

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4559366号
(P4559366)

(45) 発行日 平成22年10月6日(2010.10.6)

(24) 登録日 平成22年7月30日(2010.7.30)

(51) Int.Cl.		F I	
AO1K 67/00	(2006.01)	AO1K 67/00	D
AO1K 21/00	(2006.01)	AO1K 21/00	
AO1K 11/00	(2006.01)	AO1K 11/00	Z

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-13039 (P2006-13039)	(73) 特許権者	000144452
(22) 出願日	平成18年1月20日 (2006.1.20)		株式会社三宅
(65) 公開番号	特開2007-189987 (P2007-189987A)		広島県広島市佐伯区石内上一丁目16番1号
(43) 公開日	平成19年8月2日 (2007.8.2)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成20年11月21日 (2008.11.21)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	三宅 正光
			広島県広島市佐伯区石内上一丁目16番1号 株式会社三宅内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発情検出システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

動物の発情を検出する発情検出システムであって、
動物の各個体の背中側又は腹側の一方に取り付けられる無線通信タグと、
前記各個体の背中側又は腹側の他方に取り付けられ、前記無線通信タグの近接を検出するタグ検出装置と、
前記タグ検出装置と通信可能に構成された管理装置とを有し、
前記タグ検出装置が、前記無線通信タグの近接を検出すると前記管理装置に通知し、前記管理装置が、前記通知の頻度に応じて前記通知を行ったタグ検出装置が取り付けられた個体を発情個体として報知することを特徴とする発情検出システム。

【請求項2】

前記無線通信タグが共振タグであり、前記タグ検出装置が、前記共振タグの共振周波数に等しい周波数の電波を間欠的に発信し、そのエコー波の有無を検出することにより前記共振タグの近接有無を検出することを特徴とする請求項1記載の発情検出システム。

【請求項3】

前記無線通信タグが、前記各個体の下あご近傍又は背中の中腰よりの位置の一方に取り付けられ、前記タグ検出装置が、前記各個体の下あご近傍又は背中の中腰よりの位置の他方に取り付けられることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の発情検出システム。

【請求項4】

前記管理装置に接続され、設置位置が既知である複数の無線通信用アクセスポイントを

有し、

前記タグ検出装置が、前記複数の無線通信用アクセスポイントのいずれかを通じて前記管理装置との通信を行うとともに、前記管理装置が、前記複数の無線通信用アクセスポイントにおける前記タグ検出装置からの受信強度に基づいて前記タグ検出装置の測位を行うことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の発情検出システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は牛や馬といった家畜の発情を検出するシステムに関する。

【背景技術】

10

【0002】

酪農など家畜を飼養する産業においては、家畜の数を管理したり、乳を得たり、血統を管理したりするために、計画的な出産を実現することが重要である。

計画的な出産には、多数の家畜の中から、発情した固体を確実に検出し、適切なタイミングで人工授精を行うことが望ましい。そのため、従来、動物の発情を検出する様々な方法やシステムが提案されている。

【0003】

例えば、特許文献1では、圧力でONするセンサを牛の臀部に装着し、他の牛による乗駕を検出することで、牛の発情を検出する方法が提案されている。また、特許文献2には、加速度センサのような振動検知器を用いて牛の歩行数を計測し、その変化により牛の発情を検出する方法が提案されている。

20

【0004】

【特許文献1】特開平7-39268号公報

【特許文献2】特開2001-120097号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

臀部に圧力を検知するセンサを設ける方法では、例えば牛が臀部を柵などに押しついたり、地面にこすりついたりしたような、他の牛に乗駕される以外の原因によってもセンサが反応する。また、振動検知器による歩行数の検出に関しても、静止している場合以外は歩行しているものとして検知するので、寝返りを打つなど他の動作との区別が難しい。さらに、牛の身体の傾きを検出して乗駕を検出する方法も考えられるが、例えば放牧を行う場合には、斜面や坂道にいる場合との区別が付けにくい。このように、従来方法は、発情に伴う行動の検出精度の点で改善の余地があった。

30

【0006】

本発明はこのような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、精度良く動物の発情を検出可能な動物の発情検出システムを提供することをその主な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述の目的を達成するため、本発明による発情検出システムは、動物の発情を検出する発情検出システムであって、動物の各個体の背中側又は腹側の一方に取り付けられる無線通信タグと、各個体の背中側又は腹側の他方に取り付けられ、無線通信タグの近接を検出するタグ検出装置と、タグ検出装置と通信可能に構成された管理装置とを有し、タグ検出装置が、無線通信タグの近接を検出すると管理装置に通知し、管理装置が、通知の頻度に応じて通知を行ったタグ検出装置が取り付けられた個体を発情個体として報知することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0008】

