

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5846292号
(P5846292)

(45) 発行日 平成28年1月20日 (2016. 1. 20)

(24) 登録日 平成27年12月4日 (2015. 12. 4)

(51) Int. Cl.		F I	
AO1K 67/00	(2006.01)	AO1K 67/00	D
AO1K 29/00	(2006.01)	AO1K 29/00	
A61D 1/08	(2006.01)	A61D 1/08	B
G06Q 50/02	(2012.01)	G06Q 50/02	

請求項の数 5 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2014-507262 (P2014-507262)	(73) 特許権者	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(86) (22) 出願日	平成24年3月30日 (2012. 3. 30)	(74) 代理人	100104190 弁理士 酒井 昭徳
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/058718	(72) 発明者	渡邊 勝吉 福岡県福岡市早良区百道浜二丁目2番1号 株式会社富士通九州システムズ内
(87) 国際公開番号	W02013/145302	(72) 発明者	元島 敏実 福岡県福岡市早良区百道浜二丁目2番1号 株式会社富士通九州システムズ内
(87) 国際公開日	平成25年10月3日 (2013. 10. 3)	(72) 発明者	金森 昭人 福岡県福岡市早良区百道浜二丁目2番1号 株式会社富士通九州システムズ内
審査請求日	平成26年10月9日 (2014. 10. 9)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発情報知方法、発情報知装置、および発情報知プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

それぞれが群れに属する複数の家畜にそれぞれ装着された歩数計測手段からの歩数計測結果に基づき、発情の判定を行うコンピュータが実行する発情報知方法であって、

前記複数の家畜それぞれの前記歩数計測結果を取得し、

前記歩数計測結果に基づいて、前記複数の家畜それぞれについて発情の有無を判定し、

前記複数の家畜のうち特定の家畜が発情有りと判定した場合、前記特定の家畜が属する前記群れの情報、および、前記群れに属するいずれかの前記家畜に装着された位置情報を出力可能な位置情報通信機に関する情報に基づき、前記特定の家畜に対応する特定の位置情報通信機を検索し、

検索した前記特定の位置情報通信機に、前記特定の位置情報通信機が有する自機の位置情報を取得する機能の起動指示を送信し、

前記特定の位置情報通信機から受信した位置情報を出力する、

処理を前記コンピュータが実行することを特徴とする発情報知方法。

【請求項2】

請求項1に記載の発情報知方法であって、

前記特定の位置情報通信機の前記機能の停止要求を受け付け、

前記停止要求を受け付けた場合、前記特定の位置情報通信機に前記機能の停止指示を送信する、

処理を前記コンピュータが実行することを特徴とする発情報知方法。

【請求項 3】

それぞれが群れに属する複数の家畜にそれぞれ装着された歩数計測手段からの歩数計測結果に基づき、発情の判定を行う発情報知装置であって、

前記複数の家畜それぞれの前記歩数計測結果を取得する取得部と、

前記歩数計測結果に基づいて、前記複数の家畜それぞれについて発情の有無を判定する判定部と、

前記判定部によって前記複数の家畜のうち特定の家畜が発情有りと判定された場合、前記特定の家畜が属する前記群れの情報、および、前記群れに属するいずれかの前記家畜に装着された位置情報を出力可能な位置情報通信機に関する情報に基づき、前記特定の家畜に対応する特定の位置情報通信機を検索する検索部と、

10

前記検索部によって検索された前記特定の位置情報通信機に、前記特定の位置情報通信機が有する自機の位置情報を取得する機能の起動指示を送信する送信部と、

前記特定の位置情報通信機から受信した位置情報を出力する出力部と、

を有することを特徴とする発情報知装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の発情報知装置であって、

前記特定の位置情報通信機の前記機能の停止要求を受け付ける受付部を有し、

前記送信部は、

前記受付部によって前記停止要求が受け付けられた場合、前記特定の位置情報通信機に前記機能の停止指示を送信することを特徴とする発情報知装置。

20

【請求項 5】

それぞれが群れに属する複数の家畜にそれぞれ装着された歩数計測手段からの歩数計測結果に基づき、発情の判定を行うコンピュータに実行させる発情報知プログラムであって、

前記複数の家畜それぞれの前記歩数計測結果を取得し、

前記歩数計測結果に基づいて、前記複数の家畜それぞれについて発情の有無を判定し、

前記複数の家畜のうち特定の家畜が発情有りと判定した場合、前記特定の家畜が属する前記群れの情報、および、前記群れに属するいずれかの前記家畜に装着された位置情報を出力可能な位置情報通信機に関する情報に基づき、前記特定の家畜に対応する特定の位置情報通信機を検索し、

30

検索した前記特定の位置情報通信機に、前記特定の位置情報通信機が有する自機の位置情報を取得する機能の起動指示を送信し、

前記特定の位置情報通信機から受信した位置情報を出力する、

処理を前記コンピュータに実行させることを特徴とする発情報知プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発情報知方法、発情報知装置、および発情報知プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、牛などの家畜を放牧して飼育する場合、畜産農家の作業者が定期的に放牧地に赴いて、家畜に異常がないかをチェックしている。例えば、放牧中のメス牛の発情の管理は、作業者がほぼ毎日、放牧地に赴き、発情行動を行っているメス牛の有無を実際に目視で確認したりする。

40

【0003】

また、家畜を管理するための技術として、例えば、特定の家畜を見つけ出すために、家畜に巻き付けるベルトに発光部を取り付け、発光部を制御する技術が提案されている（例えば、下記特許文献 1 参照。）。また、乳牛の歩数を検出して、歩数が所定数増加した場合に発情を特定する技術が提案されている（例えば、下記特許文献 2 参照。）。

【0004】

50

また、群れの中のリーダーとなる家畜にGPS (Global Positioning System) 受信機が組み込まれた公衆無線通信が可能な主端末を取り付け、群れの中の他の家畜に主端末と近距離通信が可能な端末を取り付け、群れの中の他の家畜を追跡可能にした技術が提案されている(例えば、下記特許文献3。)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-11837号公報

【特許文献2】特開2003-189751号公報

【特許文献3】特表2005-520524号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来技術によれば、家畜を追跡するためにGPS機能を有する装置を用いる場合、GPS機能によって繰り返し行われる位置情報の送信処理などにより電池の短寿命化を招き、電池交換などの作業者の作業負荷が増大するという問題がある。システムが放牧地内に備えられた中継機を通じて、家畜のそれぞれに設置された通信機を通じて、家畜の歩数を収集する形態も存在しているが、このような場合であっても、中継機は通信が可能なエリアを有しており、中継機のみでの情報ではそのエリアに存在するという情報、すなわち、曖昧な位置情報しか得られない。

20

【0007】

本発明は、上述した従来技術による問題点を解消するため、電池の消耗を必要最低限に抑えるとともに、家畜のより細かい位置検出を行うことができる発情報知方法、発情報知装置、および発情報知プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一側面によれば、それぞれが群れに属する複数の家畜にそれぞれ装着された歩数計測手段からの歩数計測結果に基づき、発情の判定を行う発情報知方法、発情報知装置、および発情報知プログラムであって、前記複数の家畜それぞれの前記歩数計測結果を取得し、前記歩数計測結果に基づいて、前記複数の家畜それぞれについて発情の有無を判定し、前記複数の家畜のうち特定の家畜が発情有りと判定した場合、前記特定の家畜が属する前記群れの情報、および、前記群れに属するいずれかの前記家畜に装着された位置情報を出力可能な位置情報通信機に関する情報に基づき、前記特定の家畜に対応する特定の位置情報通信機を検索し、検索した前記特定の位置情報通信機に、前記特定の位置情報通信機が有する自機の位置情報を取得する機能の起動指示を送信し、前記特定の位置情報通信機から受信した位置情報を出力する発情報知方法、発情報知装置、および発情報知プログラムが提案される。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明の一側面によれば、電池の消耗を必要最低限に抑えるとともに、家畜のより細かい位置検出を行うことができるという効果を奏する。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本実施の形態にかかる発情報知方法の一実施例を示す説明図である。

【図2】図2は、発情報知システム200のシステム構成例を示す説明図である。

【図3】図3は、通信機101のハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図4】図4は、GPS通信機107のハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図5】図5は、中継機102のハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図6】図6は、発情報知装置104等のハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図7】図7は、計測結果情報テーブル201の記憶内容の一例を示す説明図である。

50

【図 8】図 8 は、歩数 DB 202 の記憶内容の一例を示す説明図である。

【図 9】図 9 は、群れ管理 DB 203 の記憶内容の一例を示す説明図である。

【図 10】図 10 は、GPS 通信機 DB 204 の記憶内容の一例を示す説明図である。

【図 11】図 11 は、発情報知装置 104 の機能的構成例を示すブロック図である。

【図 12】図 12 は、クライアント装置 105 に表示される画面例を示す説明図（その 1）である。

【図 13】図 13 は、クライアント装置 105 に表示される画面例を示す説明図（その 2）である。

【図 14】図 14 は、中継機 102 の発情報知処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図 15】図 15 は、発情報知装置 104 の発情報知処理手順の一例を示すフローチャート（その 1）である。

【図 16】図 16 は、発情報知装置 104 の発情報知処理手順の一例を示すフローチャート（その 2）である。

【図 17】図 17 は、発情報知装置 104 の発情報知処理手順の一例を示すフローチャート（その 3）である。

【図 18】図 18 は、GPS 通信機 107 の発情報知処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図 19】図 19 は、クライアント装置 105 の発情報知処理手順の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に添付図面を参照して、本発明にかかる発情報知方法、発情報知装置、および発情報知プログラムの実施の形態を詳細に説明する。

