivo que não comporta uma fonte de energia, de tipo clássica, por exemplo, de acordo com a norma ISO IDEA. O mesmo conserva um identificador único que identifica o animal portador 120. O dispositivo 310 comporta os mesmos elementos que o dispositivo 110 (figuras 1A a 1 AC) à excepção do sensor de cruzamento 140 que está integrado aqui na antena 345 e dos meios de controlo 350 que substituem os meios de controlo 150. A antena 345 é constituída e posicionada de tal maneira que a mesma apenas pode ler os transmissores-receptores colocados entre as patas do animal que carrega o dispositivo 310.

Pela programação dos meios de controlo 350, o dispositivo 310 fica adaptado para ler, permanentemente, os identificadores dos transmissores-receptores que se encontram ao alcance da sua antena 345, quer dizer, numa posição de cruzamento, e armazenar estes identificadores na memória viva 160, com uma informação de data e hora da tentativa de cruzamento.

Para evitar os sinais parasitas, por exemplo, quando o animal 100 se deita, a leitura do identificador da fêmea é efectuada várias vezes durante uma duração predeterminada, por exemplo, cinco segundos. Se, durante esta duração, as leituras dão o mesmo identificador, a detecção da tentativa de cruzamento é considerada como validada.

Uma estação de base (não representada), de tipo conhecido, está adaptada para ler a memória viva 160 quando o dispositivo e a estação de base se encontram na proximidade um do outro. A estação de base pode ser fixa ou móvel.

Assim, de acordo com o modo de escrutação da memória do dispositivo, que pode ser contínuo ou descontínuo, as intervenções limitam-se à transferência (leitura e apagamento) informática dos dados contidos nos dispositivos carregados por

quaisquer animais portadores destes dispositivos e a identidade das fêmeas no cio é então conhecida.

Todas as fêmeas do lote são, em seguida, escolhidas lendo, com a estação de base, os identificadores conservados pelas suas etiquetas electrónicas e as fêmeas que estão no cio são isoladas para serem inseminadas.

A figura 4 representa uma sucessão de etapas levadas a efeito num modo específico de realização do processo objecto da presente invenção adaptado ao dispositivo ilustrado nas figuras 1A e 1C.

Observa-se, na figura 4, uma etapa 400 de instalação, sobre uma fracção dos animais da manada, estando cada animal 100 da referida fracção susceptível a efectuar a referida tentativa de cruzamento, de um dispositivo tal como ilustrado em relação às figuras 1A a 3, 5 ou 6, comportando um meio de detecção de tentativa de cruzamento de um animal fêmea e de um meio de identificação do referido animal fêmea e iniciação de cada dispositivo instalado.

Seguidamente, no desenrolar de uma etapa 405, determina-se se uma estação de base emitiu um requisito de leitura da memória viva do dispositivo. Se sim, no desenrolar de uma etapa 410, transmitem-se os dados conservados na memória viva do dispositivo. No desenrolar de uma etapa 415, determina-se se uma diminuição à zero da memória viva foi activada. Se sim, no desenrolar de uma etapa 420, apaga-se o conteúdo de identificadores de fêmeas conservados na memória viva do dispositivo. Se não ou na sequência da etapa 420, volta-se à etapa 405.

Se o resultado da etapa 405 for negativo, no desenrolar de uma etapa 430, determina-se se o sensor de tentativa de cruzamento detectou uma tentativa de cruzamento. Se não, volta-se à etapa 405. Se sim, no desenrolar de uma etapa 435, transmite-se um requisito de leitura do transmissor-receptor que se encontra ao alcance da antena. Seguidamente, no desenrolar de uma etapa 440, determina-se se um identificador de transmissor-receptor foi lido. Se não, no desenrolar de uma etapa 445, determina-se se uma duração predeterminada (por

exemplo cinco segundos) se escoou depois do fim da etapa 430. Se não, volta-se à etapa 435. Se sim, volta-se à etapa 405.

Se o resultado da etapa 440 for positivo, no desenrolar de uma etapa 450, memoriza-se, na memória viva do dispositivo, o identificador lido e, no desenrolar de uma etapa 455, a data e a hora da tentativa de cruzamento. Numa variante, no desenrolar da etapa 455, efectua-se, além disso, um incremento de um contador de tentativas de cruzamento para o identificador lido.

Depois, no desenrolar de uma etapa 460, determina-se se uma duração predeterminada (por exemplo, cinco minutos) se escoou depois do fim da etapa 430. Esta duração predeterminada serve para evitar detectar várias vezes, em sequência, a mesma tentativa de cruzamento. Se não, volta-se à etapa 460. Se sim, volta-se à etapa 405.

Numa variante, adaptada ao dispositivo ilustrado na figura 2, em lugar das etapas 450 e 455, efectua-se uma etapa de escrita de uma informação representativa de uma tentativa de cruzamento, da data e da hora, no transmissor-receptor carregado pela fêmea.

Numa variante, adaptada ao dispositivo ilustrado na figura 3, elimina-se a etapa 430.

Numa variante, na sequência da etapa 460 e antes de se voltar à etapa 405, analisam-se as informações memorizadas para fornecer e memorizar, para o animal que tenha sofrido uma tentativa de cruzamento, a hora óptima de inseminação.

Numa variante, a seguir à etapa 460 e antes de se voltar à etapa 405, determina-se se o identificador lido não é aquele do animal portador do dispositivo (macho ou fêmea androgenizada) e, se sim, apaga-se este identificador da memória das tentativas de cruzamento.

A presente invenção não se limita à utilização de etiquetas do tipo RFID mas estende-se, bem pelo contrário, a todo sistema de identificação de um animal, mesmo sem suporte físico. Em particular, todas as tecnologias de leitura e/ou

escrita de etiquetas electrónicas estão de acordo com o espírito da presente invenção. Além do mais, a presente invenção pode funcionar com uma câmara ou um aparelho foto-numérico carregado pelo macho ou fêmea androgenizada, que toma pelo menos uma imagem da fêmea sobre qual tem lugar a tentativa de cruzamento, tal como descrito em relação às figuras 5 e 6.

É observado, na figura 5, um animal 100, portador do dispositivo 510 graças um meio de fixação 505, cruzando com um animal fêmea 120.

O animal 100 é um macho ou uma fêmea androgenizada. Ele tem, portanto, a tendência de cruzar com as fêmeas no cio. O meio de fixação 505 é aqui um arreio que mantém em posição sobre o animal 100 os diferentes elementos do dispositivo 510. O dispositivo 510 comporta (ver figura 6):

- o sensor de cruzamento 140;
- os meios de controlo 550;
- uma memória de programa 555;
- uma alimentação eléctrica 565;
- um aparelho de foto 580 que comporta um sensor de imagens 590, um relógio 570 e uma memória viva 560; e
- uma interface de comunicação 575.

A interface de comunicação 575, ligada em série ou sem fios, permite programar os meios de controlo 550, aqui um micro-controlador e ler a memória do aparelho de foto 580.

Pela programação dos meios de controlo 550, o dispositivo 510 está adaptado para provocar uma tomada de uma fotografia do animal 120, quando o sensor de cruzamento 140 detecta uma tentativa de cruzamento, e armazenar esta fotografia na memória viva 560, com uma informação de data e hora da tentativa de cruzamento. A data e a hora são fornecidas pelo relógio 570.

Para evitar leituras inúteis, por exemplo, quando o animal 100 se deita, o sinal de detecção de cruzamento emitido pelo sensor de cruzamento apenas pode ser tomado em consideração quando dura mais que um tempo predeterminado, por exemplo, cinco segundos. Com efeito, pode utilizar-se uma

memória analógica colocada na saída do sensor de cruzamento 140.

Um computador (não representado), de tipo conhecido, está adaptado para ler a memória viva 560 quando o dispositivo 510 e o computador forem ligados através da interface de comunicação 575. O computador pode ser fixo ou portátil. O computador está adaptado para imprimir as imagens das fêmeas que sofreram cruzamento ou para efectuar um reconhecimento automático destas fêmeas graças a um suporte lógico de tratamento de imagem do tipo conhecido, por exemplo, em biometria.

Assim, as intervenções do operador limitam-se à transferência e/ou apagamento informático dos dados contidos nos dispositivos carregados por alguns dos animais portadores destes dispositivos e as fotografias das fêmeas que foram cruzadas permitem a sua selecção.

Numa variante (não representada), o dispositivo 510 comporta um meio de análise de imagens memorizadas que fornece a identidade das fêmeas (por exemplo, por reconhecimento de características biométricas ou de códigos de barras ou de outras marcas distintivas (por exemplo, numeração pintada)) e/ou a hora óptima de inseminação de pelo menos uma fêmea que tenha sofrido uma tentativa de cruzamento.

Observa-se, na figura 7, um animal 700, portador do dispositivo 710 graças a um meio de fixação 705, cruzando com um animal fêmea 720 que carrega um transmissor-receptor ou etiqueta electrónica 730. O esquema de um circuito electrónico do dispositivo 710 é dado na figura 8.

O animal 700 é um macho ou uma fêmea androgenizada. Ele tem, portanto, tendência a cruzar com as fêmeas no cio. O meio de fixação 705 é aqui um arreio que mantém em posição sobre o animal 700 os diferentes elementos do dispositivo 710. No modo de realização descrito na figura 7, o meio de fixação 705 está adaptado para posicionar uma antena 745 de emissão-recepção de sinais electromagnéticos entre as patas anteriores do animal 700 ou sobre uma das suas patas anteriores.

Assim, a antena 745 está adaptada para emitir um campo magnético orientado na direcção de baixo do animal 700 que carrega o dispositivo objecto da presente invenção. Assim, logo que o animal portador se encontre em cima de uma fêmea 720, o dispositivo entra em comunicação com a etiqueta electrónica carregada pela referida fêmea 720.

