

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-296042

(P2007-296042A)

(43) 公開日 平成19年11月15日(2007.11.15)

(51) Int. Cl.	F I			テーマコード (参考)		
A 6 1 D 1/08 (2006.01)	A 6 1 D	1/08	A	4 C 1 1 7		
H 0 4 Q 7/38 (2006.01)	H 0 4 B	7/26	1 O 9 M	5 K O 6 7		
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B	5/00	1 O 2 C			
A 6 1 B 5/01 (2006.01)	A 6 1 B	5/00	1 O 1 H			

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2006-125231 (P2006-125231)
 (22) 出願日 平成18年4月28日 (2006.4.28)
 (11) 特許番号 特許第3938786号 (P3938786)
 (45) 特許公報発行日 平成19年6月27日 (2007.6.27)

(71) 出願人 506123450
 株式会社リモート
 大分県別府市石垣東8-1-17
 (71) 出願人 591224788
 大分県
 大分県大分市大手町3丁目1番1号
 (74) 代理人 100105371
 弁理士 加古 進
 (72) 発明者 宇都宮 茂夫
 大分県別府市石垣東8-1-17 株式会
 社リモート内
 (72) 発明者 池田 哲
 大分県大分市高江西1-4361-10
 大分県産業科学技術センター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分娩予知通報システム

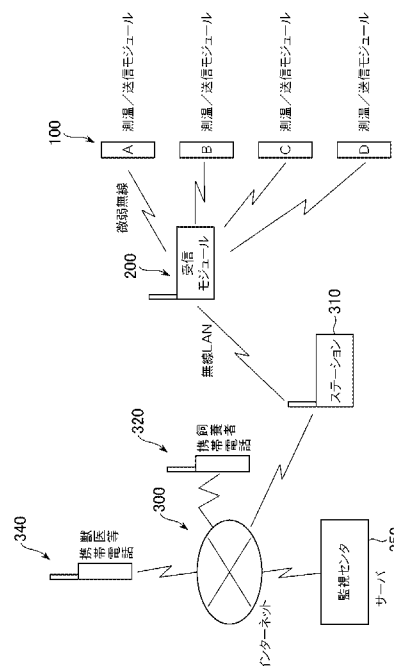
(57) 【要約】

【課題】 出産準備を行ってから出産に立ち会うのに十分な時間前に、牛等の大型の家畜の分娩予知を正確に行うシステムの提供

【解決手段】 牛等の家畜の膣に挿入されている測温/送信モジュール100で計測された家畜の膣内温度は無線により送信されて、受信モジュール200で受信され、無線LANや有線LANを介して、インターネット300に接続されているステーション310から、監視センタ350に送られる。

監視センタ350で、送られた各家畜の膣内温度データを蓄積し、蓄積した膣内温度データから分娩時期の予知を行い、インターネット300を介して、飼養者の携帯電話320等や関係している獣医の携帯電話340等に分娩時期についての通報をメール等により行うことができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

家畜の膈内に挿入して、膈内温度を測定し、測定した膈内温度を自身の ID とともに無線で送信する測温 / 送信モジュールと、

該測温 / 送信モジュールからの送信データを受信し、通信回線を介して受信したデータを送る受信モジュールと、

該受信モジュールからのデータを通信回線を介して受信し、膈内温度から、分娩を予知して通報する監視センタとを備える分娩予知通報システムであって、

前記測温 / 送信モジュールは、平均体温付近の一定範囲を高精度で測定し、

前記監視センタでは、前記 ID を基にそれぞれの家畜ごとの膈内温度の所定期間の移動平均値を計算し、以前の移動平均値と比較することで分娩予知を行い、通信回線を介して通報することを特徴とする分娩予知通報システム。 10

【請求項 2】

前記監視センタは、指定された範囲を外れたことを検出したとき、前記測温 / 送信モジュールが膈内から破水又は分娩により外に出たとして、破水又は分娩を通信回線を介して通報することを特徴とする請求項 1 に記載の分娩予知通報システム。

【請求項 3】

前記測温 / 送信モジュールは、広範囲の温度も測定し、温度測定の特徴を示す識別とともに無線で送信し、

前記監視センタは、前記温度測定の特徴を示す識別をもとに、送られた温度を補正することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の分娩予知通報システム。 20

【請求項 4】

前記家畜は牛であり、

前記測温 / 送信モジュールは、 $34.1 \sim 44.0$ の範囲を高精度で測定し、

前記監視センタは、4 時間移動平均値を計算し、24 時間前の 4 時間移動平均値、48 時間前の 4 時間移動平均値と比較して、両方とも膈内温度が 0.3 以上低下したときに、分娩予知を通報することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の分娩予知通報システム。

【請求項 5】

家畜の膈内に挿入して、膈内温度を測定し、測定した膈内温度を自身の ID とともに無線で送信する測温 / 送信モジュールであって、 30

外形は、本体部分に対して広がった少なくとも 2 本の腕を有しており、該腕は弾力性のある物質で形成されており、膈内に挿入されると、前記腕で膈内の壁を押すことで膈内に留まり、破水や分娩で膈外に押し出されることを特徴とする測温 / 送信モジュール。

【請求項 6】

前記腕の間から導電線によるアンテナが伸びており、該アンテナは家畜の体外に出ていることを特徴とする請求項 5 記載の測温 / 送信モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、牛等の大型家畜の分娩が近いことを知ることができる分娩予知通報システムに関するものである。 40

【背景技術】

【0002】

牛等の大型家畜の出産時期を事前に知ることは、出産に立ち会って出産時の事故を防止するために、飼養者にとって重要なことである。例えば、牛の場合は、牛へ人工授精すると、人工授精日から 285 日後が産予定日である。しかしながら、個別差があり、必ずしも産予定日に産まれるとは限らない。また、牛等の家畜を多頭飼育している場合等、産予定の家畜に付き添って出産の兆候を観察することは難しい。

【0003】

このために、従来から出産の準備を十分に行うために、色々な分娩時期を予知するシステムが考えられてきた。家畜にセンサを取り付けて、測定データを無線で中継器までおくり、家畜管理センタで集中管理するようなシステムも提案されている（特許文献1参照）。

しかしながら、このシステムは呼吸数、血圧、体温の少なくとも1つの測定データを用いているが、どのような状態となったときに分娩の兆候があったとするのかが明確でなく、予知を確実に実現できるか不明である。

【0004】

また、分娩に先立つ尿膜破水により、産道に挿入した監視子機が外に出たことを温度変化や水分の検出で行い、分娩の予知を行うことも提案されている（特許文献2, 3参照）。しかしながら、破水が検知されてから出産までの時間で十分な出産までの準備ができないので、もっと前からの正確な出産予知が望まれていた。分娩予知の通報は、あと1~2日で破水または分娩が始まることを知らせる予報であることが望ましい。

10

【0005】

【特許文献1】再公表公報：W001/80630

【特許文献2】特開2005-110880号公報

【特許文献3】特開2005-261686号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、出産準備を行ってから出産に立ち会うのに十分な時間前に、牛等の大型の家畜の分娩予知を正確に行うシステムを提供することである。