このような構成により、本発明によれば、簡便な構成で精度良く動物の発情を検出することが可能となる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明をその好適な実施形態に基づき詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る発情検出システムの構成例を示す図である。

本実施形態の発情検出システムは、無線通信タグとそのリーダーを用いて動物の乗駕行動を検出することで、発情固体を検出することを特徴とする。なお、本実施形態では発情を検出する対象として、牛を例にして説明するが、発情に伴って乗駕行動を行う他の動物についても同様に適用可能であることは言うまでもない。

【0010】

共振タグ10は、無線通信タグの一例であり、コイルとコンデンサが印刷パターンにより形成された構成を有する。共振タグ10は、所謂万引き防止タグとして広く用いられているものを利用可能である。また、所謂IDタグが有するような、データを記憶するメモリやデータを送受信する回路を有する必要はなく、単純なLC回路であってよい。

【0011】

タグ検出装置20は、共振タグ10の接近を検知すると共に、検知結果を管理装置40に通知する。本実施形態では、管理装置40との通信は、無線LAN技術を用い、予め牧場内に設置された複数の無線通信用アクセスポイント(AP)30を経由して行う。なお、図1ではアクセスポイント30がそれぞれ管理装置40と直接接続されているように記載されているが、実際にはルータを介して接続されて良い。タグ検出装置20の詳細については後述する。

【0012】

アクセスポイント30は管理装置40とタグ検出装置20との無線通信インタフェースであり、管理対象の牛が移動可能な範囲をカバーするように複数配置する。無線LANのプロトコルはどのようなものであっても良いが、コストの観点からすると、普及しているIEEE802.11b、11g、11aのいずれかを用いることが好ましい。また、アクセスポイントの設置位置を測定しておくことで、タグ検出装置20の測位が可能となる。

【0013】

管理装置40は例えばパーソナルコンピュータであり、制御プログラムをネットワークインタフェースに接続されたアクセスポイント30を通じてタグ検出装置20と通信し、タグ検出情報を管理する。

【0014】

具体的には、タグ検出装置20が有する固有情報、例えばIPアドレスやMACアドレスと牛とを対応づけて記憶しておき、受信した検出情報に含まれるIPアドレスやMACアドレスを用いてどの牛に取り付けたタグ検出装置で検出がなされたのかを特定する。そして、牛の固体別に、検出日時を記憶する。

【0015】

また、記憶された検出日時の情報を統計処理することで、検出回数の変化や検出頻度などを求め、予め定めた発情条件(例えば、1時間当たりの検出回数が所定値を超えた)に合致するかどうかを判別する。発情条件に合致した場合には、牛の個体情報とともにユーザに報知する。

【0016】

報知の方法は任意であるが、画面表示、音声出力、電子メール送信など、一般的に行われている方法の1つ以上を実施することが可能である。ユーザが管理装置40の前に常時待機している訳ではないので、ユーザが保有する携帯通信端末(例えば携帯電話、PHS、ポケットベルや、同様の機能を有する情報端末など)に通知することが好ましい。

【0017】

次に、タグ検出装置20の構成及び動作について説明する。タグ検出装置20は、共振タグを検出するためのタグ用アンテナ21と、タグ用アンテナ21を介して送受信を行う第1の送受信回路22と、アクセスポイント30との通信に使用する無線LAN用アンテ

10

20

30

40

50

ナ 2 4 と、無線 LAN 用アンテナ 2 4 を介して送受信を行う第 2 の送受信回路 2 5 と、第 1 及び第 2 の送受信回路 2 2 及び 2 5 を制御する制御部 2 3 とを有する。

【 0 0 1 8 】

制御部 2 3 は、まず、第 2 の送受信回路 2 5 を用い、いずれかのアクセスポイント 3 0 を通じて管理装置 4 0 とコネクションを確立する。これにより、タグを検出した際に管理装置 4 0 へ通知することが可能になる。また、制御部 2 3 は、このコネクションを用い、管理装置 4 0 から検出装置の状態等の情報の要求があった場合に状態情報を送信したり、図示しない電池の残量が所定値を下回った場合に、電池交換の要求を管理装置 4 0 へ通知したりする。なお、電池の容量は交換の手間を低減する意味からは大きいことが好ましいが、重量が増すことは牛の負担が増えるため好ましくない。そのため、太陽電池や、動物の運動に伴って発生する振動や歪み、摩擦といった機械的なエネルギーを電気エネルギーに変換する発電機構を少なくとも補助的な電源として備えることが好ましい。