O transmissor-receptor 730 é um transmissor-receptor passivo que não comporta fonte de energia, do tipo clássica, por exemplo, de acordo com a norma ISO IDEA. O mesmo conserva um identificador único que identifica o animal portador 720. Na figura 7, o transmissor-receptor 730 é uma etiqueta electrónica que produz o padrão RFID e colocada numa cavidade interna ou um órgão interno do corpo do animal 720. O transmissor-receptor 730 é colocado quer de maneira permanente, por exemplo, no abdómen do animal 720, quer de maneira temporária, por exemplo, na vagina do animal 720. Numa variante, o transmissor-receptor 730 é fixo à orelha do animal 720.

O dispositivo 710 comporta:

- um sensor de cruzamento 740;
- a antena 745;
- meios de controlo 750;
- uma memória de programa 755;
- uma memória viva 760;
- uma alimentação eléctrica 765;
- um relógio 770;
- uma interface de comunicação 775; e
- um módulo de comunicação de radiofrequência 780.

O sensor de cruzamento 740 comporta preferencialmente vários sensores:

- pelo menos um sensor de pressão 740A colocado sob o ventre do animal 700 que detecta o apoio do animal 700 sobre o corpo do animal 720;
- pelo menos um sensor de temperatura 740B que detecta a temperatura gerada pelo animal 720;
- um sensor de presença 740C (por exemplo, um sensor volumétrico e/ou de detecção de radiações infravermelhas) que detecta a presença do animal 720 sob o corpo do animal 700;

- um sensor de movimento 740D do animal 700 (por exemplo um acelerómetro de esfera) que detecta o salto do animal 700 sobre o corpo do animal 720 e/ou os movimentos característicos do comportamento de cobrir; e/ou

- um sensor de verticalidade 740E (por exemplo, um interruptor de esfera) que detecta a posição oblíqua do corpo do animal 700.

O sensor de cruzamento 740 leva a efeito os limiares de detecção para cada uma das grandezas físicas captadas e, eventualmente, um tratamento dos valores medidos, por exemplo, para verificar quando pelo menos duas grandezas físicas captadas correspondem à uma tentativa de cruzamento e emitem um sinal de detecção de cruzamento quando das tentativas de cruzamento. A interface de comunicação 775, ligação em série ou sem fios, permite programar os meios de controlo 750, aqui um micro-controlador.

Pela programação dos meios de controlo 750, o dispositivo 710 está adaptado para ler os identificadores dos transmissores-receptores que se encontram ao alcance da sua antena 745, quando o sensor de cruzamento 740 detecta uma tentativa de cruzamento, e armazenar estes identificadores na memória viva 760, com uma informação de data e hora da tentativa de cruzamento. A data e a hora são fornecidas pelo relógio 770.

Para evitar as leituras inúteis, por exemplo, quando o animal 700 se deita, o sinal de detecção de cruzamento emitido pelo sensor de cruzamento 740 apenas pode ser tomado em consideração quando dura mais que um tempo predeterminado, por exemplo, cinco segundos. Para esse efeito, pode-se utilizar uma memória analógica colocada na saída do sensor de cruzamento 740 para verificar se a duração mínima de detecção foi atingida.

O dispositivo 710 integra um módulo de tratamento anticolisão (não representado) dos identificadores contidos nas etiquetas carregadas pelo animal que sofre cruzamento 720 e pelo animal 710 que efectua o cruzamento, quando do desencadeamento da leitura: só a identidade do animal que sofreu o cruzamento 720 é armazenada. Este módulo evita a

leitura do identificador do animal portador do dispositivo 710 ou, se for lido, evita a memorização deste identificador com os identificadores dos animais 720 que foram cruzados.

As alimentações eléctricas 765 do dispositivo 710 comportam dois eléctrodos colocados em contacto com o corpo do animal 700 e um gerador de tensão 766, por exemplo, de 100 volts, comandado pelos meios de controlo 750. Quando os meios de controlo 750 detectam que o animal 700 cruza, num intervalo de tempo predeterminado, um número de vezes predeterminado o mesmo animal fêmea 720, o mesmo coloca os dois eléctrodos sob tensão afim de desencadear um estímulo desagradável para o animal 700. Evita-se assim que um macho se demore exageradamente sobre uma única fêmea e incita-se o mesmo a procurar outra fêmea no cio na manada. Este estímulo é assim desencadeado quando o número de cruzamentos consecutivos ou em lapsos de tempo bastante curtos de uma mesma fêmea excede um certo valor. Este número de saltos é quer fixo, quer indexado sobre a calibração descrita abaixo em relação à figura 9.

Numa variante, os eléctrodos são colocados de tal maneira que seja o animal 720 que recebe o estímulo desagradável. Incita-se assim o animal 720 a afastar-se do animal 700 para que este procure outras fêmeas no cio.

Nos dois casos, preferencialmente, o desencadeamento do momento da descarga eléctrica como do identificador do animal 720 serão registrados na memória a fim de poder interpretar o número de tentativas de cruzamentos memorizados.

Uma estação de base (não representada), do tipo conhecido, está adaptada para ler a memória viva 760 quando o dispositivo 710 e a estação de base se encontram próximo um do outro. A estação de base pode ser fixa ou móvel. A antena 745 serve para esta comunicação com a estação de base e os meios de controlo 750 efectuem as instruções transmitidas pela estação de base.

Assim, de acordo com o modo de escrutação da memória do dispositivo 710, que pode ser contínuo ou descontínuo, as intervenções limitam-se à transferência e/ou apagamento informático dos dados contidos nos dispositivos 710 carregados

por alguns animais 700 portadores destes dispositivos. Seguidamente, um programa de tratamento dos dados determina quais são as fêmeas 720 que estão no cio, função do número e da frequência das tentativas de cruzamento de cada uma das fêmeas.

Todas as fêmeas do lote são, em seguida, escolhidas lendo, com a estação de base, os identificadores conservados pelos seus transmissores-receptores 730 e as fêmeas 720 que sofreram cruzamento são isoladas para serem inseminadas (natural ou artificialmente). Eventualmente, analisam-se as informações lidas, pela estação de base, na memória 760 para fornecer a hora óptima de inseminação de pelo menos um animal fêmea 720 que tenha sofrido uma tentativa de cruzamento por parte do animal 700.

Assim, a invenção utiliza o fato de que todas as fêmeas de uma manada podem ser identificadas por um transmissor-receptor 730. O macho (vasectomizado ou impedido de cobrir) ou a fêmea androgenizada 700, que é colocado em contacto com as fêmeas, vai tentar cobrir estas fêmeas que estão no cio. Como o animal 700 é portador de um dispositivo 710 de leitura dos transmissores-receptores 730 que é desencadeado pelo sensor de cruzamento 740, este dispositivo 710 recolhe e memoriza o identificador único de cada fêmea que sofreu cruzamento 720, bem como a data e a hora da tentativa de cobrir.

Numa variante, o dispositivo 710 carregado pelo animal que cruza 700 escreve, numa memória do transmissor-receptor 730 da fêmea que sofreu cruzamento 720, o seu identificador, a data e a hora da tentativa de cobrir.

Numa variante (não representada) o dispositivo 710 comporta um meio de análise das informações memorizadas na memória 760 que fornece a hora óptima de inseminação de pelo menos um animal fêmea que tenha sofrido uma tentativa de cruzamento por parte do animal 700.

Num modo particular de realização, utilizou-se no dispositivo 710, como módulo de comunicação de radiofrequência 780, um conjunto de leitura Tiris RI-RFM-006A (Texas Instrument) vendido por um fabricante de transmissores-

receptores 730, que estão de acordo com a norma ISO de identificação de animal.

As funções deste modo de realização asseguram:

- 1) a autorização do desencadeamento de uma sequência de leitura (pelo sensor de cruzamento 740) quando o macho 700 cruza com uma fêmea 720;
- 2) a activação da antena de leitura 745 adaptada, em forma e em potência de emissão e/ou sensibilidade de recepção, à distância que o separa do transmissor-receptor 730 carregado pela fêmea 720;
- 3) o conjunto das operações de tratamento dos identificadores das fêmeas 720 após desencadeamento, leitura, registro e armazenamento do identificador de cada fêmea que sofreu cruzamento 720 e a data e a hora da tentativa de cruzamento;
- 4) a fixação do dispositivo 710 sobre as costas do macho 700 por meio de um arreio que está adaptado para posicionar correctamente a antena de leitura 745 e cada sensor de grandeza física do sensor de cruzamento 740;
- 5) a transferência de conteúdo e/ou apagamento da memória viva 760 por uma estação de base que faz interface com um microcomputador ou um terminal portátil que comporta um micro-controlador programado para elaborar uma lista das fêmeas no cio 720 identificadas pela sua identificação electrónica.

Observa-se, na figura 9, uma fase de calibração do animal 700 que carrega o dispositivo 710. No desenrolar desta etapa 900, instala-se o dispositivo 710 sobre o animal 700, como indicado acima. No desenrolar de uma etapa 905, coloca-se o animal 700 em presença, durante uma duração predeterminada, por exemplo, 15 minutos, de um pequeno número de fêmeas que estão no cio de certa maneira. Neste teste que existe para avaliar a libido dos carneiros, as ovelhas podem ser numerosas e são retiradas à medida que o carneiro cruzar com elas. Tem-se assim uma ideia da intensidade da sua libido. Coloca-se na presença de cinco em seis ovelhas: se após 15 minutos em frente das ovelhas no cio o mesmo não detectar nada, ele é inutilizável. Contrariamente, se eles cruzam com todas e muito rapidamente é atribuído a ele uma boa pontuação.