【0012】

図 1 は、本実施の形態にかかる発情報知方法の一実施例を示す説明図である。図 1 において、作業員 W が管理する農場 F の敷地内では家畜 A が飼育されている。ここで、作業員 W とは、畜産業に従事する者である。農場 F とは、家畜 A を放牧する放牧地などを有する施設である。家畜 A とは、農場 F の敷地内、例えば農場 F の放牧地内を移動できる動物である。例えば、家畜 A としては、牛や豚や馬など、歩行により移動する動物を挙げることができる。また、家畜 A (A1 ~ An) は、n 頭の群れを成して移動する動物である。

【0013】

家畜 A1 ~ An には、それぞれ通信機 101 が装着されている。ここで、通信機 101 は、家畜 A の歩数を計測する可搬型のコンピュータである。例えば、家畜 A は、歩行の際に、まず、右足を移動方向の地面に向けて送り出す。右足が地面に着地すると、今度は左足を移動方向の地面に向けて送り出す。そして、家畜 A は、左足が地面に着地すると、再び、右足を送り出すといったような動作を繰り返す。すなわち、家畜 A の歩数は、家畜 A が右足または左足を移動方向の地面に向けて送り出した回数とすることができる。

【0014】

例えば、家畜 A の状態変化、例えば、発情、疾病、出産、天敵の出現などにより、通常状態とは異なる異常状態になると、家畜 A の単位時間あたりの歩数は、通常状態に比べて、増加したり減少したりする。ここで、発情とは、家畜 A が生殖活動にともなう興奮状態をいう。疾病とは、家畜 A の状態が不調または不都合が生じた状態をいう。

【0015】

家畜 A に異常状態が生じた場合には家畜 A の歩数が変化するという事を利用し、家畜 A の歩数を計測しておくことにより、作業員 W は、歩数の計測結果から家畜 A の状態に変化が生じていることを知ることができる。

【0016】

また、群れを形成する家畜 A1 ~ An のうち、特定の家畜 A には、通信機 101 とともに、自機の位置情報を取得する機能を有する GPS 通信機 107 が装着されている。図 1

10

20

30

40

50

の例では、家畜A_nにGPS通信機107が装着されている。なお、群れを形成している家畜A₁～A_nは同様に移動をするために、特定の家畜A_nは群れに1頭であることが好ましく、予備的の家畜Aを含めて2頭存在すれば十分である。以下、GPS通信機107の位置情報を「GPS情報」という。GPS情報（例えば、GPS情報140）は、地図上の一点を特定するための情報であり、例えば、緯度および経度の情報である。

【0017】

通信機101およびGPS通信機107は、農場Fの敷地内に設けられた複数の中継機102と通信可能になっている。中継機102は、通信機101、GPS通信機107および後述の発情報知装置104と通信可能なコンピュータである。複数の中継機102は、農場F内に、それぞれ異なる位置に設置されている。通信機101は、通信可能ないずれかの中継機102に、計測結果を表す計測結果情報110を送信する。

10

【0018】

通信機101およびGPS通信機107は、例えば、図1において符号102aで例示する中継機102aの通信エリア103a内に位置していれば、中継機102aと通信可能である。また、通信機101およびGPS通信機107は、図1において符号102bで例示する中継機102bの通信エリア103b内に位置していれば、中継機102bと通信可能である。通信エリア103は、例えば半径150mの範囲である。

【0019】

中継機102は、通信機101から計測結果情報110を受信した場合、または、GPS通信機107からGPS通信機107のGPS情報140を受信した場合、受信した計測結果情報110またはGPS情報140を発情報知装置104に送信する。

20

【0020】

発情報知装置104は、複数の中継機102と接続され、いずれかの中継機102を介して、通信機101の計測結果情報110およびGPS通信機107のGPS情報140を受信可能なコンピュータである。また、発情報知装置104は、クライアント装置105と所定の回線を介して通信接続することが可能になっている。

【0021】

クライアント装置105は、ディスプレイ106を有し、発情報知装置104と通信可能な可搬型のコンピュータである。クライアント装置105は、発情報知装置104から情報を受信した場合に、受信した情報に基づく画像をディスプレイ106に表示する。

30

【0022】

ここで、放牧中の家畜Aの異常状態を見つける手法として、例えばメス牛の発情を見つける手法について例示する。例えば、作業員Wが、定期的に放牧地に赴いて、発情しているメス牛の有無を実際に目視によって確かめる手法がある。この手法では、一辺が数百メートルから数キロに及ぶような広大な農場F内を作業員Wが探し回ることになるため、時間がかかるだけでなく、作業員Wの手間となり、結果として人件費が高くなってしまふ。そのため、作業員Wによっては、放牧中には種付けをあきらめてしまうことがあるが、発情したメス牛に種付けを行わないこと、すなわち、受胎する可能性が高いときに種付けしないことは、経済的な損失となってしまう。

【0023】

40

また、作業員Wによっては、メス牛を放牧する際に種牛も放牧し、自然交配を行わせることもある。ところが、種牛による自然交配は、より良い子孫を残すという現在の畜産経営の観点から好ましいものではなく、また、オス牛は獰猛であるため、慣れた作業員Wしかオス牛を扱うことができず有効なものではない。

【0024】

また、メス牛が発情したときには歩数が増加するという性質を利用し、メス牛に歩数計を装着させ、歩数計が所定の閾値を超えた場合に、放牧地の所定位置に配置された通信装置からアラームを発信して、通信装置の位置を作業員Wに知らせる手法がある。ところが、この手法では、アラームを受信した際に作業員Wが牛舎の清掃等、他の作業を行っていることが往々にしてあり、このような場合には、すぐに該当するメス牛を見つけに行くこ

50

とができない。アラームを受信してからしばらくして、作業員Wがアラームを発信した通信装置の位置に赴いたとしても、家畜Aは移動を繰り返しているため、発情したメス牛を見つけることができず、結局、作業員Wが探し回る必要があり、作業員Wの手間となる。

【0025】

また、発情したメス牛の位置を把握するために、各メス牛にGPS機能を有した通信装置を装着する手法もある。ところが、各メス牛にGPS機能を有した通信装置を装着するにはコストがかかり、また、GPS機能は常時電気信号を発信するものであるため、駆動電源となる電池の消耗が早く、頻りに電池交換またはGPS機能を有した通信装置自体の交換が必要となる。したがって、この手法は、初期費用がかかるだけでなく、電池または装置の交換において作業員Wの手間となるため、実際の運用には適していない。

10

【0026】

そこで、本実施の形態では、歩数変動から発情した家畜Aを発見した場合に、家畜Aが属する群れの中にあらかじめ定めた特定の家畜Anに装着されたGPS通信機107を起動することにより、GPS通信機107の電池の消費電力を抑え家畜Aの追跡にかかる作業負担を軽減する。

【0027】

以下、実施の形態の発情報知方法の一実施例について説明する。なお、本実施の形態では一例として、家畜Aの異常状態として発情を例にして説明する。また、本実施の形態において、家畜Aをメス牛として説明する。メス牛は発情すると、発情していないときに比べて、単位時間あたりの歩数が増加する性質があり、このようなメス牛の性質を利用して

20

【0028】

(1)通信機101は、家畜Aの歩数を計測して、通信エリア103に位置する中継機102に所定の送信間隔で計測結果情報110を送信する。所定の送信間隔とは、例えば1時間である。

【0029】

(2)中継機102は、通信機101から計測結果情報110を受信すると、受信した計測結果情報110と自機の中継機識別情報(中継機ID)120を発情報知装置104に送信する。

【0030】

(3)発情報知装置104は、中継機102から計測結果情報110を受信すると、受信した計測結果情報110に基づいて、家畜Aの歩数が所定の条件を満たすか否かを判定する。例えば、発情報知装置104は、家畜Aの単位時間あたりの歩数が閾値Th以上であると判定した場合、すなわち家畜Aに発情の兆候がある場合、家畜Aの歩数が所定の条件を満たしたものと判定する。

30

【0031】

発情報知装置104は、群れを形成する家畜Aの各々に装着された通信機101と、群れを形成する家畜Aのいずれかの家畜Anに装着されたGPS通信機107とを対応付けて群れごとに記憶している。

【0032】

発情報知装置104は、家畜Aの歩数が所定の条件を満たす場合、通信機101と対応付けられているGPS通信機107を検索する。言い換えれば、家畜Aの歩数が所定の条件を満たす場合、通信機101が装着された家畜A(例えば家畜A1)と同じ群れである家畜群の中から、GPS通信機107が装着された家畜Anを特定することを可能にしている。

40

【0033】

(4)発情報知装置104は、家畜Aが位置する中継機102を介して、特定の家畜Anに備えられたGPS通信機107へ起動指示情報130を送信する。

【0034】

(5)GPS通信機107は、電池を有している。通常時は電池の電源がOFFになっ

50

ている。電池には、GPS情報140を取得するためのメイン電源用のメイン電池と、発情報知装置104から起動指示130を受信するためのサブ電源用のサブ電池とがある。本実施の形態において、電池とは、メイン電源用の電池をいう。メイン電池を利用したGPS情報の取得時の方が、サブ電池を利用した起動指示の受信時よりも電池の消費量は大きく、継続時間は短い。なお、サブ電源は、常時ONになっている。GPS通信機107は、中継機102を介して発情報知装置104から起動指示情報130を受信すると、メイン電源をONにする。