10

【 0 0 1 9 】

なお、タグ検出装置の電力消費を低減し、バッテリー寿命を延ばすためには、タグ検出装置を必要な場合にのみ動作させるように構成することが好ましい。例えば、振動や傾きを検出する機構（省電力機構）をタグ検出装置 2 0 に設け、閾値以上の振動や傾きが所定時間連続して検出されない場合には、牛が動いていないか、他の牛が乗駕してきていない（或いは、乗駕行動を取っていない）ものとして、タグ検出装置 2 0 の各部への電源供給を行わないようにすることができる。

【 0 0 2 0 】

次に、制御部 2 3 は、タグ検出処理を行なう。

図 3 に示すフローチャートを用い、タグ検出処理について具体的に説明する。

制御部 2 3 は、第 1 の送受信回路 2 2 により、タグ用アンテナ 2 1 から、共振タグ 1 0 を構成する LC 回路の共振周波数に等しい周波数を有するタグ検出用電波を所定時間送信し（ステップ S 1 1 0 ）、送信を停止する（ステップ S 1 1 5 ）。

20

【 0 0 2 1 】

次に、エコー波の検出処理を開始する（ステップ S 1 2 0 ）。共振タグ 1 0 が検出範囲（距離）内に存在すれば、タグ検出用電波に共振することで、共振タグ 1 0 からエコー波が出力される。従って、タグ用アンテナ 2 1 を通じ、第 1 の送受信回路 2 2 でこのエコー波の受信が確認されれば、共振タグ 1 0 がタグ用アンテナ 2 1 から所定範囲内に存在することが検出できる。

30

【 0 0 2 2 】

所定時間内にエコー波が検出されたかどうかを判定し（ステップ S 1 2 5 ）、検出が確認されなければステップ S 1 1 0 に戻ってタグ検出用電波の送信を再度行う。このように、制御部 2 3 は、第 1 の送受信回路 2 2 によるタグ検出用電波の送信と受信動作を周期的に切り替えて実行させる。

【 0 0 2 3 】

一方、所定時間経過前にエコー波が検出された場合には、タグ検出情報として、タグの検出を表す情報とタグ検出装置 2 0 の固有情報とを、第 2 の送受信回路 2 5 を用いて送信する。タグ検出情報はアクセスポイント 3 0 のいずれかを通じて管理装置 4 0 へ通知される。タグ検出情報の送信が終われば、ステップ S 1 1 0 にもどる。なお、タグ検出の度にタグ検出情報を送信するように構成せずに、タグが所定回数連続して検出される毎にタグ検出情報を送信するように構成してもよい。

40

【 0 0 2 4 】

また、連続して共振タグ 1 0 の存在が確認される回数と、タグ検出用電波の送信間隔とを用いれば、共振タグ 1 0 が継続して近接していた時間を検出することも可能であるので、この時間をタグの検出を表す情報として送信しても良い。なお、タグ検出装置 2 0 の固有情報としては、予め設定した固有の情報であっても良いし、無線通信時に用いる IP アドレスや MAC アドレスであってもよい。

なお、タグ検出用電波を微弱電波とすることにより、共振タグ 1 0 がかなり接近した状

50

態（例えば数10センチ未満）でのみ検出されるようにすることができる。

【0025】

なお、タグ検出装置20の制御部23は、上述したタグ検出処理と並行して、第2の送受信回路25と無線LAN用アンテナ24とを用いた管理装置40との通信も適宜行う。すなわち、管理装置40との通信は、第1の送受信回路22により共振タグ10の存在が検出された場合はもとより、それ以外にも必要に応じて実施することが可能である。

【0026】

図4は、本実施形態における管理装置40の機能ブロック図である。

管理装置40は、無線LANやインターネット等のデータネットワークを通じて通信を行うデータ通信部42と、電話、FAX等と音声ネットワークを通じて通信する音声通信部44とを有する。また、データ記憶部43は例えばハードディスクドライブであり、管理対象の牛の個体データ（名前、番号、年齢、出産履歴、装着されたタグ検出装置の固有情報、タグ検出情報等）、報知時に用いるユーザの電話/FAX番号やメールアドレス、報知に用いる音声データ、制御部41が実行するプログラムや必要なパラメータ等、アクセスポイント30の設置位置情報、ユーザによる各種設定等を記憶する。