O dispositivo 710 memoriza, como indicado acima, as tentativas de cruzamento do animal 700, etapa 910. Depois, com

a estação de base, lê-se a memória 760 do dispositivo 710, etapa 915. No desenrolar de uma etapa 920, determina-se quais as fêmeas que sofreram as tentativas de cruzamento e a que frequência.

No desenrolar de uma etapa 925, em função do conhecimento inicial da identidade das fêmeas que estão certamente no cio, determina-se a capacidade do animal 700 de detectar as fêmeas no cio e o apetite sexual deste animal 700.

Se o animal 700 for suficientemente de confiança, o seu apetite sexual é memorizado na memória 755 do dispositivo 710 ou, de preferência, numa base de dados do sistema informático que trata ulteriormente os dados lidos na memória 760 do dispositivo 710, etapa 930.

Depois, são efectuadas as etapas 400 a 460 ilustradas na figura 4.

No desenrolar da análise dos dados lidos na memória 760, etapa 935, são normalizados os resultados obtidos com o animal 700 em função do seu apetite sexual memorizado. Em função dos resultados normalizados, determina-se quais das fêmeas 720 estão no cio, etapa 940, para detecção dos identificadores de fêmeas que tenham sofrido um número de tentativas de cruzamento superior a um valor predeterminado.

Cada um dos modos de realização ilustrados acima pode incorporar características específicas de outros modos de realização.

Em conformidade com cada um dos aspectos da presente invenção, um número muito fraco de animais são portadores de leitores móveis: os animais detectores (machos, castrados ou inteiros, ou fêmeas androgenizadas). Nos modos de realização ilustrados nas figuras 1 a 4, dado que todas as fêmeas da manada estão equipadas com um transmissor-receptor oficial permanente, elas são potencialmente todas detectáveis todo o tempo. Além do mais, o processo e o dispositivo objectos da presente invenção utilizam o comportamento macho-fêmea que é mais selectivo que o comportamento fêmea-fêmea. Com efeito, as

vacas no cio aceitam o cruzamento, mas elas tentam igualmente cruzar com as outras vacas (em não cio).

Numa variante, a presente invenção pode ser utilizada para a detecção dos comportamentos belicosos entre machos de uma mesma espécie (selecção dos touros de combate, neste caso é referido o anel auricular portador do transmissor-receptor) ou para a identificação de animais à distância: um cão equipado do dispositivo e que obedece ao seu mestre coloca-se perto de um animal que lhe foi designado, a proximidade do cão e do animal orientando o desencadeamento de uma leitura da identidade do animal. Por último, para as pesquisas etológicas sobre os animais domésticos ou selvagens que teriam sido previamente identificadas, os estudos sobre a proximidade dos animais uns em relação aos outros poderiam ser efectuados de acordo com as regras de desencadeamento pré-definidas.

Lisboa, 2008-05-09

REIVINDICAÇÕES

1 - Dispositivo (110, 210, 310, 510) de detecção automatizada das tentativas de cruzamento das fêmeas reprodutoras de uma manada pelos animais detectores, estando o referido dispositivo destinado a ser carregado por um animal detector (100) e caracterizado por o mesmo ser constituído:

- por um meio de fixação (105, 505) sobre o referido animal;

- por um meio de detecção (140) de uma tentativa de cruzamento, pelo referido animal, de um animal fêmea (120); e

- por um meio de identificação (145, 180, 345, 580) de uma etiqueta electrónica passiva colocada no organismo do animal fêmea desencadeado pelo referido meio de detecção.

2 - Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a referida etiqueta electrónica passiva ser colocada no sistema digestivo do animal fêmea.

3 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado por o mesmo comportar uma memória de identificações de etiquetas electrónicas excluídas e um meio de exclusão de identificações de etiquetas electrónicas adaptado a não ter em conta as identificações de etiquetas conservadas na referida memória.

4 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado por o meio de detecção (140) e o meio de identificação (145, 180, 345, 580) estarem adaptados para emitir um campo magnético de alimentação de etiqueta electrónica passiva colocada no organismo do animal fêmea para alimentar a referida etiqueta electrónica passiva.

5 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado por o meio de identificação comportar um meio de escrita na etiqueta electrónica passiva colocada no organismo do animal fêmea.

6 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado por o referido meio de fixação comportar um arreio que posiciona, no momento de uma

tentativa de cruzamento, uma antena do meio de identificação (145, 180, 345, 580) em posição de receber os sinais emitidos pela referida etiqueta electrónica passiva colocada no organismo do animal fêmea.

7 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado por o meio de detecção (140) de uma tentativa de cruzamento comportar um sensor de verticalidade (740E).

8 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado por o meio de detecção (140) da tentativa de cruzamento comportar um sensor de pressão (740A) exercida sobre a costas do animal fêmea, sendo o referido sensor de pressão colocado sob o ventre do animal (100) que carrega o dispositivo.

9 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado por o meio de detecção (140) da tentativa de cruzamento comportar um sensor de temperatura (740B), sendo o referido sensor de temperatura colocado sob o ventre do animal (100) que carrega o dispositivo.

10 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado por o meio de detecção (140) da tentativa de cruzamento comportar um sensor de movimentos (740D) do animal (100) que carrega o dispositivo.

11 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado por o mesmo comportar além do mais um meio de identificação do animal fêmea por tratamento de uma imagem pelo menos de uma parte do animal fêmea, sendo o referido meio de identificação desencadeado pelo referido meio de detecção.

12 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado por o mesmo comportar um meio de determinação de um horário de marcação (170, 570) de cada tentativa de cruzamento.

13 - Sistema para a gestão dos períodos de fertilidade dos animais fêmeas de uma manada, por detecção automatizada dos cruzamentos entre animais, caracterizado por o mesmo compreender:

- a) uma pluralidade de etiquetas electrónicas passivas colocadas no organismo de cada fêmea reprodutora (120) da manada; e
- b) uma pluralidade de dispositivos de detecção dos cruzamentos carregados por um pequeno número de animais detectores, comportando cada um dos referidos dispositivos de detecção:

- um meio de fixação (105, 505) sobre o referido animal detector;

- um meio de detecção (140) de uma tentativa de cruzamento, pelo referido animal detector, de uma ou várias fêmeas (120);

- um meio de identificação (145, 180, 345, 580) da etiqueta electrónica passiva colocada no organismo da fêmea que aceita a referida tentativa de cruzamento, desencadeado pelo referido meio de detecção.

14 - Sistema de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por o mesmo comportar um meio de transmissão (145, 150) de pelo menos uma parte das identificações dos animais fêmeas identificadas pelo meio de identificação.

15 - Sistema de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por o mesmo comportar um meio de tratamento das identificações dos animais fêmeas adaptado para determinar pelo menos um resultado de análise das informações memorizadas relativas às tentativas de cruzamento de cada animal fêmea.

16 - Sistema de acordo com a reivindicação 15, caracterizado por o meio de tratamento das identificações de animais fêmeas no desenrolar do tempo estar adaptado para determinar o referido resultado em função de uma calibração da libido de pelo menos um animal da referida fracção dos animais da manada.

17 - Processo de detecção automatizada dos cruzamentos entre animais numa manada, caracterizado por o mesmo comportar:

- uma etapa de instalação no organismo de cada uma das fêmeas reprodutoras da manada de uma etiqueta electrónica passiva;

- uma etapa de instalação (400), sobre uma fracção dos animais da manada, estando cada animal (100) da referida fracção susceptível de efectuar as referidas tentativas de cruzamento, de um meio de detecção de uma tentativa de cruzamento (140, 345) de uma das referidas fêmeas, e de um meio de identificação (145, 180, 345, 580) dos últimos;

- uma etapa de detecção (430) de uma tentativa de cruzamento, pelo referido animal, da referida fêmea (120); e

- no caso de detecção de uma tentativa de cruzamento, uma etapa de identificação (435) de uma etiqueta electrónica passiva colocada no organismo da fêmea que aceita a referida tentativa.

18 - Processo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por o mesmo compreender, para além disso, uma etapa de colocação em memória dos dados de identificação de cada tentativa de cruzamento, associados a um horário de marcação.

19 - Processo de acordo com uma das reivindicações 17 ou 18, caracterizado por o mesmo compreender para além do mais uma etapa de transmissão das identificações das fêmeas identificadas e uma etapa de tratamento das referidas identificações para fornecer pelo menos um resultado de análise das informações memorizadas relativas às tentativas de cruzamento de cada uma das referidas fêmeas.

20 - Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 17 a 19, caracterizado por o mesmo comportar uma etapa de calibração (905 a 930) da libido de pelo menos um animal (100) da referida fracção dos animais da manada equipados do referido meio de detecção.

Lisboa, 2008-05-09

REIVINDICAÇÕES

1 - Dispositivo (110, 210, 310, 510) de detecção automatizada das tentativas de cruzamento das fêmeas reprodutoras de uma manada pelos animais detectores, estando o referido dispositivo destinado a ser carregado por um animal detector (100) e caracterizado por o mesmo ser constituído:

- por um meio de fixação (105, 505) sobre o referido animal;

- por um meio de detecção (140) de uma tentativa de cruzamento, pelo referido animal, de um animal fêmea (120); e

- por um meio de identificação (145, 180, 345, 580) de uma etiqueta electrónica passiva colocada no organismo do animal fêmea desencadeado pelo referido meio de detecção.

2 - Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a referida etiqueta electrónica passiva ser colocada no sistema digestivo do animal fêmea.

3 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado por o mesmo comportar uma memória de identificações de etiquetas electrónicas excluídas e um meio de exclusão de identificações de etiquetas electrónicas adaptado a não ter em conta as identificações de etiquetas conservadas na referida memória.

4 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado por o meio de detecção (140) e o meio de identificação (145, 180, 345, 580) estarem adaptados para emitir um campo magnético de alimentação de etiqueta electrónica passiva colocada no organismo do animal fêmea para alimentar a referida etiqueta electrónica passiva.