20

【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に、本発明は、家畜の腔内に挿入して、腔内温度を測定し、測定した腔内温度を自身のIDとともに無線で送信する測温/送信モジュールと、該測温/送信モジュールからの送信データを受信し、通信回線を介して受信したデータを送る受信モジュールと、該受信モジュールからのデータを通信回線を介して受信し、腔内温度から、分娩を予知して通報する監視センタとを備える分娩予知通報システムであって、前記測温/送信モジュールは、平均体温付近の一定範囲を高精度で測定し、前記監視センタでは、前記IDを基にそれぞれの家畜ごとの腔内温度の所定期間の移動平均値を計算し、以前の移動平均値と比較することで分娩予知を行い、通信回線を介して通報することを特徴とする。

30

さらに、前記監視センタは、指定された範囲を外れたことを検出したとき、前記測温/送信モジュールが腔内から破水又は分娩により外に出たとして、破水又は分娩を通信回線を介して通報することもできる。

また、前記測温/送信モジュールは、広範囲の温度も測定し、温度測定の特徴を示す識別とともに無線で送信し、前記監視センタは、前記温度測定の特徴を示す識別をもとに、送られた温度を補正するとよい。

前記家畜が牛の場合は、前記測温/送信モジュールは、34.1 ~ 44.0 の範囲を高精度で測定し、前記監視センタは、4時間移動平均値を計算し、24時間前の4時間移動平均値、48時間前の4時間移動平均値と比較して、両方とも腔内温度が0.3以上低下したときに、分娩予知を通報するとよい。

40

家畜の腔内に挿入して、腔内温度を測定し、測定した腔内温度を自身のIDとともに無線で送信する測温/送信モジュールは、外観がY字形をしており、Y字形の腕は弾力性のある物質で形成されており、腔内に挿入されると、腔内の壁を押すことで腔内に留まり、破水や分娩で外に押し出されるようにすることが望ましい。前記外形であるY字形の腕の間から導電線によるアンテナが伸びており、該アンテナは家畜の体外に出ているようにするとよい。

【発明の効果】

50

【0008】

本発明の分娩予知通報システムは、移動平均値を計算して用いているので、膣内温度検出のノイズが除去されて、確実に分娩予知を行うことができ、十分な時間的余裕を有して予知を通報することができる。また、破水や分娩も通報することができる。

気温や水温のような広範囲の温度も、個々の測温/送信モジュールの特性に応じて補正することで、十分な精度で計測することができる。

牛の場合は、4時間移動平均値を計算し、24時間前の4時間移動平均値、48時間前の4時間移動平均値と比較して、両方とも膣内温度が0.3以上低下したときに分娩予知を行うことで、確実にしかも十分な余裕を持って通報を行うことができる。

膣内に挿入する測温/送信モジュールの外形は、本体部分に対して広がった少なくとも2本の腕を有しており、該腕は弾力性があり、膣内に挿入されると、該腕で膣内の壁を押すことで膣内に留まり、破水や分娩で外に押し出されるので、膣内温度の計測や破水等の検出が確実にできる。

前記腕の間から伸びているアンテナが家畜の体外に出るように、挿入時には全体をI字形に近くなるようにして、本体部分から挿入し、膣内で広がるようにしている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図面を用いて、本発明の実施形態を詳しく説明する。

図1は、本システムの全体の構成を示す概観図である。図1において、牛等の家畜の膣に挿入されている測温/送信モジュール100で計測された家畜の膣内温度は無線により送信されて、受信モジュール200で受信され、無線LANや有線LANを介して、インターネット300に接続されているステーション310から、監視センタ350に送られる。

【0010】

測温/送信モジュール100から、それぞれの測温/送信モジュール100のIDとともに、同じ測定結果が約5分間に5回、間隔をランダムにして送信されている。多数の測温/送信モジュール100から、それぞれの測定結果を送信する際、輻輳状態となって受信モジュール200で受信される。しかしながら、同時に複数の送信信号が受信モジュール200で受信されると、正確には受信できない。送信間隔をランダムして送信しているのは、なるべく重なって受信しないようにするためである。

【0011】

受信モジュール200で受信された膣内温度は、それぞれの受信モジュール200のIDを付加して、監視センタ350にインターネットを介して送られる。広い放牧地に多数の家畜を放牧している場合、この受信モジュール200のIDを用いることで、複数設置した受信モジュール200の内、どこの受信モジュールで受信されたかが分かるので、受信モジュールの位置から、測温/送信モジュール100が挿入された家畜の位置を推測することができる。

【0012】

監視センタ350では、送られた各家畜の膣内温度データを蓄積し、蓄積した膣内温度データから分娩時期の予知を行い、インターネット300を介して、飼養者の携帯電話320や関係している獣医の携帯電話340に分娩時期についての警告をメール等により行うことができる。この分娩時期の判定の手法については、後で詳しく説明するが、これは本願の発明者らが多数の例を調べ、最適な条件を見出したものである。なお、ここでは警告の通知を携帯電話に対して行っている例を示したが、これは、インターネットに接続したパソコンに通報してもよい。また、飼養者は、監視センタに蓄積されたデータを閲覧したり、監視センタに対していろいろな管理を行うために、インターネットに接続したパソコンも有している(図示せず)。

以下に、上述の各モジュールの構成について、実際に牛の分娩時期の予知を行うために構築した実施例であるシステムを例に、詳しく説明する。

【0013】

10

20

30

40

50

< 測温 / 送信モジュール >

図 2 ~ 図 5 を用いて、測温 / 送信モジュール 100 を詳しく説明する。図 2 は本システムの実施例で使用した測温 / 送信モジュール 100 の外観図であり、図 3 および図 4 は測温 / 送信モジュール 100 のブロック図である。図 5 は測温 / 送信モジュール 100 から出力される送信フレーム・フォーマットの一例を示す図である。

【 0014 】

(外観)

図 2 - 1 は、本システムの実施例で使用された測温 / 送信モジュール 100 の外観を示す図である。図 2 - 1 (a) は腔内に挿入後の状態であり、図 2 - 1 (b) は腔内挿入時の状態である。図 2 - 1 (a) , (b) に示されているように、弾力性のある物質で全体を覆われており、両側に腕のある Y 字形をしている。導電線のアンテナ 120 は、腔の外部にできるように、腕 160 の間から伸びている。Y 字形の直線部分に本体が挿入されており、弾力性のある物質で防水されている。両側に広がる腕の部分 160 は弾力性のある物質のみで作成されている。

10

挿入する際に両側に広がる腕を一直線にして (図 2 - 1 (b) 参照)、全体を I 字形に近い形にして腔に挿入し、挿入後腕 160 が広がるようにしている (図 2 - 1 (a) 参照)。このため、挿入後、腔の内壁を弾力性のある広がった腕 160 が押すことにより、測温 / 送信モジュール 100 が腔から簡単に脱出することがないようにしている。

実施例では腕 160 が 2 本である Y 字形であったが、腕 160 が 3 本以上になっても良い。弾力性のある物質としては、例えば、ポリプロピレン (P P) を用いるとよい。