出力部45は表示装置、スピーカー、プリンタ等であり、入力部46はキーボード、マウスを代表とする入力装置である。

【0027】

データ通信部42、音声通信部44はいずれも制御部41の制御に従って通信を行う。データ通信部42は実際にはネットワークインタフェースと通信アプリケーション（電子メールアプリケーション等）により、音声通信部44はモデムと通信アプリケーション（音声合成アプリケーション、通話アプリケーション等）により実装することが可能である。制御部41は例えばCPU、ROM、RAMを含み、データ記憶部43などに記憶された制御プログラムを実行してデータ通信部42や音声通信部44を制御することで、管理装置40全体の動作を制御する。なお、通信アプリケーションも制御部41のCPUが実行して良い。

【0028】

図5は、管理装置40における発情判定処理を説明するフローチャートである。

制御部41は、データ通信部42がタグ検出通知（タグ検出情報）を受信したかどうかを確認する（ステップS210）。受信がなければ受信が有るまでステップS210を繰り返す。

【0029】

タグ検出情報が受信されたら、制御部41はタグ検出情報に含まれるタグ検出装置の固有情報から、データ記憶部43に記憶された管理情報に含まれる、対応する個体を特定する。そして、特定した個体に対応づけて、タグ検出情報に含まれるタグの検出を表す情報を記憶する（ステップS215）。

【0030】

次いで制御部41は、記憶部43の管理情報を参照し、発情したと判定される個体の有無をチェックする（ステップS220）。この判定の条件は適宜設定することが可能であるが、例えば乗駕の頻度（所定時間内に所定回数以上乗駕したかどうか）、被乗駕の頻度（所定時間内に所定回数以上乗駕されたかどうか）といった条件を例示することができる。

【0031】

また、これら頻度の変化率に基づいて、発情が予測される個体を判別し、事前予測情報を報知するように構成することも可能である。これらの報知条件はユーザが調整可能とすべきものであり、またユーザの要求に応じて変化する性質のものであるため、これ以上の詳細は省略する。

【0032】

発情したと判定される個体がある場合（ステップS225、Y）には、予め設定されている方法によりユーザに報知する（ステップS230）。上述のように、ここで採りうる

10

20

30

40

50

報知方法は、出力部 4 5 への表示 / 音声 / 印刷の各種出力による報知、電子メールによる報知、音声 / F A X による報知がある。これらの 2 つ以上を組み合わせると報知を行っても良い。報知する情報は、少なくとも個体を特定可能な情報（番号や名前）を含んでいけばよい。

【 0 0 3 3 】

例えば電子メールによる報知を行う場合、制御部 4 1 は、データ記憶部 4 3 から報知先のメールアドレスと個体を特定する情報と報知用の定型文を取得し、データ通信部 4 2 を用いて電子メール送信を行う。同様に、電話で報知する場合には、データ記憶部 4 3 から報知先の電話番号と個体を特定する情報と報知用の音声メッセージを取得し、音声通信部 4 4 を用いて発呼を行うと共に、回線が接続されたら音声合成により通知メッセージを再生する。

10

【 0 0 3 4 】

さて、これまで本実施形態の発情検出システムの構成及び動作について説明してきたが、このシステムにおいて、共振タグ 1 0 と、タグ検出装置 2 0 はそれぞれ 1 組ずつ管理対象の牛に装着させる必要がある。

【 0 0 3 5 】

牛が発情を迎えた場合、その開始からしばらく（発情初期）は他の牛に乗駕する行動を繰り返すが、発情中期においては逆に他の牛の乗駕を許す回数が増えることが分かっている。

【 0 0 3 6 】

本実施形態の発情検出システムでは、共振タグ 1 0 とタグ検出装置 2 0 の装着位置により、発情初期、発情中期のいずれかを検出することが可能である。すなわち、上述のように、初期においては発情個体が他の牛に乗駕するため、タグ検出装置 2 0 を牛の腹側（下あごから腹）に、共振タグを牛の背中（後頭部から臀部）に取り付けることにより、乗駕した個体を検出することが可能である。一方、タグ検出装置 2 0 と共振タグ 1 0 の取り付け位置を逆転させれば、乗駕された個体を検出することが可能となる。