5 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado por o meio de identificação comportar um meio de escrita na etiqueta electrónica passiva colocada no organismo do animal fêmea.

6 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado por o referido meio de fixação comportar um arreio que posiciona, no momento de uma

tentativa de cruzamento, uma antena do meio de identificação (145, 180, 345, 580) em posição de receber os sinais emitidos pela referida etiqueta electrónica passiva colocada no organismo do animal fêmea.

7 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado por o meio de detecção (140) de uma tentativa de cruzamento comportar um sensor de verticalidade (740E).

8 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado por o meio de detecção (140) da tentativa de cruzamento comportar um sensor de pressão (740A) exercida sobre a costas do animal fêmea, sendo o referido sensor de pressão colocado sob o ventre do animal (100) que carrega o dispositivo.

9 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado por o meio de detecção (140) da tentativa de cruzamento comportar um sensor de temperatura (740B), sendo o referido sensor de temperatura colocado sob o ventre do animal (100) que carrega o dispositivo.

10 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado por o meio de detecção (140) da tentativa de cruzamento comportar um sensor de movimentos (740D) do animal (100) que carrega o dispositivo.

11 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado por o mesmo comportar além do mais um meio de identificação do animal fêmea por tratamento de uma imagem pelo menos de uma parte do animal fêmea, sendo o referido meio de identificação desencadeado pelo referido meio de detecção.

12 - Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado por o mesmo comportar um meio de determinação de um horário de marcação (170, 570) de cada tentativa de cruzamento.

13 - Sistema para a gestão dos períodos de fertilidade dos animais fêmeas de uma manada, por detecção automatizada dos cruzamentos entre animais, caracterizado por o mesmo compreender:

- a) uma pluralidade de etiquetas electrónicas passivas colocadas no organismo de cada fêmea reprodutora (120) da manada; e
- b) uma pluralidade de dispositivos de detecção dos cruzamentos carregados por um pequeno número de animais detectores, comportando cada um dos referidos dispositivos de detecção:

- um meio de fixação (105, 505) sobre o referido animal detector;

- um meio de detecção (140) de uma tentativa de cruzamento, pelo referido animal detector, de uma ou várias fêmeas (120);

- um meio de identificação (145, 180, 345, 580) da etiqueta electrónica passiva colocada no organismo da fêmea que aceita a referida tentativa de cruzamento, desencadeado pelo referido meio de detecção.

14 - Sistema de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por o mesmo comportar um meio de transmissão (145, 150) de pelo menos uma parte das identificações dos animais fêmeas identificadas pelo meio de identificação.

15 - Sistema de acordo com a reivindicação 14, caracterizado por o mesmo comportar um meio de tratamento das identificações dos animais fêmeas adaptado para determinar pelo menos um resultado de análise das informações memorizadas relativas às tentativas de cruzamento de cada animal fêmea.

16 - Sistema de acordo com a reivindicação 15, caracterizado por o meio de tratamento das identificações de animais fêmeas no desenrolar do tempo estar adaptado para determinar o referido resultado em função de uma calibração da libido de pelo menos um animal da referida fracção dos animais da manada.

17 - Processo de detecção automatizada dos cruzamentos entre animais numa manada, caracterizado por o mesmo comportar:

- uma etapa de instalação no organismo de cada uma das fêmeas reprodutoras da manada de uma etiqueta electrónica passiva;

- uma etapa de instalação (400), sobre uma fracção dos animais da manada, estando cada animal (100) da referida fracção susceptível de efectuar as referidas tentativas de cruzamento, de um meio de detecção de uma tentativa de cruzamento (140, 345) de uma das referidas fêmeas, e de um meio de identificação (145, 180, 345, 580) dos últimos;

- uma etapa de detecção (430) de uma tentativa de cruzamento, pelo referido animal, da referida fêmea (120); e

- no caso de detecção de uma tentativa de cruzamento, uma etapa de identificação (435) de uma etiqueta electrónica passiva colocada no organismo da fêmea que aceita a referida tentativa.

18 - Processo de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por o mesmo compreender, para além disso, uma etapa de colocação em memória dos dados de identificação de cada tentativa de cruzamento, associados a um horário de marcação.

19 - Processo de acordo com uma das reivindicações 17 ou 18, caracterizado por o mesmo compreender para além do mais uma etapa de transmissão das identificações das fêmeas identificadas e uma etapa de tratamento das referidas identificações para fornecer pelo menos um resultado de análise das informações memorizadas relativas às tentativas de cruzamento de cada uma das referidas fêmeas.

20 - Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 17 a 19, caracterizado por o mesmo comportar uma etapa de calibração (905 a 930) da libido de pelo menos um animal (100) da referida fracção dos animais da manada equipados do referido meio de detecção.