20

このような外観の測温 / 送信モジュール 100 は、分娩予知ばかりでなく、体温を測定して、家畜の健康管理等にも利用できる。

なお、後で説明するように、実施例の測温 / 送信モジュール 100 は、家畜の腔内温度の範囲を精密に計測するばかりでなく、気温や水温等の広い範囲の温度を測定することもできる構成である。図 2 - 1 (a) のような Y 字形の外形であっても、広い範囲の温度を測定することができるが、気温等を計測する場合の外観は図 2 - 2 (a) のように、Y 字形ではなく、また、外部にアンテナ 120 を出さないようにコイル状としている。図 2 - 2 (b) は、例えば畜舎等の天井に設置して、その場所の温度を計測することを示している。

30

【 0015 】

(測温 / 送信モジュールの回路構成)

図 3 は、測温 / 送信モジュール 100 の回路構成を示すブロック図である。制御 IC 110 は、測温 / 送信モジュール 100 の中心をなす IC であり、この IC で、発振・温度測定・送信・制御等の測温 / 送信モジュール 100 の機能を全て行っている。この制御 IC 110 に、電源としてのリチウム電池 140 , 発振周波数を定める SAW (表面音響波) モジュール 130 , アンテナ 120 が取付けられている。なお、詳細に説明する実施例では、315 MHz (typ) の微弱電波で測定した温度データを送信している。

【 0016 】

図 4 は、制御 IC 110 の内部の構成を示すブロック図である。

制御 IC 110 は、全体の制御を行っている、ROM , RAM を備えた 8 ビットのマイクロ・コントロール・ユニット (MCU) 111 , アンテナからの信号をフィードバックして送信出力を制御する同調制御回路 112 , 温度 / 電圧検出回路 150 , ウォッチドッグ・タイマの機能も有する低周波発振 / タイマ回路 114 , 外部とのインターフェース回路 115 , 外部から設定可能なヒューズ ROM 116 , SAW モジュール 130 と接続され、高周波を発振している発振回路 117 , 高周波をデータで変調して送り出す変調・送信回路 118 を備えている。

40

MCU 111 は、各部とバスを介して接続されており、各部への設定・制御を内蔵の ROM に組み込まれたプログラムにより行っている。

【 0017 】

温度 / 電圧検出回路 150 には、温度センサ部と電源電圧検出部がある。温度センサ部

50

は、家畜の体温付近を精密に測定するとともに、広い範囲の温度も測定している。電源電圧検出部は、電源として用いられているリチウム電池140の電圧を、逐次比較型A/Dコンバータを用いて検出している。

ヒューズROM116には、測温/送信モジュール100の製品ごとのIDや温度補正のための番号等(後で詳しく説明する)、各種動作制御値等を設定している。実施例では、ヒューズROM116として、12バイト分設定できる。

インターフェース回路115には、外部からの2値の信号を入力して、その信号を送信することができる。今回説明する実施例では、外部からの入力信号を送信していない。

変調・送信回路118は、発振回路117で発振された搬送波を温度データ等のデータで変調して、アンテナ120から送信する。

10

【0018】

これらの回路を用いて、挿入された家畜の腔内温度を5分間に1回測定し、そのデータを測温/送信モジュール100のIDを付加して、約5分間に5回ランダムな間隔で送信している。実施例では、315MHz(typ)の搬送波で、変調方式はFSK(周波数偏移変調)で、通信速度は2.5kbpsである。

牛の分娩時期を予測している実施例では、温度/電圧検出回路150で、牛の基礎体温である38.5の近辺である34.1~44.0の範囲は分解能0.1(精度±0.2)で、気温等を測定するための他の範囲(-20~60)は、分解能0.5(精度±1)で測定している。

20

【0019】

(送信フレーム・フォーマット)

図5に、実施例における、測温/送信モジュールから送信される送信フレーム・フォーマットを示す。図5(a)は1回の送信で送られるフレーム構成を示しており、図5(b)はフレームの内訳を示している。

図5(a)に示すように、1回の送信で、1フレームとして93ビット分が送信される。この構成を図5(b)に示す。まず、1ビットのスタートビット、受信モジュール200との同期として8ビットが割り当てられている。次に、ID0~ID6で、測温/送信モジュール100のID、温度補正用の識別番号(後で説明)等を送信している。これらの値は、例えば、ヒューズROM116などに設定することができる。

30

【0020】

ステータス(4ビット)は、2ビット分を送信カウンタ、1ビット分をオーバーフロー/アンダーフロー、1ビット分を電源異常の表示として使用される。

送信カウンタ(2ビット)は、約5分間に同じデータがおくられた後、カウントアップされる。送信カウンタは0~3の値を有し、繰り返しカウントされる。

電源異常(1ビット)は、制御IC110のV_{DD}端子の電圧を計測して、設定値を下回るときに、1となる。

【0021】

高精度検出温度は、7ビットの2進数Xであり、2進数Xは{(X/10)+34}[]を表示している。

低精度検出温度は、8ビットの2進数Yであり、2進数Yは{Y×0.5-40}[]を表示している。

40

電源電圧は、8ビットの2進数Zであり、2進数Zは、Z×18[mV]を表示している。

誤り検出は8ビットで、上述のデータに関する誤り検出信号を示している。そして、最後にストップビット「1」が付加されている。

上述の様に、測温/送信モジュール100では、体温の付近の温度については特に精密に測定し、そのデータを1フレームずつフォーマットにまとめて、同じデータを約5分間に5回、受信モジュール200に送っている。

このような構成として、体温を精密に測定することができるようにしたことで、以下に述べる分娩の正確な予知が可能となったのである。

50

また、広い範囲の温度測定も可能であり、体温の精密測定と、気温等の一般的な温度測定を同じ構成の測温 / 送信モジュール 100 で行うことができる。従って、臍内ではなく、外部に設置した測温 / 送信モジュール 100 では気温を計測することができ、水中に設置した場合は水温を計測することができる。この場合は、図 2 に示すように Y 字形とする必要はなく、Y 字の腕の部分 160 を付ける必要はない。また、アンテナ 120 も外部に出す必要はない (図 2 - 2 参照) 。

【 0022 】

< 受信モジュール >

図 6 に、測温 / 送信モジュール 100 から送信された、家畜の臍内温度データを受信し、インターネットを介して監視センタ 350 に中継する受信モジュール 200 のブロック図を示す。図 6 を用いて、受信モジュール 200 を詳しく説明する。受信モジュール 200 は、有線 LAN や無線 LAN を介して、ADSL や光ケーブル等に接続されているステーション 310 を中継して、インターネット 300 に接続されている (図 1 参照) 。

10

【 0023 】

図 6 において、受信モジュール 200 は、測温 / 送信モジュール 100 からの信号を受信して復調する受信回路 210 , 全体の制御を行っているマイクロコントローラ (MPU) 220 , 外部との信号の入出力するための外部入出力インターフェース回路 250 , インターネットへのインターフェースを行う有線 LAN ポート 230 や無線 LAN ポート 240 , および、各部に電力を供給する電源部 260 を有している。有線 LAN ポート 230 は例えば、イーサネット (登録商標) で構成された有線 LAN のポートである。無線 LAN ポートは、IEEE 802 . 11 a , IEEE 802 . 11 b , IEEE 802 . 11 g 等色々な規格のどれでもよい。

20

【 0024 】

受信回路 210 は、測温 / 送信モジュール 100 から送信されたフレームを受信して復調し、デジタルのデータとして、MPU 220 に送る。

MPU 220 では、送られたデータの誤り検出符号を用いて、誤り検出を行い、誤りがない場合は、受信モジュールそれぞれでユニークな ID を付加し、さらに、外部インターフェース 250 からのデータを付加して、有線 LAN ポート 230 や無線 LAN ポート 240 に送る。