20

【 0 0 3 7 】

共振タグ 1 0 とタグ検出装置 2 0 を牛に装着する方法に制限はないが、図 2 (a) に示すように、装着具として伸縮性のあるベルトを用い、その外周面の対向する 2 箇所共振タグ 1 0 とタグ検出装置 2 0 を固定し、このベルトを牛の胴に取り付けることで、共振タグ 1 0 とタグ検出装置 2 0 を装着することができる。

30

【 0 0 3 8 】

或いは、図 2 (b) 及び (c) に示すように、タグ検出装置 2 0 と共振タグ 1 0 とを個別のベルトに固定し、異なる位置に装着しても良い。例えば、共振タグ 1 0 を下あごから喉の近辺に、タグ検出装置 2 0 を臀部よりの背中に位置するように装着すれば、乗駕時に共振タグ 1 0 とタグ検出装置 2 0 とがより近接した状態が期待できるため、図 2 (a) の構成よりも精度良く被乗駕（共振タグ 1 0 とタグ検出装置 2 0 とを入れ替えれば乗駕）を検出することができる。図 6 に、図 2 (b) 及び (c) の構成を用いた場合の、被乗駕状態の共振タグ 1 0 とタグ検出装置 2 0 の位置関係の例を示す。

【 0 0 3 9 】

なお、共振タグ 1 0 やタグ検出装置 2 0 は、屋外や牛舎等での汚損を考慮したケーシングを行うことが好ましい。具体的には、共振タグ 1 0 については樹脂フィルムによりラミネート加工する、タグ検出装置 2 0 については、防水ケースに封入するなどを例示することができる。

40

【 0 0 4 0 】

以上説明したように、本実施形態によれば、共振タグ 1 0 とその検出装置 2 0 という簡便な構成を用いることで、動物の発情を精度良く検出することが可能となる。

【 0 0 4 1 】

なお、上述のように、複数のアクセスポイント 3 0 において同一のタグ検出装置 2 0 からの送信波を受信できる場合、その受信強度の関係から三角測量の原理に基づいて送信元

50

の測位が可能である。そのため、上述の実施形態においても、管理装置40が、接続の確立している個々のタグ検出装置20に対し、周期的に測位を行い、個体データに位置情報を記憶、更新するように構成することが可能である。

【0042】

この場合、報知情報にこの位置情報を含ませることが好ましい。この場合、タグ検出装置20に特段の回路を設けることもなく、かつ余分な電源消費もなく測位が可能であるため、例えばGPSアンテナと受信回路をタグ検出装置20に設けて測位する構成よりも簡便且つ電力消費の点で有利である。また、記憶部43に地図情報を記憶しておき、電子メールや表示による報知を行う際、測位結果と既知のアクセスポイント位置に基づいて、発情が判定された牛の推定位置を地図上に示すように構成することも可能である。

10

【0043】

また、上述の実施形態においては、説明及び理解を簡単にするため、1種類の共振タグを用いる例のみを説明した。しかし、タグ検出装置が異なる周波数のタグ検出用電波を出力し、また対応するエコー波を検出可能に構成すれば、共振周波数の異なる複数種の共振タグを用いることが可能である。複数種の共振タグを用いることで、タグを装着している牛を少なくともタグの種類に応じて区別することが可能になる。

【0044】

また、無線通信タグとして、タグの固有情報を記憶したメモリと送信回路を有する共振タグを用い、タグ検出装置20でタグの固有情報を読み取ることで、個々のタグを識別することが可能となる。タグ検出情報にタグの固有情報を含ませて通知することで、管理装置40ではさらに詳細な情報管理を行うことが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本発明の一実施形態に係る発情検出システムの構成例を示す図である。

【図2】共振タグ10とタグ検出装置の装着具の例を示す図である。

【図3】タグ検出装置20におけるタグ検出処理を説明するフローチャートである。

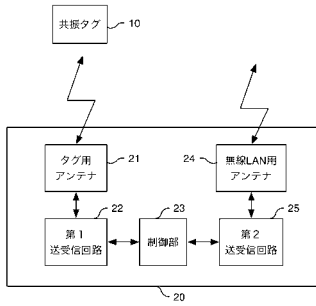
【図4】本発明の一実施形態に係る発情検出システムにおける管理装置40の機能ブロック図である。