Lisboa, 2008-05-09

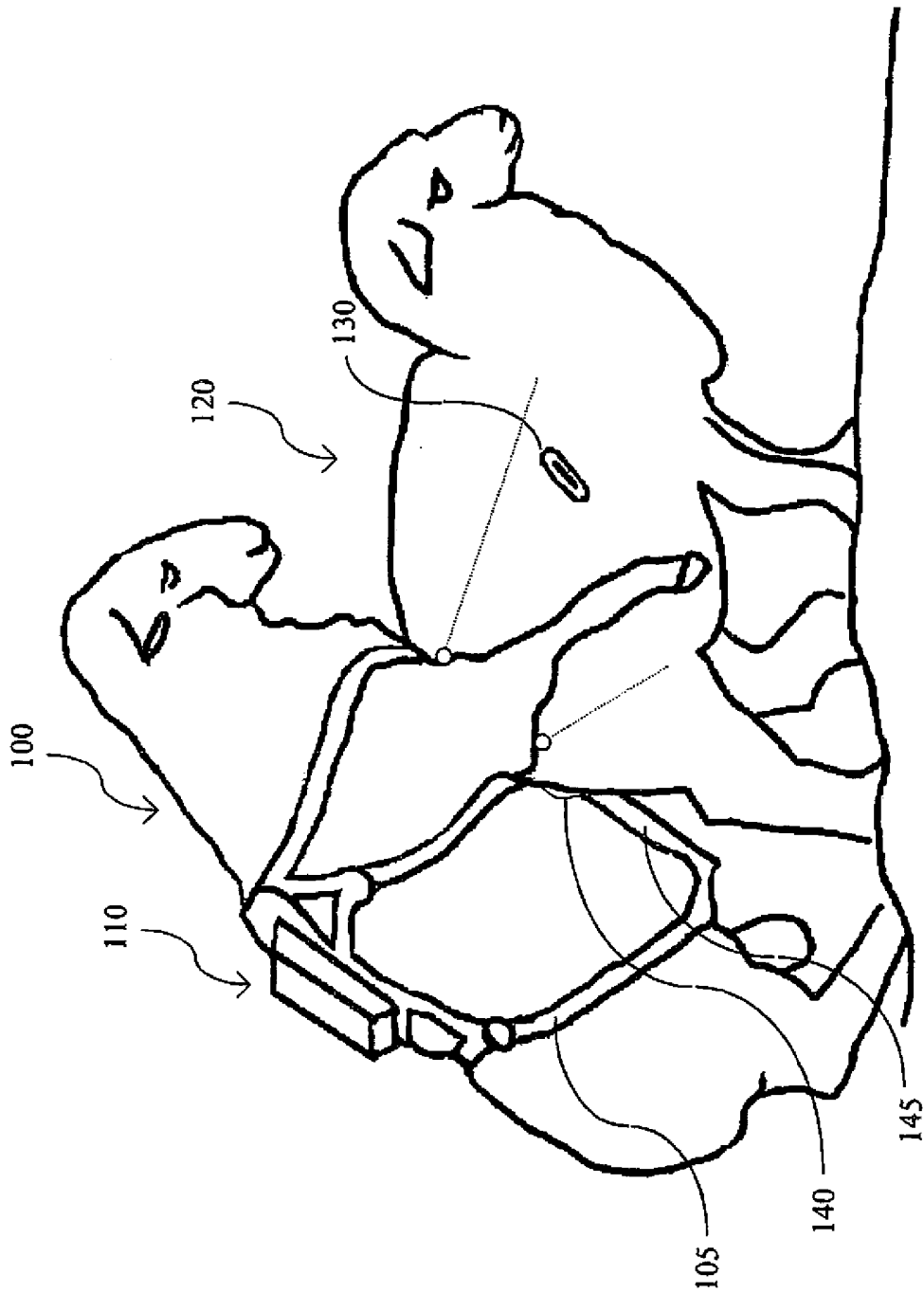


Figure 1A

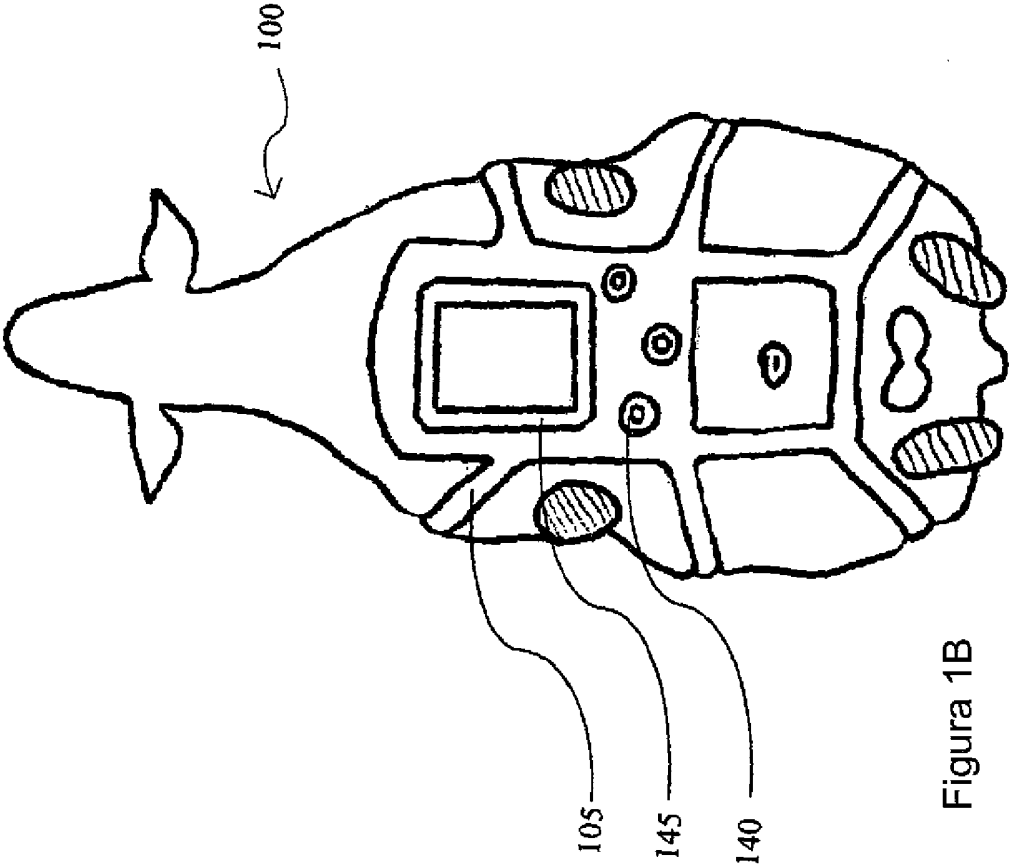


Figure 1B

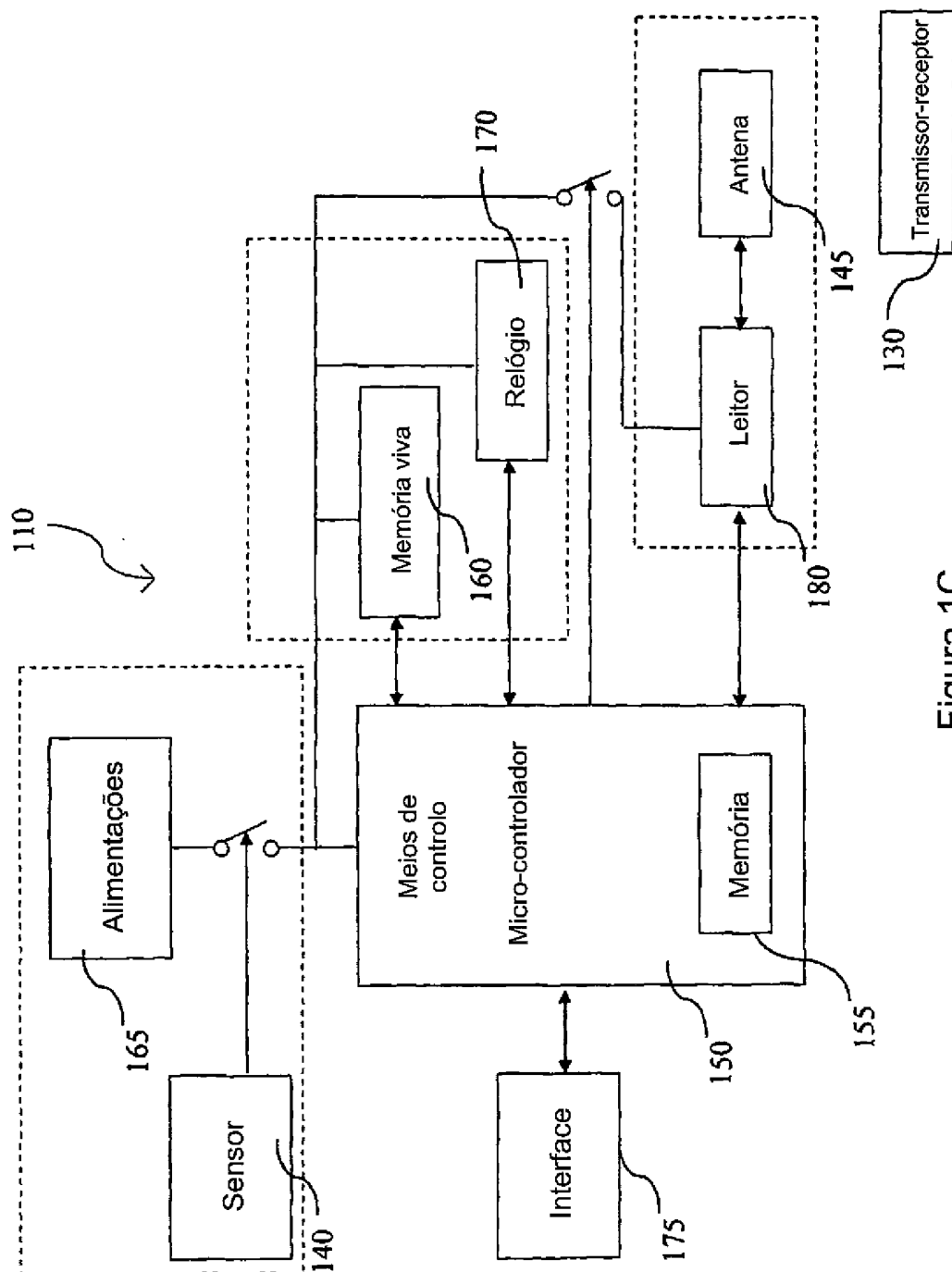