外部インターフェースからの外部入力としては、受信モジュール 200 が設置された場所により、例えば、畜舎のドアの開閉信号や、水槽の水の有り無しの信号等がある。

30

有線 LAN ポート 230 や無線 LAN ポート 240 では、送られたデータを、内部に設定された監視センタ 350 の IP アドレスに、インターネットを介して送信する。

【 0025 】

電源回路 260 は、外部 AC アダプター 262 から直流電圧を一定の電圧とし、受信モジュール 200 の各部に電力を供給している。停電時に電源を供給するためのバッテリー回路 266 も有しており、交流電源が停電となっても、一定時間電力を供給できる。なお、電源監視回路 268 は、電源回路 264 からの電力が供給できなくなったときに、それを MPU 220 に送り、その停電通知の信号は、温度のデータを送信する信号とはべつに、緊急信号として監視センタ 350 に送られる。

40

なお、牛の分娩時期を予知している実施例では、外部入出力インターフェース 250 からの外部入力のデータは送っていない。また、外部入力のデータを緊急信号として送ることもできる。

【 0026 】

< 監視センタでの処理 >

さて、家畜に挿入された測温 / 送信モジュール 100 で測定された臍内温度は、監視センタ 350 に送られて、ここで、分娩時期の予知を行うための処理を行い、家畜の持ち主である飼養者の携帯電話 320 に、インターネット 300 を介して、分娩の予知を通知する (図 1 参照) 。

このインターネット上のサーバである監視センタ 350 で行われている処理について、

50

図7～図10を用いて詳しく説明する。図7, 図8-1, 図8-2は監視センタの処理を示すフローチャートであり、図9は20頭の乳牛に対して、測温/送信モジュールを挿入して、実際に腔内温度を測定し、後で説明する分娩予知の手法によって予知を行った結果を示す表であり、図10は低精度の広い範囲の温度計測に使用する補正式の表である。

【0027】

分娩予知を行うときは、前に述べたように、例えば牛の場合、種付け日から285日後が出産予定日であるので、その分娩予定日より14日前に、家畜の腔内に測温/送信モジュール100を挿入、留置させておく。そして、どの測温/送信モジュール100が腔内温度を測定しているかを判別するために、腔内温度を測定している測温/送信モジュール100のIDを監視センタ350に登録しておく。

10

測温/送信モジュール100から監視センタ350に、家畜の腔内温度のデータを送信することで温度測定を行う。

【0028】

図7のフローチャートは、受信モジュール200からの緊急信号が、監視センタ350で受信されたときに行われる処理について示すものである。受信モジュール200からの緊急信号が監視センタ350で受信されると、受信モジュール200の電源異常が通知されているかどうか調べる(S402)。例えば、停電等の電源異常の場合(S402でYES)、電源異常警告の通報を飼養者の携帯電話320等に対して、メール等により知らせ(S404)、信号の処理を終了する。

【0029】

図8-1, 図8-2のフローチャートは、測温/送信モジュール100で測定された温度のデータが、監視センタ350で受信されたときに行われる処理について示すものである。データが受信モジュール200から中継されて、監視センタ350で受信されると、まず、受信したデータ中に含まれている電源電圧値が2.0V以上あるかどうか調べる(S502)。測温/送信モジュール100の電源電圧値が2.0V未満の場合(S502でYES)、電源電圧低下の警告の通報を監視センタ350のモニタに表示する(S504)。

20

【0030】

前に説明したように、この実施例の測温/送信モジュール100は、約5分毎に家畜の腔内体温等を検出し、約5分間に5回同じデータを送信している。実施例では、280秒～310秒の間でランダムに5回同じデータを送信している。監視センタ350は同じデータを280秒～310秒の間で受信することになるので、腔内温度の代表値を選択する基準時間として5分間とした。5分間にデータを受信している間(S506でNO)は、監視センタ350は受信したデータを一時的に記憶するためのワークに記憶するだけである(S508)。

30

【0031】

さて、新たな5分間の始まりが来ると、まず、腔内温度の測定であるか、他の気温等の測定であるかを、送られてきた測温/送信モジュール100のIDを確認し、温度データが34.1～44.0の範囲にあるかを判定する(S510)。腔内温度測定である場合(S510でYES)、ワークに記憶した複数の測定結果を読み出し、複数の腔内温度データから、最多数である腔内温度データを代表値とする(S512)。

40

【0032】

次に、破水や分娩を検出する(S514)。これは、測温/送信モジュール100が腔から破水や分娩により押し出されたことを検出することで行う。測温/送信モジュール100が腔外に出たことは、飼養者が設定した腔内温度下限値(後で詳しく説明する)を下回ったかを調べて検出する(S514でYES)。破水や分娩であることを飼養者等の携帯電話320等に対して、メール等により知らせる(S516)。

【0033】

飼養者は、監視センタ350とインターネット300を介して接続されたパソコン等を利用して、腔内温度データ等を閲覧、管理する。飼養者は、パソコンから通報の基準とな

50

る腔内温度上限値、腔内温度下限値、通報待ち時間等を設定する。通報待ち時間は、設定された時間に連続して通報すべき情報があった場合に通報する。実施例では、腔内温度上限値を41.0、腔内温度下限値を35.0に設定した。また、これらは、監視センタ350からも設定可能である。

【0034】

本システムでは、移動平均データを用い、以前の値と比較して所定の値を越えたことで分娩を予知している。移動平均データを用いているのは、腔内温度検出で生じるノイズを除去し、確実に分娩を予知するためである。また、確実に分娩を予知するために、移動平均データの比較を、2つの異なる時間前に得た値と行うとさらによい。

本実施例では、分娩予知は、家畜の腔内温度の4時間移動平均データが、その24時間前の4時間移動平均データ、48時間前の4時間移動平均データに対して、牛の場合は共に0.3以上低下した結果を得ることで行う。図9に乳牛20頭に対して、このような条件で分娩予知をした場合の結果の表を示す。これで分かるように、20頭の乳牛全てに対して、破水等により測温/送信モジュール100が体外にでる最短でも14時間前に分娩予知を行っている。これにより、分娩に対して十分な準備をおこなうことができる。

10

【0035】

このような予知を行うために、監視センタ350では、4時間移動平均を計算し(S518)、代表値や計算した4時間移動平均を、測温/送信モジュール100のIDごとに記憶する(S520)。そして、4時間移動平均データが、その24時間前の4時間移動平均データ、48時間前の4時間移動平均データに対して、牛の場合は共に0.3以上低下したかを調べる(S522)。そして、条件が満足している場合(S522でYES)は、分娩予知の通報を飼養者等の携帯電話やパソコン等に行って(S524)、受信したデータの処理を終了する。

20

【0036】

図8-1で、腔内温度測定 of 測温/送信モジュール100ではなく、他の気温等を測定した測温/送信モジュール100から送られてきた温度データであった場合(S510でNO)の処理は、図8-2に示している。