【図5】管理装置40における発情判定処理を説明するフローチャートである。

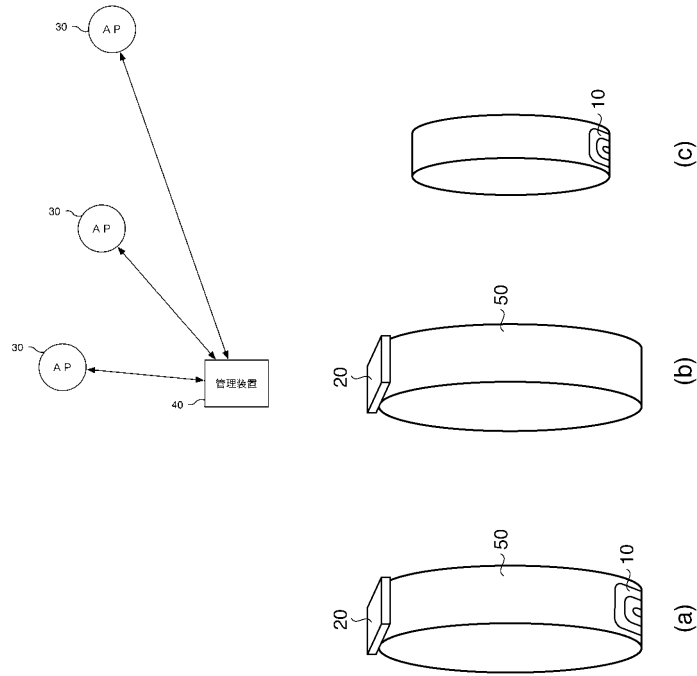
【図6】被乗駕状態の共振タグ10とタグ検出装置20の位置関係の例を示す図である。

30

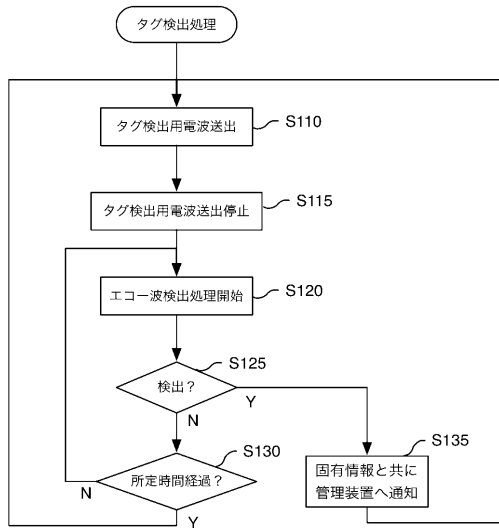
【図1】



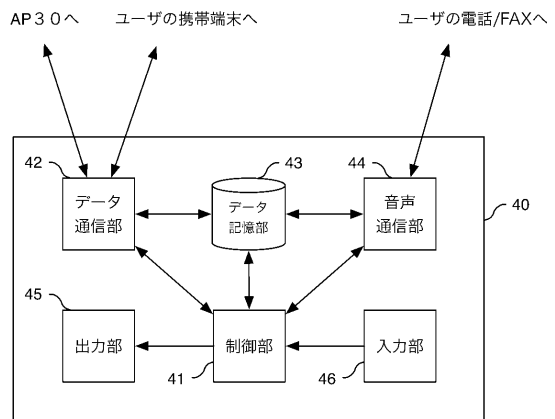
【図2】



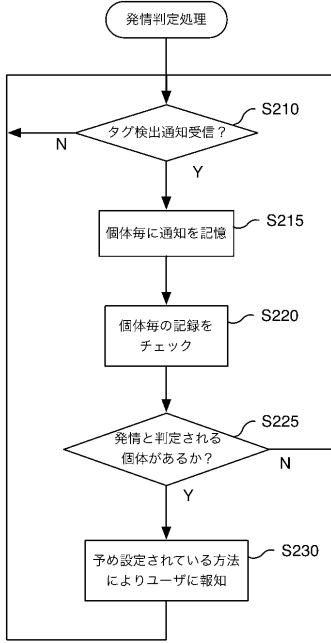
【図3】



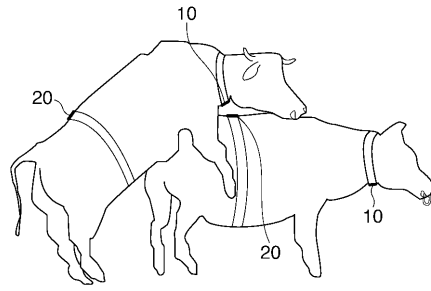
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 水川 貴章

広島県広島市佐伯区石内上1丁目16番1号 株式会社三宅内

審査官 坂田 誠

(56)参考文献 特開2005-210927(JP,A)

特開2001-224265(JP,A)

特開2004-205451(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01K 67/00

A01K 11/00

A01K 21/00

A61D 1/08