Figura 1C

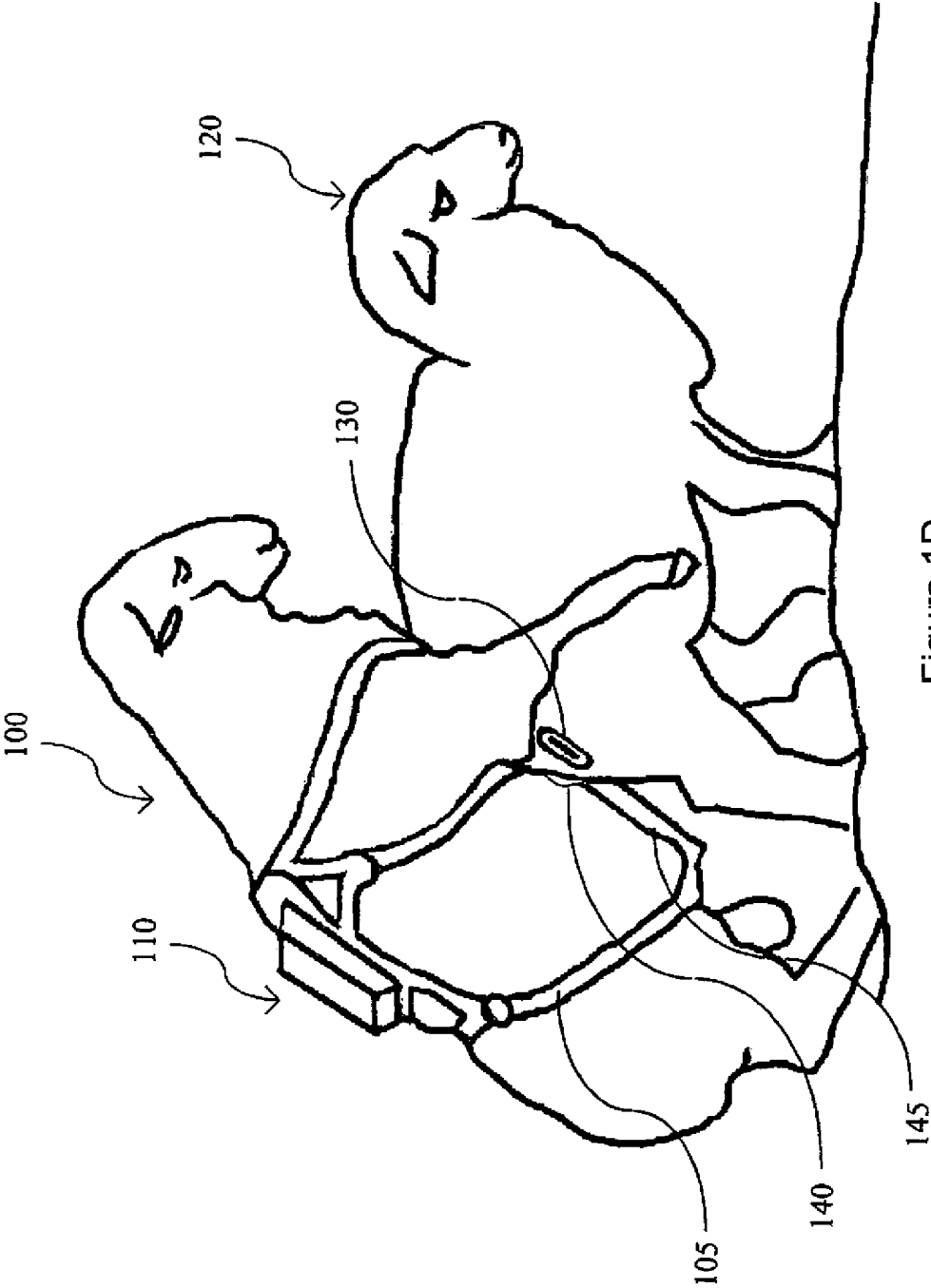


Figure 1D

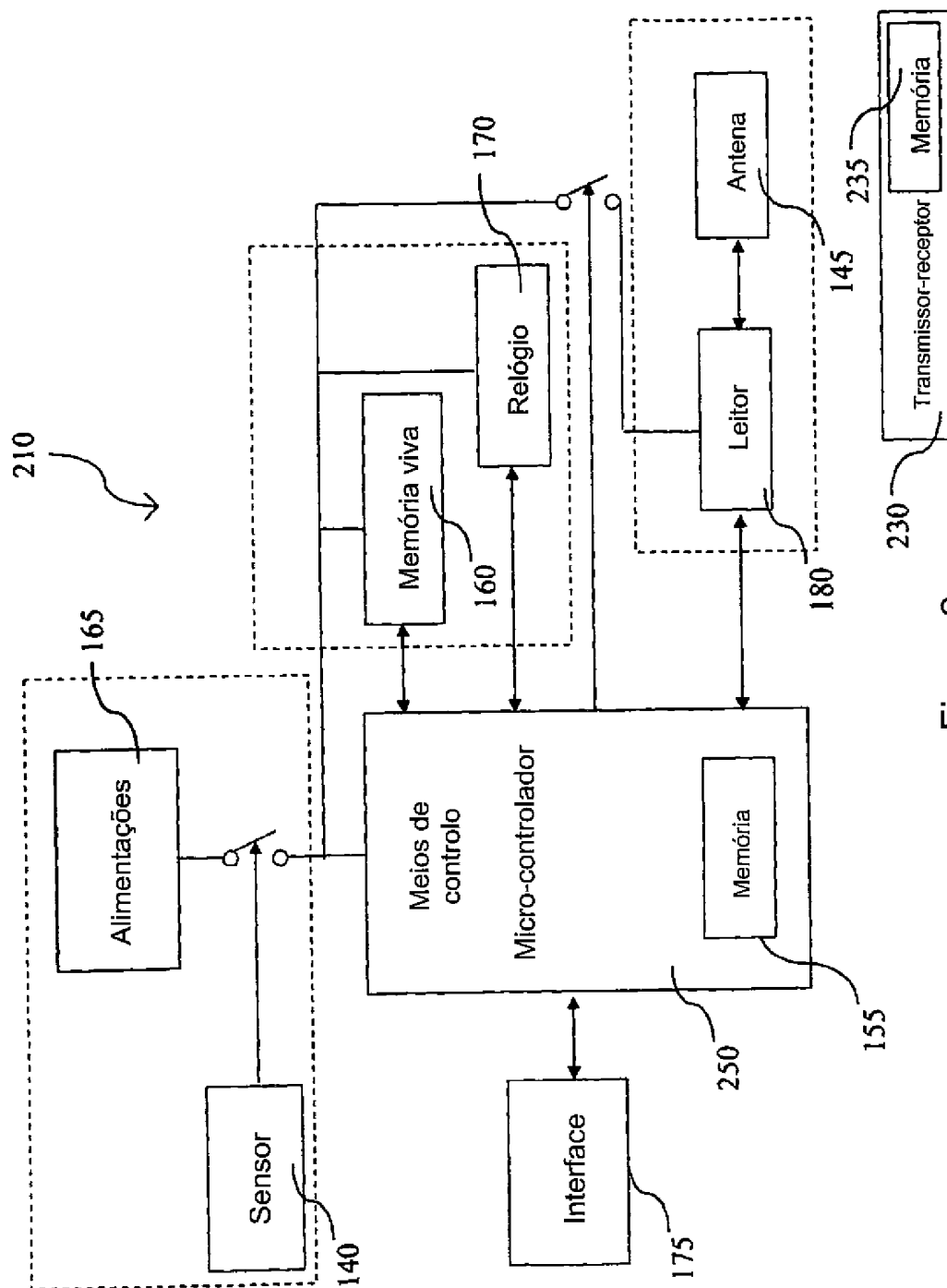


Figura 2

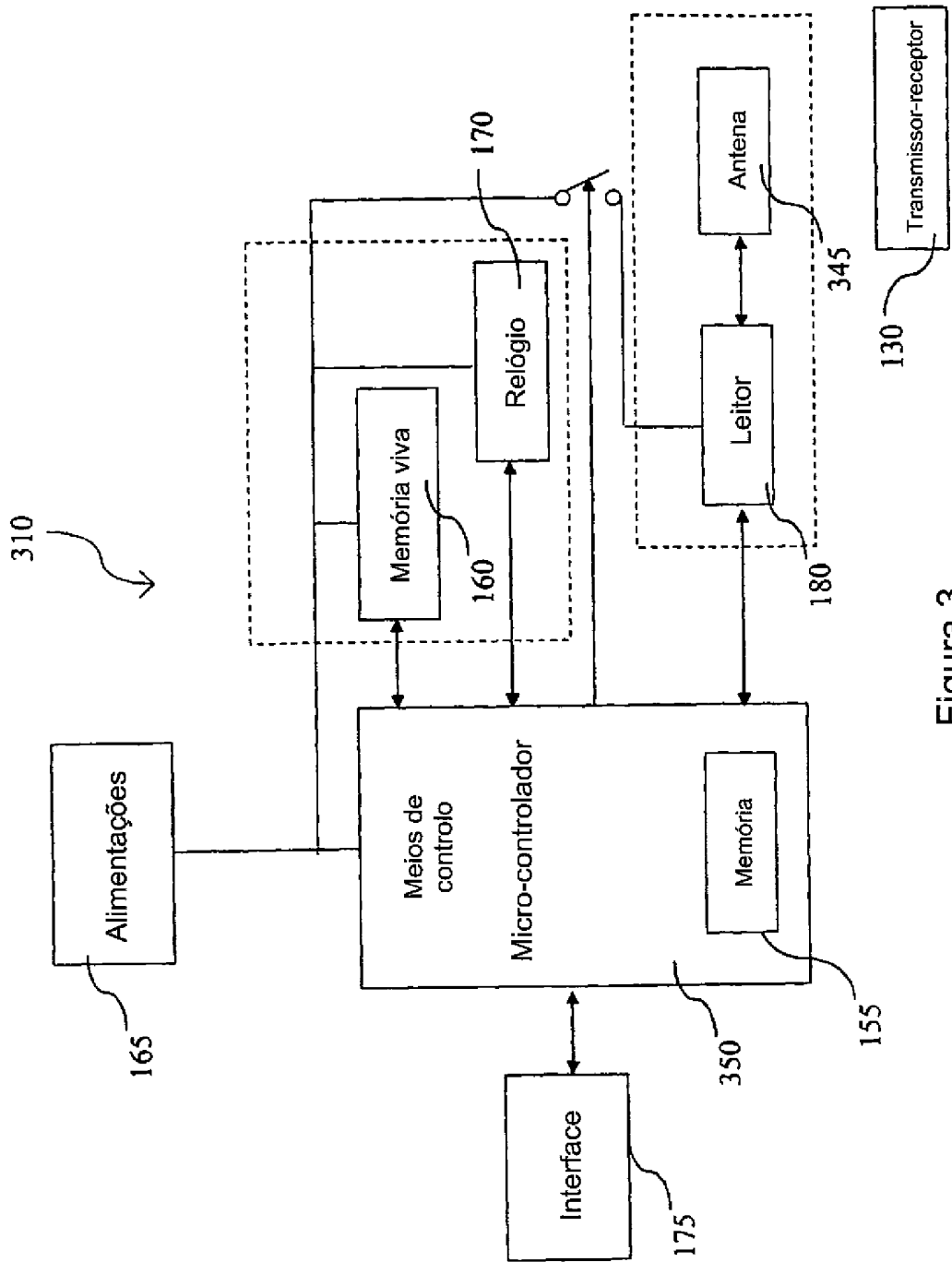