【0035】

(6) GPS通信機107は、GPS情報140を取得し、取得したGPS情報140を、中継機102を介して発情報知装置104へ送信する。この取得頻度は、例えば20秒ごとである。

10

【0036】

(7) 発情報知装置104は、中継機102を介してGPS通信機107から受信した、GPS情報140をクライアント装置105へ送信する。クライアント装置105は、発情報知装置104からGPS情報140を受信すると、ディスプレイ106にGPS情報140に基づく画像を表示する。具体的には、クライアント装置105は、発情した家畜Aが属する群れの位置を表示する。

【0037】

このように、実施の形態の発情報知方法によれば、家畜Aの歩数変動から発情の兆候を示す家畜Aを発見した場合、家畜Aが属する群れを定め、その群れの中の特定の家畜Anに装着されたGPS通信機を起動させることができる。これにより、GPS通信機107のメイン電源を常時起動させることなく、メイン電源用の電池の消費電力を抑えることができる。すなわち、家畜Aの追跡が不要の場合には、細かい位置検出は行わず、追跡が必要となったときのみにおいて、細かい位置検出を頻繁に行うことにより、GPS通信機107の電池の消耗を必要最低限に抑えることができる。したがって、GPS通信機107や、GPS通信機107の電池の交換サイクルを長期化することができ、家畜Aの追跡にかかる作業負担を軽減することができる。

20

【0038】

(発情報知システム200のシステム構成例)

つぎに、発情報知システム200のシステム構成例について説明する。図2は、発情報知システム200のシステム構成例を示す説明図である。図2において、発情報知システム200は、複数の通信機101と、複数の中継機102と、発情報知装置104と、を含む。

30

【0039】

発情報知システム200において、通信機101および中継機102は、無線通信ネットワーク210を介して接続されている。通信機101および中継機102は、自機を中心とした所定範囲、例えば自機を中心とした半径100mの範囲を、無線通信ネットワーク210による通信が可能な通信エリアとして有している。通信機101および中継機102は、通信可能な位置関係であった場合に無線通信ネットワーク210により接続される。例えば、無線通信ネットワーク210には、50メートルから200メートルの範囲を通信可能とする無線通信を適用することができる。

40

【0040】

また、中継機102、発情報知装置104およびクライアント装置105は、ネットワーク220を介して接続されている。例えば、ネットワーク220は、インターネット、LAN(Local Area Network)、WAN(Wide Area Network)などである。

【0041】

通信機101は、計測結果情報テーブル201などを有しており、農場Fで飼育された各々の家畜Aに装着された可搬型のコンピュータである。通信機101は、自機が装着された家畜Aの歩数を計測する計測機能、無線通信ネットワーク210による通信機能を有

50

している。例えば、通信機 101 は、無線通信ネットワーク 210 による通信機能が付加された歩数計などを適用することができる。なお、計測結果情報テーブル 201 の記憶内容については図 7 を用いて後述する。

【0042】

中継機 102 は、農場 F の敷地内に設置され、無線通信ネットワーク 210 による通信機能およびネットワーク 220 による通信機能を有するコンピュータである。複数の中継機 102 は、それぞれ異なる設置位置に設置されている。

【0043】

発情報知装置 104 は、歩数 DB 202、群れ管理 DB 203、GPS 通信機 DB 204 などを有しており、ネットワーク 220 による通信機能を有するコンピュータである。例えば、発情報知装置 104 には、クラウドコンピューティングシステムに含まれるサーバや、農場 F の経営者や作業員 W によって使用される PC (パーソナル・コンピュータ)、ノート PC などを適用することができる。なお、歩数 DB 202、群れ管理 DB 203、GPS 通信機 DB 204 の記憶内容については図 8 ~ 図 10 を用いて後述する。

10

【0044】

クライアント装置 105 は、ネットワーク 220 による通信機能を有するコンピュータである。例えば、クライアント装置 105 には、農場 F の作業員 W によって使用される PC やノート PC、携帯電話、スマートフォンなどを適用することができる。

【0045】

(通信機 101 のハードウェア構成例)

20

つぎに、通信機 101 のハードウェア構成例について説明する。図 3 は、通信機 101 のハードウェア構成例を示すブロック図である。図 3 において、通信機 101 は、CPU (Central Processing Unit) 301 と、メモリ 302 と、I/F (Interface) 303 と、センサ 304 と、タイマ 305 とを有する。また、各構成部はバス 300 によってそれぞれ接続されている。

【0046】

ここで、CPU 301 は、通信機 101 の全体の制御を司る。メモリ 302 は、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) およびフラッシュ ROM などを含む。ROM およびフラッシュ ROM は、例えば、ブートプログラムなどの各種プログラムを記憶する。RAM は、CPU 301 のワークエリアとして使用される。

30

【0047】

I/F 303 は、通信回線を通じて無線通信ネットワーク 210 に接続され、無線通信ネットワーク 210 を介して他の装置 (例えば中継機 102) に接続される。そして、I/F 303 は、無線通信ネットワーク 210 と内部のインターフェースを司り、外部装置からのデータの入出力を制御する。

【0048】

センサ 304 は、通信機 101 の挙動を検出するための情報を出力する。例えば、センサ 304 は、ジャイロセンサや 3 軸加速度センサなどによって実現され、通信機 101 に加速度が生じた場合に、生じた加速度に応じた情報を出力する。タイマ 305 は、計時機能を有する。例えば、タイマ 305 は実時間を計時する。また、タイマ 305 は所定のタイミングからの経過時間を計時してもよい。

40

【0049】

(GPS 通信機 107 のハードウェア構成例)

つぎに、GPS 通信機 107 のハードウェア構成例について説明する。図 4 は、GPS 通信機 107 のハードウェア構成例を示すブロック図である。図 4 において、GPS 通信機 107 は、CPU 401 と、メモリ 402 と、I/F 403 と、各種センサ 404 と、タイマ 405 と、GPS ユニット 406 を有する。各構成部はバス 400 によってそれぞれ接続されている。

【0050】

50

CPU401は、GPS通信機107の全体の制御を司る。メモリ402は、ROM、RAMおよびフラッシュROMなどを含む。ROMおよびフラッシュROMは、例えば、ブートプログラムなどの各種プログラムを記憶する。RAMは、CPU401のワークエリアとして使用される。

【0051】

I/F403は、通信回線を通じて無線通信ネットワーク210に接続され、無線通信ネットワーク210を介して他の装置（例えば中継機102）に接続される。I/F403は、無線通信ネットワーク210と内部のインターフェースを司り、外部装置からのデータの入出力を制御する。

【0052】

各種センサ404は、速度センサ、加速度センサ、角速度センサなどの、自機の位置や挙動を判断することが可能な情報を出力する。各種センサ404の出力値は、CPU401による自機の現在位置の算出や、速度や方位の変化量の測定などに用いられる。タイマ405は、計時機能を有する。例えば、タイマ405は実時間を計時する。また、タイマ405は所定のタイミングからの経過時間を計時してもよい。

【0053】

GPS通信機107は、GPSユニット406を有している。GPSユニット406は、GPS衛星からの電波を受信し、自機の現在位置を示すGPS情報を出力する。

【0054】

（中継機102のハードウェア構成例）

つぎに、中継機102のハードウェア構成例について説明する。図5は、中継機102のハードウェア構成例を示すブロック図である。図5において、中継機102は、CPU501と、メモリ502と、I/F503と、I/F504と、を有する。また、各構成部はバス500によってそれぞれ接続されている。

【0055】

ここで、CPU501は、中継機102の全体の制御を司る。メモリ502は、ROM、RAMおよびフラッシュROMなどを含む。ROMおよびフラッシュROMは、例えば、ブートプログラムなどの各種プログラムを記憶する。RAMは、CPU501のワークエリアとして使用される。

【0056】

I/F503は、通信回線を通じて無線通信ネットワーク210に接続され、無線通信ネットワーク210を介して、例えば通信機101やGPS通信機107などの他の装置に接続される。また、I/F504は、通信回線を通じてネットワーク220に接続され、ネットワーク220を介して、例えば発情報知装置104などの他の装置に接続される。そして、I/F503およびI/F504は、無線通信ネットワーク210およびネットワーク220と内部のインターフェースを司り、外部装置からのデータの入出力を制御する。

【0057】

（発情報知装置104等のハードウェア構成例）

つぎに、発情報知装置104およびクライアント装置105のハードウェア構成例について説明する。ここでは、発情報知装置104およびクライアント装置105を、単に「発情報知装置104等」と表記する。

【0058】

図6は、発情報知装置104等のハードウェア構成例を示すブロック図である。図6において、発情報知装置104等は、CPU601と、ROM602と、RAM603と、磁気ディスクドライブ604と、磁気ディスク605と、光ディスクドライブ606と、光ディスク607と、ディスプレイ608と、I/F609と、キーボード610と、マウス611と、スキャナ612と、プリンタ613と、を有している。また、各構成部はバス600によってそれぞれ接続されている。

【0059】

10

20

30

40

50

ここで、CPU 601は、発情報知装置104等の全体の制御を司る。ROM 602は、ブートプログラムなどのプログラムを記憶している。RAM 603は、CPU 601のワークエリアとして使用される。磁気ディスクドライブ604は、CPU 601の制御にしたがって磁気ディスク605に対するデータのリード/ライトを制御する。磁気ディスク605は、磁気ディスクドライブ604の制御で書き込まれたデータを記憶する。