まず、低精度検出温度の代表値を、複数の温度データから、最多数である温度データを代表値とする(S530)。そして、選択した低精度検出温度の代表値を温度補正式で補正する(S532)。これは、測温/送信モジュール100の温度センサごとの低精度検出温度の特性を予め計測すると、おおよそ25通りに分類することができることを見出した。そこで、測温/送信モジュール100のヒューズROM116に、その特性に応じて01~25の値(ヒューズ値)を入力しておく。そして、この値を送信のフォーマット内のID中に組み込んで送り、その値(ヒューズ値)により、図10に示すような補正式で校正することで、より正確な温度を得ることができるようにした。

30

上述したように、本発明で正確な分娩予知を行うことができる理由は、家畜の腔内温度を正確に計測し(上述の実施例では、分解能0.1)、4時間移動平均の差が0.3低下したことを検出できたことである。また、同じ構成で気温や水温等の温度の測定もできる。

【図面の簡単な説明】

40

【0037】

【図1】本システムの全体の構成を示す概観図である。

【図2-1】実施例で使用した測温/送信モジュールの外観を示す図である。

【図2-2】実施例で使用した測温/送信モジュールの他の外観を示す図である。

【図3】測温/送信モジュールの全体を示すブロック図である。

【図4】測温/送信モジュールの要部であるICのブロック図である。

【図5】測温/送信モジュールからの送信フレーム・フォーマットを示す図である。

【図6】受信モジュールの構成を示すブロック図である。

【図7】監視センタの緊急信号処理を示すフローチャートである。

【図8-1】監視センタのデータ処理を示すフローチャートである。

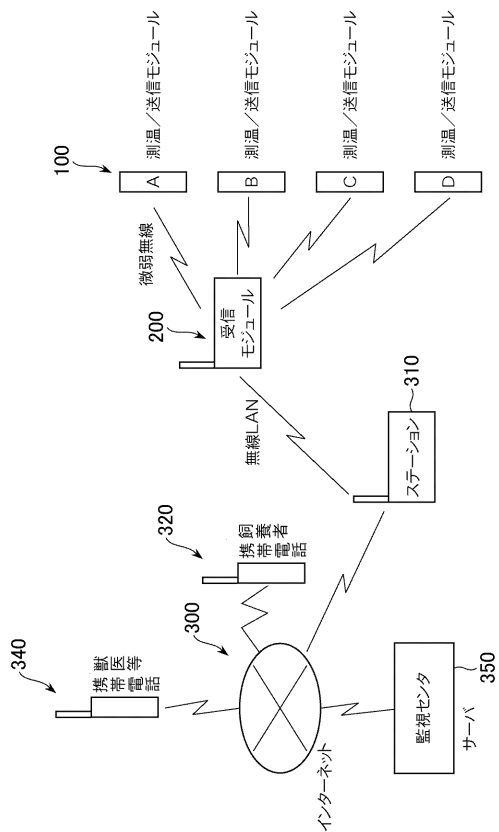
50

【図8-2】監視センタの続きの処理を示すフローチャートである。

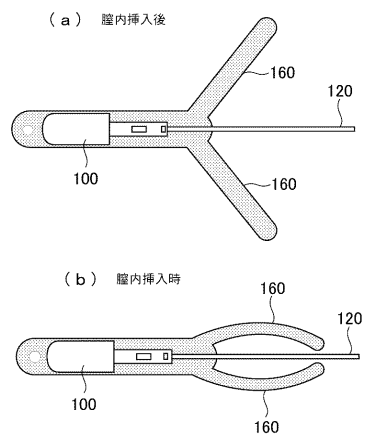
【図9】乳牛の分娩予知を行った実施例をまとめた表である。

【図10】低精度の温度計測に対して行う温度補正を説明するための表である。

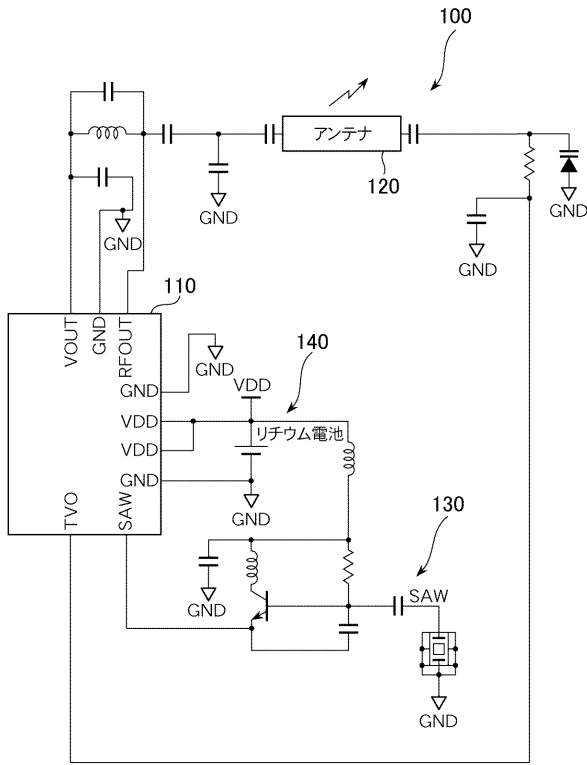
【図1】



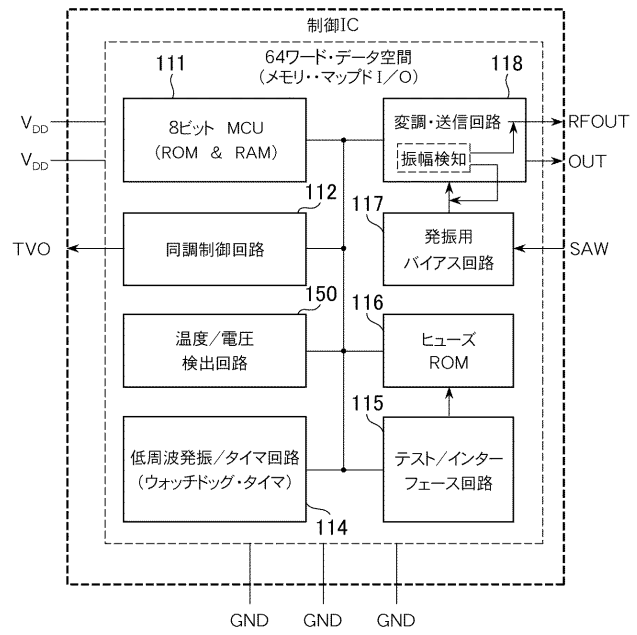
【図2-1】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

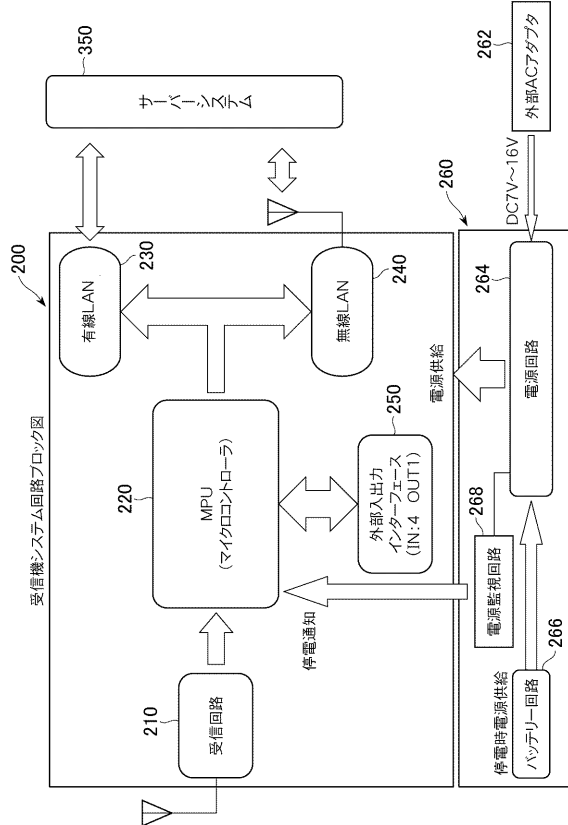
送信フレーム・フォーマット
フレーム構成:

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	
1ビット	8ビット	48ビット	4ビット	7ビット	8ビット	8ビット	8ビット	1ビット	
フレーム内訳:									
No.	項目	ビット数	内容						
			0,1:固定ビット, X:可変データ (0または1)			LSB (0)			
			MSB (7)	6	5	4	3	2	1
①	スタートビット	1	L	-	-	-	-	-	-
②	同期	8	LH	LH	LH	LH	LH	LH	HL
③	ID6	4	X	X	X	X	-	-	-
	ID5	4	X	X	X	X	-	-	-
	ID4	8	X	X	X	X	X	X	X
	ID3	8	X	X	X	X	X	X	X
	ID2	8	X	X	X	X	X	X	X
	ID1	8	X	X	X	X	X	X	X
	ID0	8	X	X	X	X	X	X	X
④	ステータス	4	X	X	X	X	-	-	-
⑤	高精度検出温度	7	X	X	X	X	X	X	X
⑥	低精度検出温度	8	X	X	X	X	X	X	X
⑦	電源(電池)電圧	8	X	X	X	X	X	X	X
⑧	誤り検出	8	X	X	X	X	X	X	X
⑨	ストップビット	1	-	-	-	-	-	-	-
	合計	93							

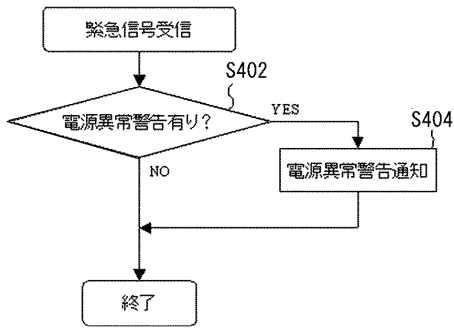
(a)

(b)