Figura 3

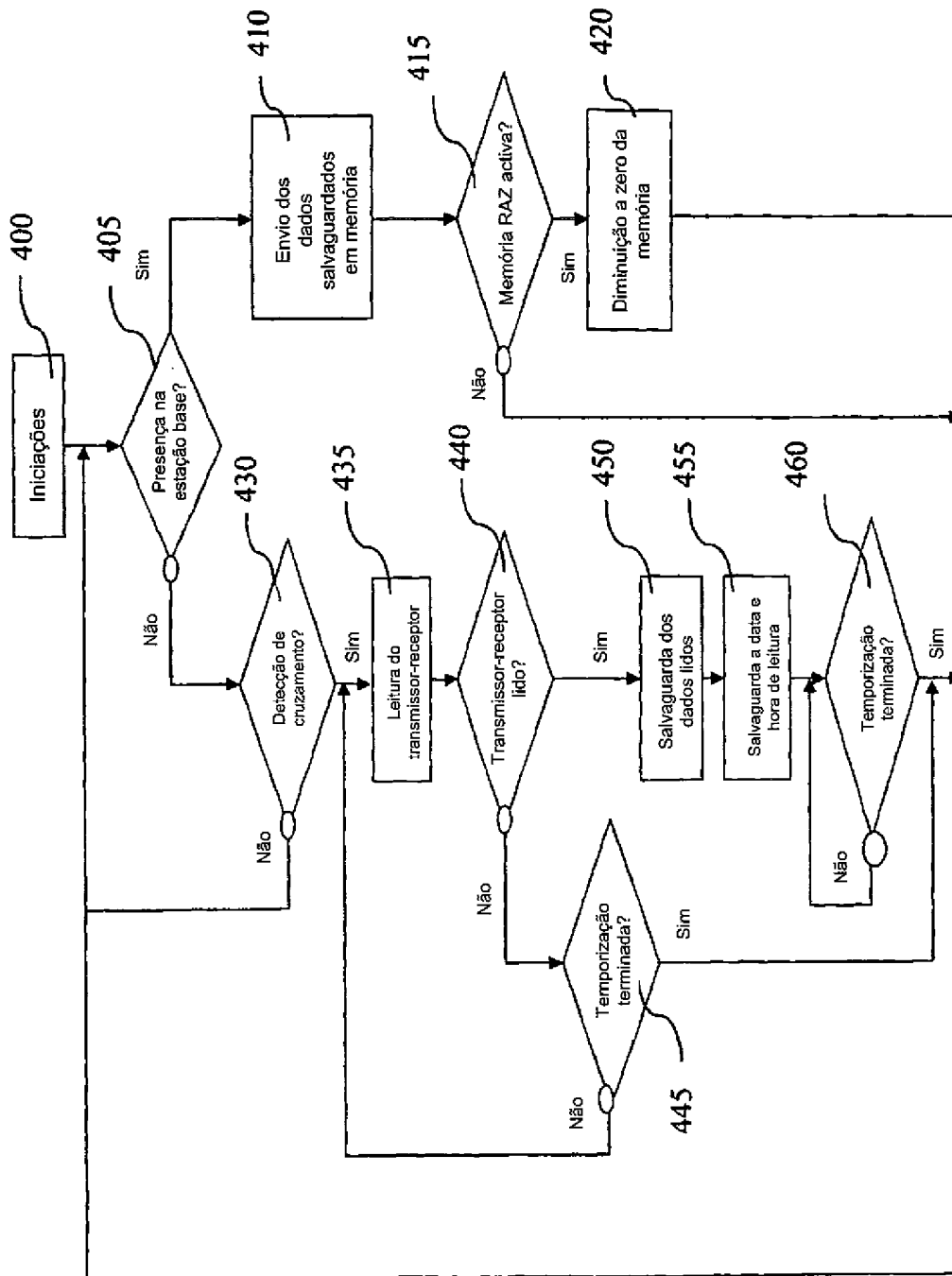


Figura 4

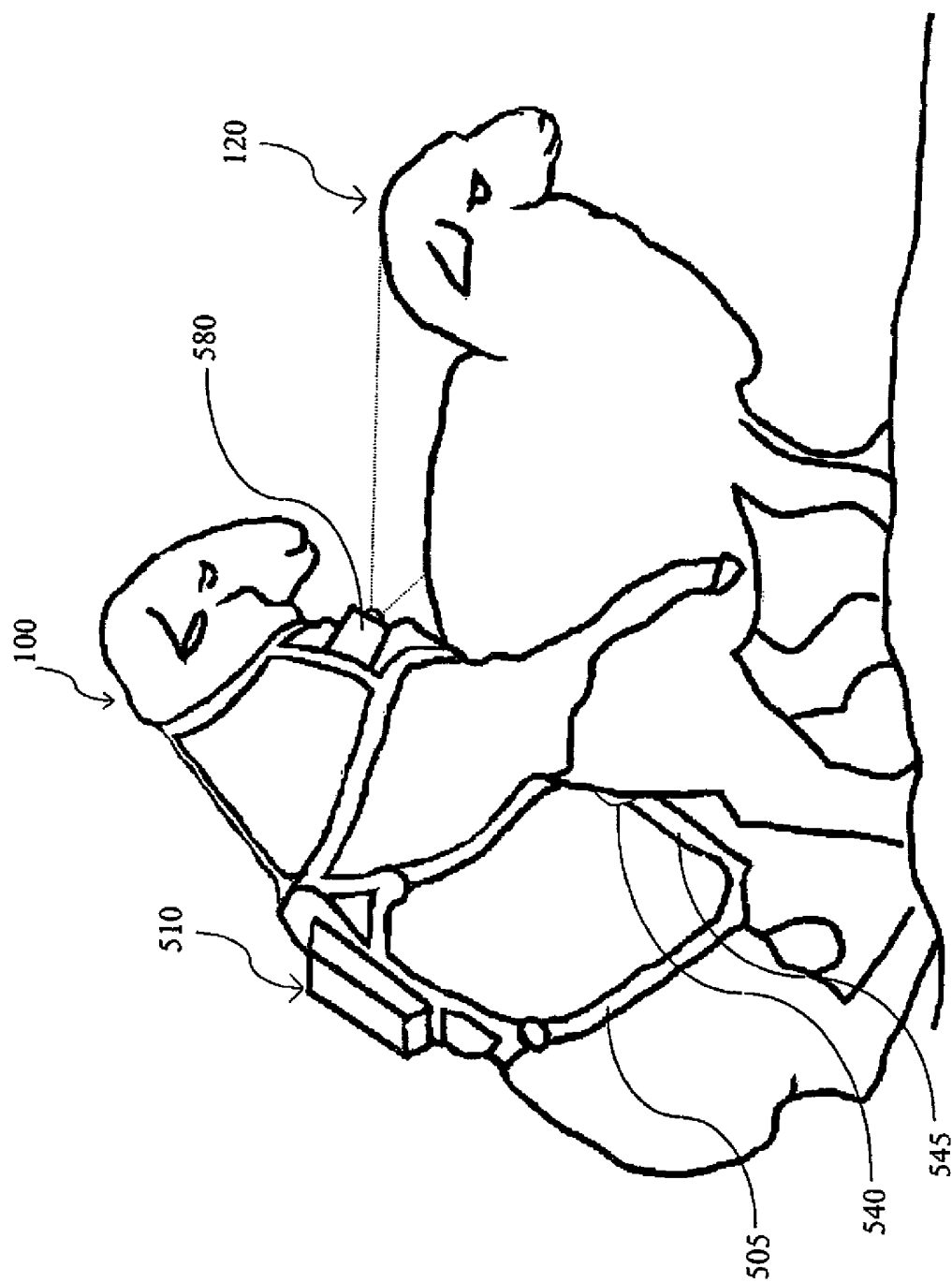


Figura 5

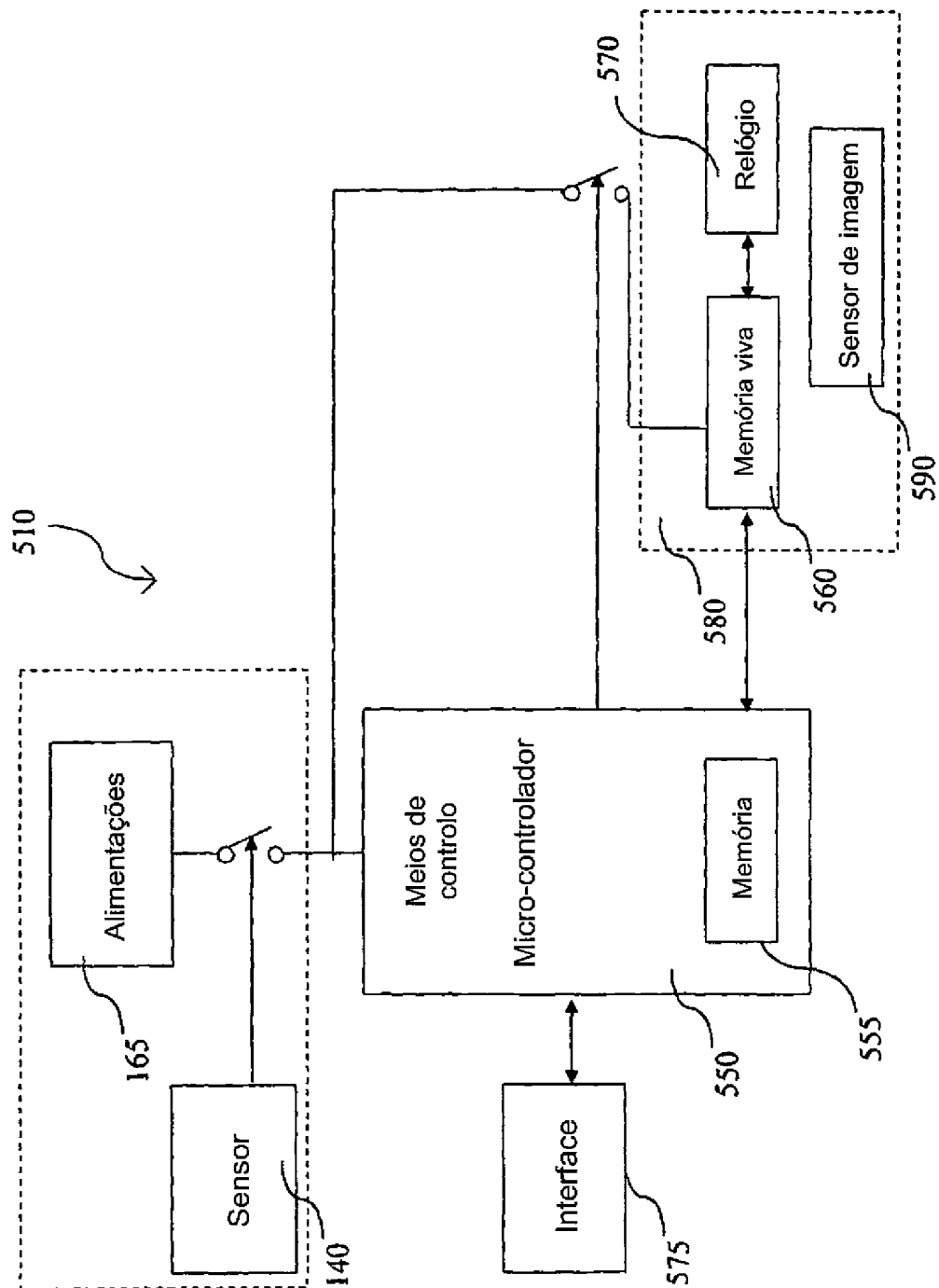