【0060】

光ディスクドライブ606は、CPU 601の制御にしたがって光ディスク607に対するデータのリード/ライトを制御する。光ディスク607は、光ディスクドライブ606の制御で書き込まれたデータを記憶したり、光ディスク607に記憶されたデータをコンピュータに読み取らせたりする。

10

【0061】

ディスプレイ608は、カーソル、アイコンあるいはツールボックスをはじめ、文書、画像、機能情報などのデータを表示する。ディスプレイ608としては、例えば、CRT、TFT液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイなどを採用することができる。

【0062】

I/F 609は、通信回線を通じてネットワーク220に接続され、ネットワーク220を介して他の装置（例えば、中継機102やクライアント装置105）に接続される。そして、I/F 609は、ネットワーク220と内部のインターフェースを司り、外部装置からのデータの入出力を制御する。I/F 609には、例えば、モデムやLANアダプタなどを採用することができる。

20

【0063】

キーボード610は、文字、数字、各種指示などの入力のためのキーを有し、データの入力を行う。また、タッチパネル式の入力パッドやテンキーなどであってもよい。マウス611は、カーソルの移動や範囲選択、あるいはウィンドウの移動やサイズの変更などを行う。ポインティングデバイスとして同様に機能を有するものであれば、トラックボールやジョイスティックなどであってもよい。

【0064】

スキャナ612は、画像を光学的に読み取り、発情報知装置104内に画像データを取り込む。なお、スキャナ612は、OCR (Optical Character Reader) 機能を持たせてもよい。また、プリンタ613は、画像データや文書データを印刷する。プリンタ613には、例えば、レーザプリンタやインクジェットプリンタを採用することができる。

30

【0065】

なお、例えば、発情報知装置104は、上述した構成部のうち、光ディスクドライブ606や光ディスク607やディスプレイ608やマウス611やスキャナ612やプリンタ613を有していなくてもよい。また、クライアント装置105は、光ディスクドライブ606や光ディスク607やマウス611やスキャナ612やプリンタ613を有していなくてもよい。

【0066】

(通信機101が記憶している情報の一例)

40

つぎに、通信機101が記憶している情報の一例について説明する。上述したように、通信機101は計測結果情報テーブル201を記憶している。例えば、計測結果情報テーブル201は、通信機101のメモリ302によって実現される。

【0067】

<計測結果情報テーブル201の記憶内容の一例>

図7は、計測結果情報テーブル201の記憶内容の一例を示す説明図である。図7において、計測結果情報テーブル201は、計測日時、計測値のフィールドを有する。これらのフィールドに情報を設定することにより、計測結果情報テーブル201には計測日時と計測値との組み合わせごとの計測結果情報700-1~700-6がレコードとして記憶される。

50

【 0 0 6 8 】

ここで、計測日時は、過去の計測結果情報の送信タイミングの日時を表す。本実施の形態の場合、一例として、計測日時は、直近の6回分の計測結果情報の送信タイミングの日時を表している。また、計測値は、過去の計測結果情報の送信タイミングの時点における家畜Aの歩数の計測値を表す。本実施の形態の場合、一例として、計測値は、直近の6回分の計測結果情報の送信タイミングの時点における家畜Aの歩数の計測値を表している。

【 0 0 6 9 】

例えば、通信機101は、計測値を「0」に設定したタイミングなど、所定のタイミングから現在に至るまでの家畜Aの歩数を、現在の計測値として累積した値を記憶している。家畜Aが1歩歩行するごとに、通信機101に瞬間的に加速度が生じる。通信機101は、この加速度をセンサ304により検出すると、現在の計測値を「+1」カウントアップする。

10

【 0 0 7 0 】

そして、通信機101は、タイマ305の計時結果に基づいて、計測結果情報の送信タイミングとなると、この送信タイミングに対応する計測日時に、現在の計測値を関連づけた計測結果情報を記憶する。送信タイミングは、例えば毎時00分としている。

【 0 0 7 1 】

図7において、計測結果情報700-1は、「2012年2月20日6時00分」の時点での計測値が「C6(C6は正の整数)」であったことを表している。計測結果情報を記憶すると、通信機101は、計測結果情報テーブル201に記憶された各計測結果情報を、中継機102を介して、発情報知装置104に送信する。

20

【 0 0 7 2 】

なお、ここでは、通信機101は直近の6回分の計測結果情報を記憶している例を説明したが、これに限らない。通信機101は、過去の計測結果情報を記憶していなくてもよい。例えば、この場合、通信機101は、計測結果情報の送信タイミングとなると、現在の計測値を計測結果情報として送信し、当該計測結果情報を削除してもよい。このような構成にすることにより、計測結果情報の記憶にあたって、通信機101が記憶するデータ量を削減することができる。

【 0 0 7 3 】

また、ここでは、通信機101が計測結果情報テーブル201に記憶された各計測結果情報を送信するようにしたが、これに限らない。例えば、通信機101は、直近の1回分の計測結果情報のみ、具体的には、図7の例では計測結果情報700-1のみ、を送信するようにしてもよい。このような構成にすることにより、計測結果情報の送信にあたって、通信機101が送信するデータ量を削減することができる。

30

【 0 0 7 4 】

さらに、通信機101は、直近の1回分の計測結果情報と、過去の送信タイミングで送信に失敗した計測結果情報とを送信するようにしてもよい。例えば、この場合、中継機102は、通信機101から計測結果情報を受信すると、計測結果情報を受信したことを表す受信成功情報を通信機101に送信する。通信機101は、計測結果情報を送信してから所定期間内に受信成功情報を受信しなければ、この計測結果情報の送信に失敗したと判定する。

40

【 0 0 7 5 】

そして、この場合、通信機101は、送信に失敗したと判定した計測結果情報に、送信が失敗したことを表す情報を関連づけて記憶しておく。その後、計測結果情報の送信タイミングとなると、通信機101は、直近の1回分の計測結果情報と、送信に失敗した計測結果情報とを送信する。このような構成にすることにより、計測結果情報の送信にあたって、通信機101が送信するデータ量を削減しながら、計測結果情報を確実に中継機102に送信することができる。

【 0 0 7 6 】

(発情報知装置104が記憶している情報の一例)

50

つぎに、発情報知装置 104 が記憶している情報の一例について説明する。上述したように、発情報知装置 104 は各種 DB 202, 203, 204 を記憶している。各種 DB 202, 203, 204 は、発情報知装置 104 の ROM 602、RAM 603、磁気ディスク 605、光ディスク 607 などの記憶部によって実現される。

【0077】

< 歩数 DB 202 の記憶内容の一例 >

図 8 は、歩数 DB 202 の記憶内容の一例を示す説明図である。図 8 において、歩数 DB 202 は、通信機 101 ごとに記憶されており、通信機 101 を識別するための通信機 ID を有する。歩数 DB 202 は、日付、歩数、発情兆候フラグのフィールドを有する。これらの各フィールドに情報を設定することにより、歩数 DB 202 には日付と歩数履歴と発情兆候フラグとの組み合わせごとの歩数情報 800-1 ~ 800-3 等がレコードとして記憶される。

10

【0078】

ここで、日付は、歩数を計測された日付、例えば年月日を表す。歩数は、計測結果情報に基づく家畜 A の歩数を表す。歩数のフィールドには、例えば、「0 ~ 1 時」、「1 ~ 2 時」、「2 ~ 3 時」、...、「22 ~ 23 時」、「23 ~ 24 時」といったように、時間帯フィールドが設けられている。各々の時間帯フィールドには、その時間帯における家畜 A の歩数を表す情報が記憶される。例えば、発情報知装置 104 は、各々の時間帯フィールドの、末尾の時刻における計測値から先頭の時刻における計測値を減算した値を、その時間帯における家畜 A の歩数として各々の時間帯フィールドに記憶する。

20

【0079】

例えば、発情報知装置 104 は、「2012 年 2 月 20 日 2 時 00 分」における計測値が「C2」であり、一つ前の「2012 年 2 月 20 日 1 時 00 分」における計測値が「C1」であることを表す情報を含む計測結果情報を取得したとする。この場合、発情報知装置 104 は、日付が「2012 年 2 月 20 日」、時刻が「2 時」で特定される歩数フィールドに、「C2」から「C1」を減算した「N302 (= C2 - C1)」を記憶する。

【0080】

また、時間帯フィールドには、各時刻において中継機 102 から計測結果情報を受信した際の、送信元の中継機 102 を識別するための中継機 ID が記憶される中継機 ID フィールドが設けられている。発情報知装置 104 は、中継機 ID フィールドに、計測結果情報を受信した際の送信元となる中継機 102 を示す中継機 ID を記憶する。具体的には、発情報知装置 104 は、中継機 ID フィールドに、「2012 年 2 月 20 日 2 時 00 分」に計測結果情報を受信した際、当該計測結果情報の送信元となる中継機 102 の中継機 ID「B4」を記憶する。図 8 において、N301, N302 と記載された行、あるいは、N201, N202 と記載された行に「歩数」の情報が記録されており、B4, B4 あるいは B2, B2 と記載された行に中継機 ID が記録されている。

30

【0081】

発情兆候フラグには、それぞれのフラグが、例えば OFF を表す「0」または ON を表す「1」に記憶することが可能な、ON/OFF フィールドが設けられている。また、発情兆候フラグには、それぞれのフラグが「1」に設定された際の日時が記憶される、フラグ ON 日時フィールドも設けられている。