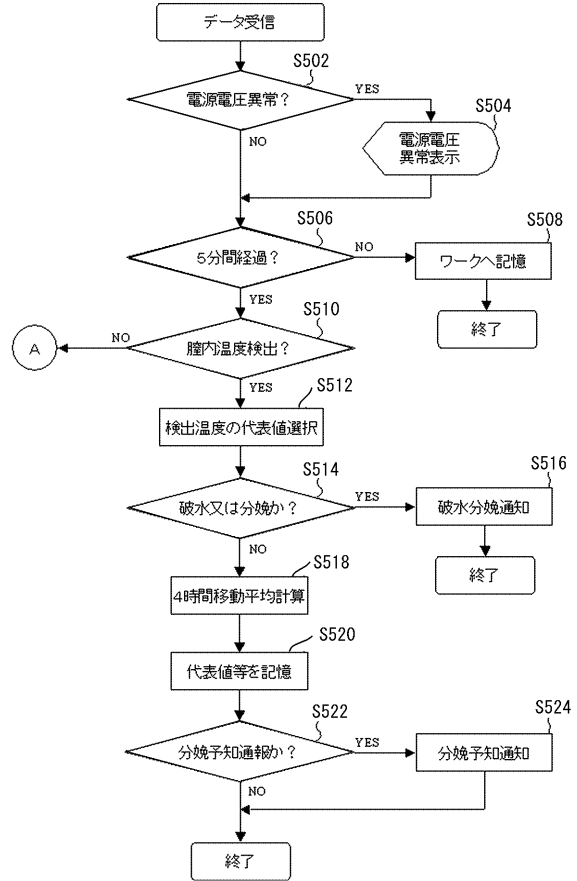
【 図 6 】



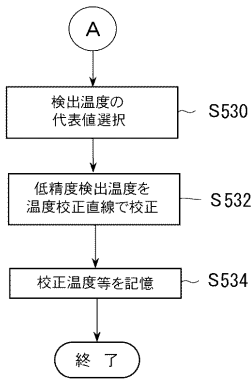
【 図 7 】



【 図 8 - 1 】



【 図 8 - 2 】



【 図 9 】

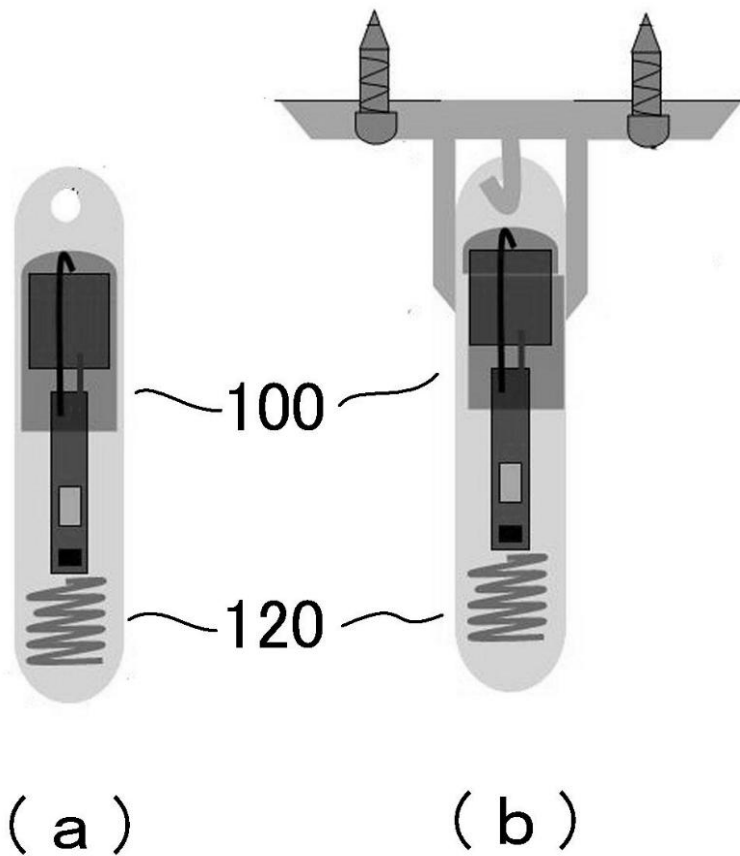
乳牛分娩予知通報 実施例

牛名	第一破水及びセンサ脱出時刻	分娩予知通報時刻	破水までの時間	4時間移動平均値		移動平均値差	
				予知通報時	24時間前	24時間前	48時間前
ロミオ	2005/8/19 11:55	2005/8/18 15:20	20:35:00	38.0	38.6	38.3	0.6
マゼラ	2005/8/21 14:30	2005/8/26 4:15	34:15:00	37.9	38.2	38.2	0.3
タカコ	2005/10/5 19:50	2005/10/3 12:00	55:50:00	38.4	38.7	38.7	0.3
スプリング	2005/10/6 16:55	2005/10/5 4:10	36:45:00	38.0	38.4	38.3	0.4
クリカ	2005/10/13 11:40	2005/10/12 17:35	18:05:00	38.7	39.4	39.0	0.7
シルキー	2005/10/22 5:10	2005/10/20 20:45	32:25:00	38.9	39.3	39.3	0.4
サンフランワ	2005/10/22 4:45	2005/10/21 3:50	24:55:00	39.5	40.3	39.9	0.7
サファイア	2005/11/3 19:55	2005/11/2 4:55	39:00:00	39.6	39.8	39.8	0.3
スエヒロ	2005/11/6 19:20	2005/11/5 2:35	40:45:00	39.4	40.0	39.7	0.6
エリカバス	2005/11/30 7:30	2005/11/29 14:00	17:30:00	38.6	38.9	39.0	0.3
ファンタジー	2005/12/9 14:15	2005/12/7 22:15	40:00:00	38.3	38.6	38.6	0.3
カナ	2005/10/23 11:40	2005/10/22 13:45	21:55:00	37.7	38.0	38.0	0.3
ワイバ	2005/12/28 15:00	2005/12/27 10:20	28:40:00	38.5	39.0	38.8	0.5
カレン	2006/1/6 14:35	2006/1/5 12:30	26:05:00	38.5	38.8	38.9	0.3
ケール	2005/10/22 4:45	2005/10/21 10:15	18:30:00	37.9	38.2	38.2	0.3
アスタ	2005/1/26 19:35	2005/1/26 5:25	14:10:00	37.7	38.0	38.0	0.3
サンテ	2005/1/31 16:50	2005/1/30 16:50	24:00:00	37.4	37.7	37.9	0.5
ラニ	2006/2/11 5:05	2006/2/10 11:05	18:00:00	38.7	39.0	39.0	0.3
OPU1	2006/2/22 7:05	2006/2/21 2:10	28:55:00	37.6	37.9	37.9	0.3
ハルクラ	2006/2/22 20:00	2006/2/20 7:20	60:40:00	38.9	39.2	39.3	0.3
分娩予知通報から破水（センサ脱出）までの平均時間				30:03:00			
分娩予知通報から破水（センサ脱出）までの最長時間				60:40:00			
分娩予知通報から破水（センサ脱出）までの最短時間				14:10:00			

【 図 1 0 】

FUSE値	id7	id6	id5	id4	id3	id2	id1	id0	補正式
1	0	0	0	0	0	0	0	1	$y=1.01667*Tc+0.33333$
2	0	0	0	0	0	0	1	0	$y=1.03333*Tc-0.33333$
3	0	0	0	0	0	0	1	1	$y=1.05 *Tc-1.0$
4	0	0	0	0	0	1	0	0	$y=1.06667*Tc-1.66667$
5	0	0	0	0	0	1	0	1	$y=1.08333*Tc-2.33333$
6	0	0	0	0	0	1	1	0	$y=1.01667*Tc-0.16667$
7	0	0	0	0	0	1	1	1	$y=1.03333*Tc-0.83333$
8	0	0	0	0	1	0	0	0	$y=1.05 *Tc-1.5$
9	0	0	0	0	1	0	0	1	$y=1.06667*Tc-2.16667$
10	0	0	0	0	1	0	1	0	$y=1.08333*Tc-2.83333$
11	0	0	0	0	1	0	1	1	$y=1.01667*Tc-0.66667$
12	0	0	0	0	1	1	0	0	$y=1.03333*Tc-1.33333$
13	0	0	0	0	1	1	0	1	$y=1.05 *Tc-2.0$
14	0	0	0	0	1	1	1	0	$y=1.06667*Tc-2.66667$
15	0	0	0	0	1	1	1	1	$y=1.08333*Tc-3.33333$
16	0	0	0	1	0	0	0	0	$y=1.01667*Tc-1.16667$
17	0	0	0	1	0	0	0	1	$y=1.03333*Tc-1.83333$
18	0	0	0	1	0	0	1	0	$y=1.05 *Tc-2.5$
19	0	0	0	1	0	0	1	1	$y=1.06667*Tc-3.16667$
20	0	0	0	1	0	1	0	0	$y=1.08333*Tc-3.83333$
21	0	0	0	1	0	1	0	1	$y=1.01667*Tc-1.66667$
22	0	0	0	1	0	1	1	0	$y=1.03333*Tc-2.33333$
23	0	0	0	1	0	1	1	1	$y=1.05 *Tc-3.0$
24	0	0	0	1	1	0	0	0	$y=1.06667*Tc-3.66667$
25	0	0	0	1	1	0	0	1	$y=1.08333*Tc-4.33333$

【 図 2 - 2 】



【手続補正書】

【提出日】平成18年11月2日(2006.11.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

家畜の膻内に挿入して、膻内温度を所定時間ごとに測定し、測定した膻内温度を自身のIDとともに無線で送信する測温/送信モジュールと、

該測温/送信モジュールからの送信データを受信し、通信回線を介して受信したデータを送る受信モジュールと、

該受信モジュールからのデータを通信回線を介して受信し、受信した膻内温度から、分娩を予知して通報する監視センタとを備える分娩予知通報システムであって、

前記測温/送信モジュールは、平均体温付近の一定範囲を高精度で測定し、

前記監視センタでは、前記IDを基にそれぞれの家畜ごとの膻内温度の所定期間の移動平均値を計算し、以前の膻内温度の所定期間の移動平均値と比較し、所定の低下温度を検出することで分娩予知を行い、通信回線を介して通報することを特徴とする分娩予知通報システム。

【請求項2】

前記監視センタは、受信した温度が所定の膻内温度範囲を外れたことを検出したとき、前記測温/送信モジュールが膻内から破水又は分娩により外に出たとして、破水又は分娩を通信回線を介して通報することを特徴とする請求項1に記載の分娩予知通報システム。

【請求項3】

前記測温/送信モジュールは、広範囲の温度も測定し、温度測定の特徴を示す識別とともに無線で送信し、

前記監視センタは、前記温度測定の特徴を示す識別をもとに、送られた温度を補正することを特徴とする請求項1又は2に記載の分娩予知通報システム。

【請求項4】

前記家畜は牛であり、

前記測温/送信モジュールは、34.1 ~ 44.0 の範囲を高精度で測定し、

前記監視センタは、4時間移動平均値を計算し、24時間前の4時間移動平均値、48時間前の4時間移動平均値と比較して、両方とも膻内温度が0.3以上低下したときに、分娩予知を通報することを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載の分娩予知通報システム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上述の目的を達成するために、本発明は、家畜の膻内に挿入して、所定時間ごとに膻内温度を測定し、測定した膻内温度を自身のIDとともに無線で送信する測温/送信モジュールと、該測温/送信モジュールからの送信データを受信し、通信回線を介して受信したデータを送る受信モジュールと、該受信モジュールからのデータを通信回線を介して受信し、受信した膻内温度から、分娩を予知して通報する監視センタとを備える分娩予知通報システムであって、前記測温/送信モジュールは、平均体温付近の一定範囲を高精度で測定し、前記監視センタでは、前記IDを基にそれぞれの家畜ごとの膻内温度の所定期間の移動平均値を計算し、以前の膻内温度の所定期間の移動平均値と比較し、所定の低下温度