Figura 6

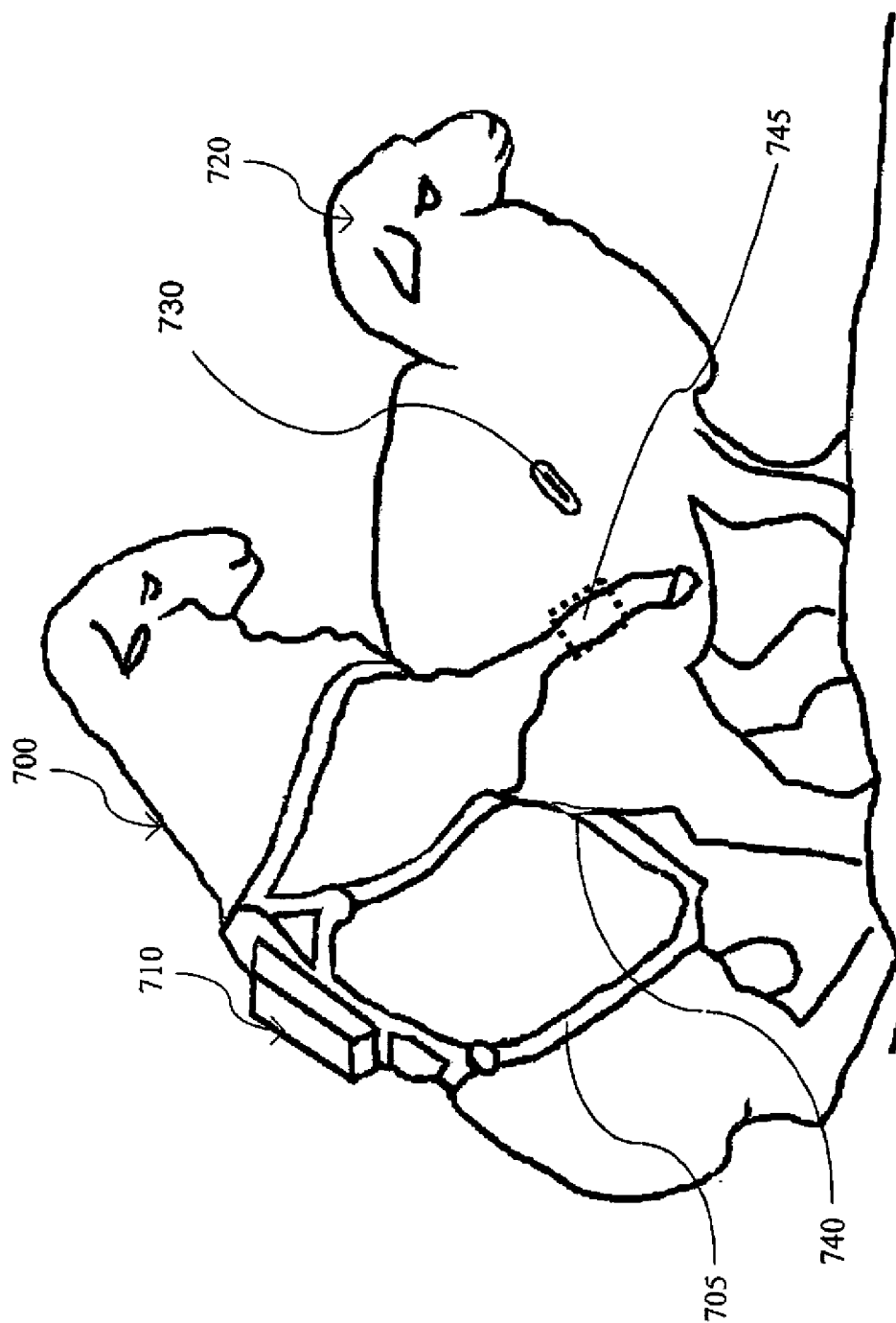


Figure 7

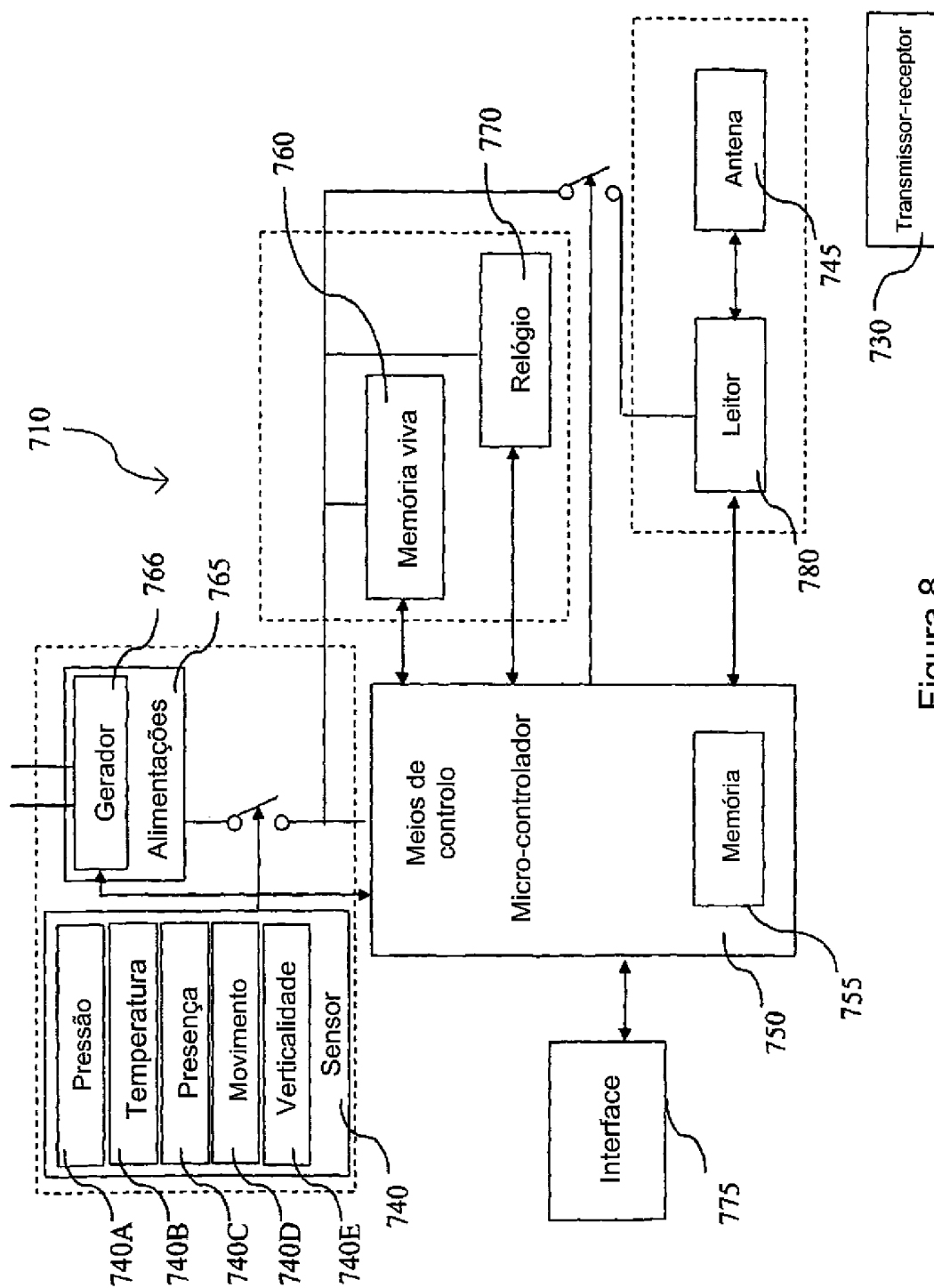


Figura 8

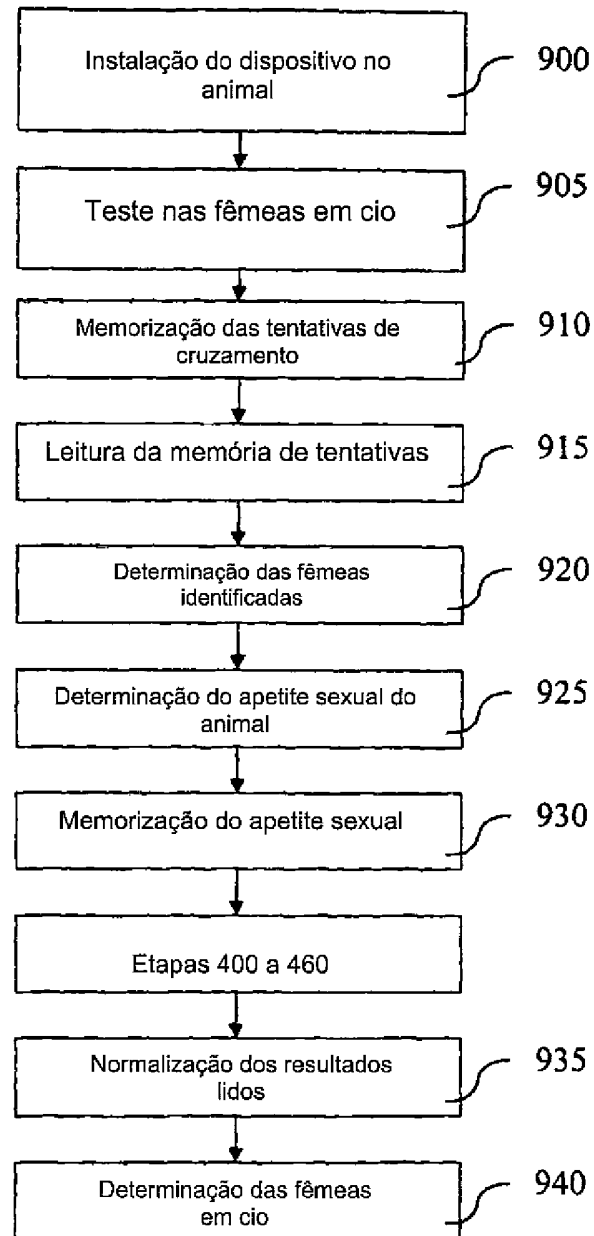


Figura 9