40

【0082】

例えば、発情報知装置 104 は、所定条件を満たした場合に、発情兆候フラグの ON/OFF フィールドに「1」を記憶する。一方、発情報知装置 104 は、ON/OFF フィールドに「1」を記憶していないときには「0」を記憶しておく。なお、発情兆候フラグの設定については、図 15 などを用いて後述する。

【0083】

歩数 DB 202 は、通信機 101 ごとに、それぞれ上述した情報を記憶する。通信機 101 は、固有の識別子である通信機 ID を有しており、計測結果情報とともに自機の通信機 ID を送信する。発情報知装置 104 は、受信した通信機 ID に基づいて、いずれの通

50

信機IDを有する通信機101から送信された計測結果情報であることを特定する。そして、発情報知装置104は、特定した通信機101に対応する各フィールドに、受信した計測結果情報に基づく歩数情報を記憶する。

【0084】

<群れ管理DB203の記憶内容の一例>

図9は、群れ管理DB203の記憶内容の一例を示す説明図である。図9において、群れ管理DB203は、群れID、GPS保有通信機ID、通信機IDのフィールドを有する。これらのフィールドに情報が予め設定されることにより、群れ管理DB203には群れIDとGPS保有通信機IDと通信機IDとの組み合わせごとの群れ管理情報900-1~900-4等がレコードとして記憶されている。

10

【0085】

群れIDは、それぞれの群れの識別子を表す。GPS保有通信機IDは、GPS通信機107が装着された家畜Anを識別するための情報であり、GPS通信機107が装着された家畜Anの通信機IDを表している。通信機IDは、それぞれの通信機101の識別子を表している。例えば、図9において、群れ管理情報900-1は、群れID「Ma」には、通信機ID「G101~G189」の90個の通信機101のうち、通信機ID「G110」に、GPS通信機107が装着されていることを表している。

【0086】

<GPS通信機DB204の記憶内容>

つぎに、GPS通信機DB204の記憶内容の一例について説明する。図10は、GPS通信機DB204の記憶内容の一例を示す説明図である。図10において、GPS通信機DB204は、群れに存在する特定の家畜Anに装着された通信機101ごとに記憶されており、その家畜Anが備えている通信機101を識別するためのGPS保有通信機IDも格納されている。

20

【0087】

GPS通信機DB204は、時刻、GPS情報、中継機IDのフィールドを有する。これらのフィールドに情報を設定することにより、GPS通信機DB204には時刻とGPS情報と中継機IDとの組み合わせごとのGPS位置情報1000-1~1000-4等がレコードとして記憶される。

【0088】

時刻は、GPS情報を受信した時刻を表している。例えば、20秒間隔で受信するものとしている。なお、GPS通信機107からの送信間隔である受信間隔は、20秒に限らず、分単位や時間単位の設定とすることも可能である。GPS情報は、地図上の一点を特定可能な情報であり、例えば、緯度や経度を表す情報や、座標を表す情報などである。中継機IDは、それぞれの中継機102の識別子を表しており、GPS通信機107から受信したGPS情報を発情報知装置104へ送信した中継機102を表している。

30

【0089】

例えば、図10において、GPS位置情報1000-1は、時刻「2012年2月20日8:00:00」に通信機ID「G110」の通信機101が、「北緯x1度、経度y1度」の位置にいることを表している。また、中継機ID「B1」からGPS情報を受信したことを表している。

40

【0090】

(発情報知装置104の機能的構成例)

図11は、発情報知装置104の機能的構成例を示すブロック図である。図11において、発情報知装置104は、取得部1101と、判定部1102と、記憶部1103と、検索部1104と、出力部1105と、送信部1106と、受付部1107とを含む構成である。記憶部1103を除く制御部となる機能は、例えば、図6に示した磁気ディスク605などに記憶されたプログラムをCPU601に実行させることにより、または、I/F609や磁気ディスク605などにより、その機能を実現する。各機能部の処理結果は、例えば、RAM603に記憶される。

50

【 0 0 9 1 】

取得部 1 1 0 1 は、複数の家畜 A それぞれの計測結果情報を取得する機能を有する。具体的には、取得部 1 1 0 1 は、設置位置の異なる複数の中継機 1 0 2 のいずれかの中継機 1 0 2 の通信エリアに位置している家畜 A の歩数の計測結果情報を取得する。計測結果情報は、家畜 A に装着される通信機 1 0 1 を識別するための通信機 ID の情報を含む。取得部 1 1 0 1 が計測結果情報を取得するタイミングは、ネットワーク 2 2 0 を介して中継機 1 0 2 から計測結果情報を受信したタイミングとしている。中継機 1 0 2 は、例えば 1 時間間隔で通信機 1 0 1 から計測結果情報を受信し、受信した計測結果情報を発情報知装置 1 0 4 に送信する。

【 0 0 9 2 】

本実施の形態において、取得部 1 1 0 1 が計測結果情報を取得するタイミングは、中継機 1 0 2 からの受信タイミングとしており、すなわち 1 時間間隔としている。取得部 1 1 0 1 が計測結果情報を取得するタイミングは、これに限らず、例えば、中継機 1 0 2 から受信した計測結果情報を所定の格納部に格納しておき、予め設定したタイミングや任意のタイミングとしてもよい。

【 0 0 9 3 】

判定部 1 1 0 2 は、取得部 1 1 0 1 によって取得された計測結果情報に基づいて、複数の家畜 A それぞれについて発情の有無を判定する機能を有する。具体的には、判定部 1 1 0 2 は、取得部 1 1 0 1 によって取得された計測結果情報に基づいて、家畜 A の歩数が所定の条件を満たすか否かを判定し、所定の条件を満たす場合に家畜 A が発情しているものと判定する。

【 0 0 9 4 】

所定の条件は、作業員 W が見つけ出したい家畜 A の発情、疾病などの異常状態に応じて、任意に設定することが可能である。例えば、本実施の形態では、発情したメス牛を見つけない場合、発情するとメス牛の歩数が増加するという性質を利用し、所定の条件を、家畜の歩数が所定の閾値 T_h 以上という条件にしている。また、疾病の家畜 A を見つけたい場合、疾病により家畜 A の歩数が減少するという性質を利用し、所定の条件を、家畜の歩数が別途定めた閾値よりも少ない、という条件にすればよい。

【 0 0 9 5 】

また、所定の条件は、作業員 W が見つけ出したい家畜 A の異常状態に応じて、閾値を複数段階に設定することも可能である。例えば、所定の条件を、病気 a の場合には「 $T_h 1$ 以下」、健康状態の場合には「 $T_h 1 \sim T_h 2$ ($T_h 1 < T_h 2$)」、発情の場合には「 $T_h 2 \sim T_h 3$ ($T_h 2 < T_h 3$)」、天敵が出現した際の変化の場合には「 $T_h 3$ 以上」として設定することも可能である。このようにすれば、家畜 A の状態を詳細に把握することが可能になる。

【 0 0 9 6 】

記憶部 1 1 0 3 は、群れを形成する家畜群の各々に装着された通信機 1 0 1 と、家畜群のいずれかの家畜 A_n に装着された特定の通信機とを対応付けて群れごとに記憶する機能を有する。特定の通信機は、自機の位置情報を取得する GPS 機能を有するものであり、具体的には、GPS 通信機 1 0 7 である。特定の通信機は、駆動電源となる電池を有し、電源の ON/OFF が自在なものであり、通常時は電源が OFF になっている。

【 0 0 9 7 】

記憶部 1 1 0 3 は、具体的には、群れの中の一頭に装着された GPS 通信機 1 0 7 と、この GPS 通信機 1 0 7 が装着された家畜 A_n と群れを同じにする他の家畜 A の通信機 1 0 1 とを対応付けて、記憶している。記憶部 1 1 0 3 は、例えば、図 9 に示した群れ管理 DB 2 0 3 に相当する。

【 0 0 9 8 】

検索部 1 1 0 4 は、判定部 1 1 0 2 によって複数の家畜 A のうち特定の家畜 A_n が発情有りと判定された場合、特定の家畜 A_n に対応する特定の位置情報通信機を検索する。位置情報通信機は、GPS 通信機 1 0 7 である。具体的には、検索部 1 1 0 4 は、特定の家

10

20

30

40

50

畜 A n が属する群れの情報、および、群れに属するいずれかの家畜 A に装着された位置情報を出力可能な GPS 通信機 107 に関する情報に基づき、特定の畜 A n に対応する特定の GPS 通信機 107 を検索する。特定の畜 A n が属する群れの情報とは、例えば、図 9 に示したように、群れ ID および通信機 ID が対応付けられている群れ管理情報 900 である。GPS 通信機 107 に関する情報とは、例えば、図 9 に示した GPS 保有通信機 ID である。

【0099】

例えば、検索部 1104 は、判定部 1102 により所定の条件を満たすと判定された場合、記憶部 1103 を参照して、通信機 101 に対応する GPS 通信機 107 を検索する。具体的には、検索部 1104 は、判定部 1102 によって畜 A の歩数が所定の閾値 T h 以上であると判定された場合、記憶部 1103 を参照して通信機 101 に対応する GPS 通信機 107 を検索する。これにより、通信機 101 が装着された発情した畜 A と同じ群れの中にある GPS 通信機 107 が装着された畜 A n を特定することができる。