を検出することで分娩予知を行い、通信回線を介して通報することを特徴とする。

さらに、前記監視センタは、所定の腔内温度範囲を外れたことを検出したとき、前記測温 / 送信モジュールが腔内から破水又は分娩により外に出たとして、破水又は分娩を通信回線を介して通報することもできる。

また、前記測温 / 送信モジュールは、広範囲の温度も測定し、温度測定の特徴を示す識別とともに無線で送信し、前記監視センタは、前記温度測定の特徴を示す識別をもとに、送られた温度を補正するとよい。

前記家畜が牛の場合は、前記測温 / 送信モジュールは、34.1 ~ 44.0 の範囲を高精度で測定し、前記監視センタは、4 時間移動平均値を計算し、24 時間前の 4 時間移動平均値、48 時間前の 4 時間移動平均値と比較して、両方とも腔内温度が 0.3 以上低下したときに、分娩予知を通報するとよい。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の分娩予知通報システムは、移動平均値を計算し、所定の低下温度を検出しているので、腔内温度検出のノイズが除去されて、確実に分娩予知を行うことができ、十分な時間的余裕を有して予知を通報することができる。また、破水や分娩も通報することができる。

気温や水温のような広範囲の温度も、個々の測温 / 送信モジュールの特性に応じて補正することで、十分な精度で計測することができる。

牛の場合は、4 時間移動平均値を計算し、24 時間前の 4 時間移動平均値、48 時間前の 4 時間移動平均値と比較して、両方とも腔内温度が 0.3 以上低下したときに分娩予知を行うことで、確実にしかも十分な余裕を持って通報を行うことができる。

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 2 月 14 日 (2007.2.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

牛の腔内に挿入して、腔内温度を所定時間ごとに測定し、測定した腔内温度を自身の ID とともに無線で送信する測温 / 送信モジュールと、

該測温 / 送信モジュールからの送信データを受信し、通信回線を介して受信したデータを送る受信モジュールと、

該受信モジュールからのデータを通信回線を介して受信し、受信した腔内温度から、分娩を予知して通報する監視センタとを備える分娩予知通報システムであって、

前記測温 / 送信モジュールは、牛の平均体温付近の 34.1 ~ 44.0 の範囲を高精度で測定し、

前記監視センタでは、前記 ID を基にそれぞれの牛ごとの腔内温度の 4 時間の移動平均値を計算し、24 時間前の 4 時間移動平均値、48 時間前の 4 時間移動平均値と比較して、両方とも腔内温度が 0.3 以上の低下温度を検出することで分娩予知を行い、通信回線を介して通報することを特徴とする分娩予知通報システム。

【請求項 2】

前記監視センタは、受信した温度が所定の腔内温度範囲を外れたことを検出したとき、前記測温 / 送信モジュールが腔内から破水又は分娩により外に出たとして、破水又は分娩を

通信回線を介して通報することを特徴とする請求項 1 に記載の分娩予知通報システム。

【請求項 3】

前記測温 / 送信モジュールは、広範囲の温度も測定し、温度測定の特徴を示す識別とともに無線で送信し、

前記監視センタは、前記温度測定の特徴を示す識別をもとに、送られた温度を補正することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の分娩予知通報システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上述の目的を達成するために、本発明は、牛の膣内に挿入して、所定時間ごとに膣内温度を測定し、測定した膣内温度を自身の ID とともに無線で送信する測温 / 送信モジュールと、該測温 / 送信モジュールからの送信データを受信し、通信回線を介して受信したデータを送る受信モジュールと、該受信モジュールからのデータを通信回線を介して受信し、受信した膣内温度から、分娩を予知して通報する監視センタとを備える分娩予知通報システムであって、前記測温 / 送信モジュールは、牛の平均体温付近の $34.1 \sim 44.0$ の範囲を高精度で測定し、前記監視センタでは、前記 ID を基にそれぞれの牛ごとの膣内温度の 4 時間の移動平均値を計算し、24 時間前の 4 時間移動平均値、48 時間前の 4 時間移動平均値と比較して、両方とも膣内温度が 0.3 以上の低下温度を検出することで分娩予知を行い、通信回線を介して通報することを特徴とする。

さらに、前記監視センタは、所定の膣内温度範囲を外れたことを検出したとき、前記測温 / 送信モジュールが膣内から破水又は分娩により外に出たとして、破水又は分娩を通信回線を介して通報することもできる。

また、前記測温 / 送信モジュールは、広範囲の温度も測定し、温度測定の特徴を示す識別とともに無線で送信し、前記監視センタは、前記温度測定の特徴を示す識別をもとに、送られた温度を補正するとよい。

フロントページの続き

(72)発明者 武石 秀一

大分県竹田市久住町大字久住 3 9 8 9 - 1 大分県農林水産研究センター畜産試験場内

Fターム(参考) 4C117 XA01 XB01 XB04 XC26 XC30 XD29 XE23 XE58 XE60 XE62
XF22 XG06 XH02 XH16 XJ05 XJ13 XJ18 XJ24 XJ31 XJ45
XL05 XN03 XQ07 XQ18 XR02
5K067 AA21 BB21 BB27 DD17 DD51

专利名称(译)	亲子预报报告系统		
公开(公告)号	JP2007296042A	公开(公告)日	2007-11-15
申请号	JP2006125231	申请日	2006-04-28
[标]申请(专利权)人(译)	远程 大分县		
申请(专利权)人(译)	有限公司远程 大分县		
[标]发明人	宇都宫茂夫 池田哲 武石秀一		
发明人	宇都宫 茂夫 池田 哲 武石 秀一		
IPC分类号	A61D1/08 H04Q7/38 A61B5/00 A61B5/01		
CPC分类号	A61D17/008 A61D1/08		
FI分类号	A61D1/08.A H04B7/26.109.M A61B5/00.102.C A61B5/00.101.H A61B5/01.250 H04Q7/00.113 H04Q7/00.629 H04W4/04.190 H04W4/38 H04W4/80 H04W84/10.110		
F-TERM分类号	4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XB04 4C117/XC26 4C117/XC30 4C117/XD29 4C117/XE23 4C117/XE58 4C117/XE60 4C117/XE62 4C117/XF22 4C117/XG06 4C117/XH02 4C117/XH16 4C117/XJ05 4C117/XJ13 4C117/XJ18 4C117/XJ24 4C117/XJ31 4C117/XJ45 4C117/XL05 4C117/XN03 4C117/XQ07 4C117/XQ18 4C117/XR02 5K067/AA21 5K067/BB21 5K067/BB27 5K067/DD17 5K067/DD51		
其他公开文献	JP3938786B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种系统，用于在准备分娩后足以见证产犊的时间之前，准确预测大型牲畜（例如牛等）的产犊。解决方案：通过插入到诸如牛之类的家畜的阴道中的温度测量/发送模块100测量的家畜的阴道温度由接收模块200无线发送和接收，并发送无线LAN或有线LAN。通过站310连接到因特网300到监视中心350。监视中心350累积每个家畜的传输的阴道温度数据，并根据累积的阴道温度数据预测递送时间。可以通过电子邮件等向兽医的移动电话340等通知交货日期。[选型图]图1