10

【0100】

送信部 1106 は、検索部 1104 によって検索された特定の GPS 通信機 107 に、特定の GPS 通信機 107 が有する自機の位置情報を取得する機能の起動指示を送信する機能を有する。具体的には、送信部 1106 は、検索部 1104 によって検索された GPS 通信機 107 が有する GPS 機能の起動指示を、GPS 通信機 107 に送信する。送信部 1106 は、例えば、ネットワーク 220 および中継機 102 を介して、起動指示情報を GPS 通信機 107 に送信する。

20

【0101】

GPS 通信機 107 は、駆動電源となる電池を有する。GPS 通信機 107 は、送信部 1106 からの起動指示情報を受けて電源を ON にする。GPS 通信機 107 は、GPS 情報を取得し、当該 GPS 情報を、中継機 102 を介して発情報知装置 104 に送信する。GPS 通信機 107 は、畜 A の移動にともなって中継機 102 の通信エリア 103 が変わると、変わった通信エリア 103 の中継機 102 を介して GPS 情報を発情報知装置 104 に送信する。このように、GPS 通信機 107 は、起動指示情報を受信したときに電源を ON にするため、電池の消費電力を抑えることができる。

【0102】

ここで、複数の群れが近接している場合、同一の中継機 102 の通信エリア 103 内に複数の GPS 通信機 107 が存在することが考えられる。複数の GPS 通信機 107 がそれぞれ発情報知装置 104 からの起動指示情報によって起動することのないよう、発情報知装置 104 は、起動指示情報とともに GPS 通信機 107 ごとに対応する認証キーを送信することが望ましい。このような構成の場合、GPS 通信機 107 は、認証キーを用いて認証に成功したときに電源を ON にすればよい。これにより、起動対象となる GPS 通信機 107 のみを起動させることができる。

30

【0103】

また、同一の群れを形成する、通信機 101 が装着される発情した畜 A と GPS 通信機 107 が装着される畜 A n とが、中継機 102 との位置関係では、通信機 101 と GPS 通信機 107 とで中継機 102 の通信エリア 103 が異なる事態が生じ得る。つまり、例えば、通信機 101 が通信エリア 103 a に位置し、GPS 通信機 107 が通信エリア 103 b に位置することがある。

40

【0104】

このような場合、発情報知装置 104 は、通信機 101 が位置する通信エリア 103 a の中継機 102 a に起動指示情報を送信することとなり、GPS 通信機 107 が起動しなくなる。このような事態を考慮すると、GPS 通信機 107 は、起動指示を受けて電源を ON にしたときには、起動が完了したことを表す受信成功情報を発情報知装置 104 に送信することが望ましい。

【0105】

また、この場合、発情報知装置 104 は、起動指示を送信してから所定期間内に受信成

50

功情報を受信しなければ、起動指示の送信に失敗したと判定し、先に送信した中継機 102 a の近傍の他の中継機 102 b に起動指示を送信すればよい。このような構成とすれば、通信機 101 と GPS 通信機 107 とで中継機 102 の通信エリア 103 が異なる事態が生じて、GPS 通信機 107 を確実に起動させることができる。

【0106】

出力部 1105 は、特定の GPS 通信機 107 から受信した位置情報を出力する。また、出力部 1105 は、特定の GPS 通信機 107 の識別情報を出力する。GPS 通信機 107 の識別情報とは、GPS 通信機 107 が装着された家畜 A n を識別できる情報であればよく、本実施の形態では、GPS 通信機 107 が装着された家畜 A n の通信機 101 の識別情報（通信機 ID）としている。

10

【0107】

つまり、出力部 1105 は、電源が ON になった GPS 通信機 107 が装着されている家畜 A の通信機 ID を出力する。なお、GPS 通信機 107 の識別情報は、これに限らず、GPS 通信機 107 そのものを識別する識別情報としてもよい。出力とは、表示することや送信することである。すなわち、出力部 1105 から出力された GPS 通信機 107 の識別情報は、発情報知装置 104 に接続されるディスプレイ 608 に表示されたり、I/F 609 から、PC やノート PC、携帯電話、スマートフォンなどのクライアント装置 105 に送信されたりする。

【0108】

本実施の形態では、電源が ON になった GPS 通信機 107 が装着された家畜 A の通信機 ID とともに、GPS 通信機 107 の GPS 情報を出力するようにしている。なお、GPS 通信機 107 の識別情報のみを出力し、キーボード 610 などの入力デバイスやクライアント装置 105 からの要求を受け付けた場合に、GPS 情報も出力してもよい。クライアント装置 105 に GPS 通信機 107 の識別情報および GPS 情報が出力された際の画面例については、図 12 を用いて後述する。

20

【0109】

ここで、本実施の形態では、GPS 通信機 107 に起動指示情報を送信するに際しては、中継機 102 を介しているため、中継機 102 を識別するための中継機 ID が必要となる。そのため、中継機 102 は、発情報知装置 104 に計測結果情報を送信する際に、自機の中継機 ID も同時に送信するようにし、取得部 1101 が計測結果情報を取得する際に、中継機 ID も同時に取得し、歩数 DB 202 に記録するようにしている。

30

【0110】

中継機 102 から計測結果情報を受信した後、しばらく経過して取得部 1101 が計測結果情報を取得したとすると、起動指示を行う際に、家畜 A n が別の通信エリア 103 に移動してしまうことが考えられる。そのため、取得部 1101 による計測結果情報の取得タイミングは、中継機 102 からの受信タイミングと同じタイミング、またはそれに近いタイミングとすることが望ましい。

【0111】

また、受付部 1107 は、特定の GPS 通信機 107 の GPS 機能の停止要求を受け付ける。受付部 1107 は、発情報知装置 104 に接続されるキーボード 610 やマウス 611 などから停止要求を受け付けたり、I/F 609 を介して、クライアント装置 105 から停止要求を受け付けたりする。なお、停止要求の受け付けは、作業員 W による入力に限らない。例えば、クライアント装置 105 の GPS 機能を利用して、起動した GPS 通信機 107 の付近にクライアント装置 105 が位置した際に、発情した家畜 A を見つけたものとして、自動的に停止要求を受け付けるようにしてもよい。

40

【0112】

また、起動した GPS 通信機 107 の付近にクライアント装置 105 が位置した際に、クライアント装置 105 に、停止要求を行うか否かを通知するようにし、作業員 W からの入力により停止要求を受け付けるようにしてもよい。なお、クライアント装置 105 に表示される停止要求を受け付ける際の画面例については、図 13 を用いて後述する。

50

【 0 1 1 3 】

送信部 1 1 0 6 は、受付部 1 1 0 7 によって停止要求が受け付けられた場合、特定の G P S 通信機 1 0 7 に G P S 機能の停止指示情報を送信する。停止指示情報の送信は、電池の消費電力を抑えるという観点から、受付部 1 1 0 7 に停止要求が受け付けられた場合に限らず、例えば、発情期間に応じた数日といった所定期間が経過した場合に、強制的に行ってもよい。これにより、例えば作業員 W が停止要求を行うことを忘れていた場合にも、G P S 通信機 1 0 7 の電源を O F F にすることができる。

【 0 1 1 4 】

G P S 通信機 1 0 7 は、送信部 1 1 0 6 からの停止指示情報を受けて電源を O F F にする。このように、G P S 通信機 1 0 7 は、停止指示情報を受信したときに電源を O F F にするため、電池の消費電力を抑えることができる。また、電池の消費電力を抑えるという観点から、停止要求情報を受信することなく、例えば、発情期間に応じた数日といった所定期間が経過した場合には、G P S 通信機 1 0 7 は、強制的に、電源を O F F にするようにしてもよい。これにより、例えば作業員 W が停止要求を行うことを忘れていた場合にも、G P S 通信機 1 0 7 の電源を O F F にすることができる。

10

【 0 1 1 5 】

また、起動指示情報を送信する場合と同様、送信時の確実性を高めるという観点から、発情報知装置 1 0 4 は、停止指示情報とともに各 G P S 通信機 1 0 7 に対応する認証キーを送信してもよい。G P S 通信機 1 0 7 は、認証キーを用いて認証に成功したときに電源を O F F にすればよい。また、G P S 通信機 1 0 7 が停止指示情報を受信した場合には受信成功情報を発情報知装置 1 0 4 に送信するようにし、発情報知装置 1 0 4 が受信成功情報を受信しない場合には停止指示情報を送信先の中継機 1 0 2 を変えて再度送信するようにしてもよい。

20

【 0 1 1 6 】

また、本実施の形態では、送信部 1 1 0 6 は、中継機 1 0 2 を介して G P S 通信機 1 0 7 に起動 / 停止指示情報を送信するようにしているが、中継機 1 0 2 を介さずに、ネットワーク 2 2 0 のみを介して起動 / 停止指示情報を送信することも可能である。この場合、起動 / 停止指示情報とともに、例えば認証キーなど、起動 / 停止させる G P S 通信機 1 0 7 を特定する情報を送信すればよく、G P S 通信機 1 0 7 は、認証に成功したときに電源を起動 / 停止すればよい。

30

【 0 1 1 7 】

このような構成にすれば、発情報知装置 1 0 4 は、中継機 1 0 2 を識別する必要がなく、すなわち、中継機 I D を取得および記憶する必要がない。また、起動 / 停止指示を行う際に、計測結果情報の送信元の中継機 1 0 2 の通信エリア 1 0 3 内に G P S 通信機 1 0 7 を装着した家畜 A n がいなくなったとしても、通信エリア 1 0 3 に関係なく、起動指示を行うことができる。さらに、クライアント装置 1 0 5 から直接 G P S 通信機 1 0 7 に停止指示情報を送信することも可能になる。

【 0 1 1 8 】

また、G P S 情報についても、G P S 通信機 1 0 7 から、中継機 1 0 2 を介さずにネットワーク 2 2 0 のみを介して発情報知装置 1 0 4 に送信することも可能である。このような構成にすれば、発情報知装置 1 0 4、クライアント装置 1 0 5 および G P S 通信機 1 0 7 は、通信エリア 1 0 3 に関係なく、つまり、中継機 1 0 2 を識別することなく、それぞれが情報を送受することができる。

40

【 0 1 1 9 】

また、本実施の形態では、群れを形成する家畜 A のうち、一頭にのみ G P S 通信機 1 0 7 を装着させた。これにより、初期費用を抑えることができる。

【 0 1 2 0 】

また、群れを形成する家畜 A のうち、複数頭に G P S 通信機 1 0 7 を装着させてもよいし、全頭に G P S 通信機 1 0 7 を装着させてもよい。全頭に G P S 通信機 1 0 7 を装着させた場合、発情報知装置 1 0 4 は、発情していると判定された家畜 A の G P S 通信機 1 0

50

7に対して、起動指示を行えばよい。このような構成であっても、通常時はGPS通信機107の電源をOFFにし、起動指示があったときに電源をONにすることができるため、電池の消費電力を抑えることができる。

【0121】

(クライアント装置105に表示される画面例)

つぎに、クライアント装置105に表示される画面例について説明する。

【0122】

<画面例1>

図12は、クライアント装置105に表示される画面例を示す説明図(その1)である。図12において、ディスプレイ106には、発情している家畜A(メス牛)が見つかった旨、および、発情した家畜Aの位置を表示させるか否かの通知画面1200が表示されている。通知画面1200には、発情した家畜Aの位置を表示させるか否かを作業員Wに選択するための選択ボタン1210が表示されている。通知画面1200を表示させることにより、作業員Wが発情した家畜Aの位置を知りたいときに、作業員Wの選択により、家畜Aの位置を表示させることができる。

10

【0123】

選択ボタン1210のうち、作業員Wが「はい」を選択すると、発情した家畜Aの位置を表した地図画面1201が表示される。地図画面1201には、発情した家畜Aの属する群れの位置が表示されており、詳細には、GPS通信機107が装着された家畜Anの位置が表示されている。地図画面1201を頼りに、作業員Wが「xエリア」に行くと、発情した家畜Aの属する群れを確認することができる。作業員Wは、この群れの中に発情した家畜Aが存在することがわかっているので、群れの中から発情した家畜Aを容易に見つけることができる。

20

【0124】

選択ボタン1210のうち、作業員Wが「いいえ」を選択すると、待機画面1202が表示される。待機画面1202には、アイコン1211が表示される。アイコン表示により、発情した家畜Aを未確認の状態であることを作業員Wに示唆することができ、作業員Wは、家畜Aの位置に赴くことを失念することを抑止することができる。

【0125】

待機画面1202において作業員Wがアイコン1211を選択すると、地図画面1201が表示される。作業員Wがアイコン1211を選択した際に、発情報知装置104にGPS通信機107の位置情報を要求し、地図画面1201に、現在のGPS通信機107の位置情報を反映させる。これにより、作業員Wは、発情した家畜Aの位置を知りたいときに、作業員Wの選択により、家畜Aの現在の位置を表示させることができる。

30

【0126】

<画面例2>

図13は、クライアント装置105に表示される画面例を示す説明図(その2)である。図13において、ディスプレイ106には、GPS通信機107の電源をOFFにするか否かの通知画面1301が表示されている。この通知画面1301は、図12の地図画面1201が表示された後に表示される。例えば、地図画面1201が表示された直後に表示されるものとしてもよいし、図12のアイコン1211を選択した際に、表示選択可能のものとしてもよい。

40

【0127】

また、クライアント装置105のGPS機能を用いて、クライアント装置105が、例えば50m以内といった、発情した家畜Aの群れの近くに位置した際に、表示されるものとしてもよい。通知画面1301において、作業員Wが選択ボタン1310のうち、「はい」を選択すると、発情報知装置104を介して、GPS通信機107に停止指示情報が送信される。一方、通知画面1301において、作業員Wが選択ボタン1310のうち、「いいえ」を選択すると、停止指示情報は送信されない。このように、GPS電源のOFFを通知することにより、GPS電源のOFFを促すことができ、GPS通信機107の

50

電池の消費電力を抑えることができる。

【 0 1 2 8 】

(中継機 1 0 2 の発情報知処理手順)

つぎに、中継機 1 0 2 の発情報知処理手順について説明する。図 1 4 は、中継機 1 0 2 の発情報知処理手順の一例を示すフローチャートである。図 1 4 のフローチャートにおいて、中継機 1 0 2 は、通信機 1 0 1 から家畜 A の歩数結果である計測結果情報および通信機 1 0 1 の通信機 I D を受信したか否かを判断する (ステップ S 1 4 0 1) 。なお、計測結果情報および通信機 I D は、例えば 1 時間おきに通信機 1 0 1 から送信される。

【 0 1 2 9 】

計測結果情報および通信機 I D を受信しない場合 (ステップ S 1 4 0 1 : N o) 、中継機 1 0 2 は、ステップ S 1 4 0 3 の処理に移行させる。計測結果情報および通信機 I D を受信した場合 (ステップ S 1 4 0 1 : Y e s) 、中継機 1 0 2 は、受信した計測結果情報および通信機 I D と自機の中継機 I D とを発情報知装置 1 0 4 に送信する (ステップ S 1 4 0 2) 。

【 0 1 3 0 】

そして、中継機 1 0 2 は、GPS 通信機 1 0 7 から GPS 情報を受信したか否かを判断する (ステップ S 1 4 0 3) 。なお、GPS 通信機 1 0 7 は通常時は電源が O F F になっているため、GPS 情報の受信は、GPS 通信機 1 0 7 を起動後に行われる。GPS 通信機 1 0 7 の起動については図 1 8 を用いて後述する。GPS 情報は、所定時間 (例えば 2 0 秒) ごとに GPS 通信機 1 0 7 から送信される。

【 0 1 3 1 】

ステップ S 1 4 0 3 において、GPS 情報を受信していない場合 (ステップ S 1 4 0 3 : N o) 、本フローチャートによる一連の処理を終了する。GPS 情報を受信した場合 (ステップ S 1 4 0 3 : Y e s) 、中継機 1 0 2 は、GPS 情報および自機の中継機 I D を発情報知装置 1 0 4 に送信し (ステップ S 1 4 0 4) 、本フローチャートによる一連の処理を終了する。

【 0 1 3 2 】

このように、中継機 1 0 2 は、計測結果情報、通信機 I D 、GPS 情報といった各種情報を受信した場合、自機の中継機 I D とともに、発情報知装置 1 0 4 に送信することができる。

【 0 1 3 3 】

(発情報知装置 1 0 4 の発情報知処理手順)

つぎに、発情報知装置 1 0 4 の発情報知処理手順について説明する。図 1 5 は、発情報知装置 1 0 4 の発情報知処理手順の一例を示すフローチャート (その 1) である。図 1 5 のフローチャートにおいて、発情報知装置 1 0 4 は、まず、中継機 1 0 2 から、計測結果情報、通信機 I D および中継機 I D を受信したか否かを判断する (ステップ S 1 5 0 1) 。ステップ S 1 5 0 1 において、発情報知装置 1 0 4 は、計測結果情報、通信機 I D および中継機 I D を受信するまで待機する (ステップ S 1 5 0 1 : N o) 。

【 0 1 3 4 】

計測結果情報、通信機 I D および中継機 I D を受信すると (ステップ S 1 5 0 1 : Y e s) 、発情報知装置 1 0 4 は、計測結果情報、通信機 I D および中継機 I D を歩数 D B 2 0 2 (図 8 参照) に記憶する (ステップ S 1 5 0 2) 。そして、発情報知装置 1 0 4 は、歩数 D B 2 0 2 を参照し、通信機 I D に対応する家畜 A に発情の兆候があるか否かを示す発情兆候フラグが O N であるか否かを判断する (ステップ S 1 5 0 3) 。

【 0 1 3 5 】

発情兆候フラグが O N である場合 (ステップ S 1 5 0 3 : Y e s) 、すなわち、通信機 I D に対応する家畜 A に発情の兆候があるものと判定されている場合、本フローチャートによる一連の処理を終了する。ステップ S 1 5 0 3 において、発情兆候フラグが O F F である場合 (ステップ S 1 5 0 3 : N o) 、発情報知装置 1 0 4 は、歩数 D B 2 0 2 に記憶されている直近 3 回の計測結果が所定の閾値 T h を超えたか否かを判断する (ステップ S

10

20

30

40

50

1504)。

【0136】

直近3回の計測結果が所定の閾値Thを超えていない場合(ステップS1504:No)、本フローチャートによる一連の処理を終了する。直近3回の計測結果が所定の閾値Thを超えた場合(ステップS1504:Yes)、発情報知装置104は、家畜Aが発情しているものとして、歩数DB202の発情兆候フラグをONにする(ステップS1505)。そして、発情報知装置104は、群れ管理DB203(図9参照)を参照し、通信機IDに対応するGPS保有通信機IDを検索する(ステップS1506)。

【0137】

GPS保有通信機IDは、GPS通信機107が装着された家畜Anを識別するための情報であり、GPS通信機107が装着された家畜Anの通信機IDに相当する。ステップS1506の処理は、具体的には、発情の兆候がある家畜Aと同じ群れの中の、GPS通信機107が装着された家畜Anを特定することに相当する。

10

【0138】

ステップS1506の後、発情報知装置104は、該当するGPS通信機107を起動させるための起動指示情報を中継機102に送信し(ステップS1507)、本フローチャートによる一連の処理を終了する。これにより、家畜Aに発情の兆候があるときに、GPS通信機107を起動させることができる。

【0139】

図16は、発情報知装置104の発情報知処理手順の一例を示すフローチャート(その2)である。図16のフローチャートにおいて、発情報知装置104は、中継機102から、GPS通信機107のGPS情報および中継機IDを受信したか否かを判断する(ステップS1601)。発情報知装置104は、GPS情報および中継機IDを受信しない場合(ステップS1601:No)、ステップS1603に移行させる。

20

【0140】

GPS情報および中継機IDを受信すると(ステップS1601:Yes)、発情報知装置104は、GPS通信機DB204(図10参照)にGPS情報および中継機IDを記憶する(ステップS1602)。これにより、GPS通信機107の位置、およびGPS通信機107が位置する通信エリア103の中継機102を管理することができる。

【0141】

そして、発情報知装置104は、クライアント装置105にGPS情報を送信済みであるか否かを判断する(ステップS1603)。クライアント装置105にGPS情報を送信済みである場合(ステップS1603:Yes)、本フローチャートによる一連の処理を終了する。

30

【0142】

クライアント装置105にGPS情報を送信済みではない場合(ステップS1603:No)、発情報知装置104は、GPS情報をクライアント装置105に送信し(ステップS1604)、本フローチャートによる一連の処理を終了する。これにより、クライアント装置105では、GPS情報を表示することが可能になる。

【0143】

図17は、発情報知装置104の発情報知処理手順の一例を示すフローチャート(その3)である。図17のフローチャートにおいて、発情報知装置104は、クライアント装置105から、GPS情報の要求情報を受信したか否かを判断する(ステップS1701)。GPS情報の要求情報を受信する場合とは、例えば、発情した家畜AのGPS情報を一度はクライアント装置105へ送信したものの、そのときに作業員Wが発情した家畜Aのところへ赴くことができず、作業員Wが再度GPS情報を確認したい場合に相当する。

40

【0144】

GPS情報の要求情報を受信しない場合(ステップS1701:No)、発情報知装置104は、ステップS1704の処理に移行させる。GPS情報の要求情報を受信した場合(ステップS1701:Yes)、発情報知装置104は、GPS通信機DB204(

50

図10参照)を参照し、直近のGPS情報を検索する(ステップS1702)。

【0145】

ステップS1702では、具体的には、直近のGPS位置情報1000-1のGPS情報を抽出する。そして、発情報知装置104は、GPS情報をクライアント装置105に送信する(ステップS1703)。これにより、クライアント装置105では、GPS情報を表示することができる。

【0146】

つぎに、発情報知装置104は、クライアント装置105から、GPS通信機107の停止指示情報を受信したか否かを判断する(ステップS1704)。停止指示情報を受信しない場合(ステップS1704:No)、本フローチャートによる一連の処理を終了する。停止指示情報を受信した場合(ステップS1704:Yes)、発情報知装置104は、歩数DB202(図8参照)に記憶される発情報候フラグをOFFにする(ステップS1705)。

【0147】

そして、発情報知装置104は、GPS通信機DB204(図10参照)を参照し、GPS通信機107が位置する通信エリア103の中継機IDを検索する(ステップS1706)。ステップS1706では、具体的には、直近のGPS位置情報1000-1の中継機IDを抽出する。

【0148】

そして、発情報知装置104は、検索した中継機IDの中継機102に、GPS通信機107を停止させるための停止指示情報を送信し(ステップS1707)、本フローチャートによる一連の処理を終了する。これにより、GPS通信機107は、電源をOFFにすることができる。

【0149】

なお、ステップS1701におけるGPS情報の要求情報を受信した場合に、GPS通信機107に対して、現在の位置情報の送信要求をおこようにしてもよい。具体的には、GPS通信機DB204(図10参照)を参照して、GPS通信機107が位置する通信エリア103の中継機102に送信要求を行う。この送信要求を受けて、GPS通信機107は、GPS情報を、中継機102を介して発情報知装置104に送信するようになればよい。これにより、リアルタイムのGPS情報を出力することができる。

【0150】

(GPS通信機107の発情報知処理手順)

つぎに、GPS通信機107の発情報知処理手順について説明する。図18は、GPS通信機107の発情報知処理手順の一例を示すフローチャートである。図18のフローチャートにおいて、GPS通信機107は、発情報知装置104から起動指示情報を受信したか否かを判断する(ステップS1801)。ステップS1801において、GPS通信機107は、起動指示情報を受信するまで待機する(ステップS1801:No)。

【0151】

起動指示情報を受信すると(ステップS1801:Yes)、GPS通信機107は、GPS通信機107の電源をONにする(ステップS1802)。そして、GPS通信機107は、GPS衛星からの電波を受信することにより、GPS情報を取得するとともに(ステップS1803)、取得したGPS情報を中継機102に送信する(ステップS1804)。

【0152】

つぎに、GPS通信機107は、停止指示情報を受信したか否かを判断する(ステップS1805)。停止指示情報を受信しない場合(ステップS1805:No)、ステップS1803に戻る。なお、GPS情報の中継機102への送信は、例えば20秒間隔とする。ステップS1805において、停止指示情報を受信した場合(ステップS1805:Yes)、GPS通信機107は、GPS通信機107の電源をOFFにし(ステップS1806)、本フローチャートによる一連の処理を終了する。

10

20

30

40

50

【0153】

これにより、発情報知装置104からの指示によりGPS通信機107を起動させることができ、つまり、家畜Aに発情の兆候があるときにのみ、GPS通信機107を起動させることができる。また、発情報知装置104からの指示によりGPS通信機107を停止させることができる。したがって、GPS通信機107の電池の消費電力を抑えることができる。

【0154】

(クライアント装置105の発情報知処理手順)

つぎに、クライアント装置105の発情報知処理手順について説明する。図19は、クライアント装置105の発情報知処理手順の一例を示すフローチャートである。図19のフローチャートにおいて、クライアント装置105は、発情報知装置104からGPS情報を受信したか否かを判断する(ステップS1901)。

10

【0155】

GPS情報を受信した場合(ステップS1901: Yes)、クライアント装置105は、GPS情報を表示出力する(ステップS1902)。ステップS1902では、図12に示した通知画面1200のように、発情している家畜Aが見つかった旨を表示させたり、地図画面1201のように発情した家畜Aの位置を表示させたりする。

【0156】

ステップS1901において、GPS情報を受信しない場合(ステップS1901: No)、クライアント装置105は、作業員WからGPS情報の要求を受け付けたか否かを判断する(ステップS1903)。GPS情報の要求の受け付けは、例えば、図12の待機画面1202にて行われる。GPS情報の要求を受け付けない場合(ステップS1903: No)、本フローチャートによる一連の処理を終了する。

20

【0157】

GPS情報の要求を受け付けた場合(ステップS1903: Yes)、クライアント装置105は、要求情報を発情報知装置104に送信し(ステップS1904)、ステップS1901に戻る。要求情報の送信により、発情報知装置104から、最新のGPS情報を受信することができる。

【0158】

また、ステップS1902の後には、GPS通信機107の停止指示を受け付けたか否かを判断する(ステップS1905)。GPS通信機107の停止指示の受け付けは、例えば図13の通知画面1301にて行われる。

30

【0159】

ステップS1905において、GPS通信機107の停止指示を受け付けない場合(ステップS1905: No)、本フローチャートによる一連の処理を終了する。GPS通信機107の停止指示を受け付けた場合(ステップS1905: Yes)、クライアント装置105は、停止指示情報を発情報知装置104に送信し(ステップS1906)、本フローチャートによる一連の処理を終了する。これにより、作業員Wがディスプレイ106上で発情した家畜Aの居場所を確認した後は、GPS通信機107の電源を停止させることができる。

40

【0160】

以上説明したように、実施の形態にかかる発情報知装置104によれば、群れの中に異常状態の家畜Aが存在する場合に、群れの中の特定の家畜Anに装着させたGPS通信機107を起動させることができる。これにより、GPS通信機107の電池の消費電力を抑えることができ、すなわち、電池の交換サイクルを長期化することができる。したがって、GPS通信機107の電池交換またはGPS通信機107自体の交換を行う手間を軽減することができる。よって、家畜の追跡にかかる作業負担を軽減することができる。

【0161】

また、実施の形態にかかる発情報知装置104によれば、群れの中に発情の兆候を示す家畜Aが存在する場合に、群れの中の特定の家畜Anに装着させたGPS通信機107を

50

起動させることができる。これにより、発情の兆候を示す家畜 A の追跡にかかる作業負荷を軽減することができる。

【 0 1 6 2 】

また、実施の形態にかかる発情報知装置 1 0 4 によれば、GPS 通信機 1 0 7 の停止要求を受け付けた場合に、GPS 通信機 1 0 7 を停止させることができる。したがって、GPS 通信機 1 0 7 の電池の消費電力をより抑えることができる。

【 0 1 6 3 】

なお、クライアント装置 1 0 5 と通信機 I D とを対応付けておき、異常状態の家畜 A が存在する場合に、当該家畜 A の通信機 I D と対応付けられるクライアント装置 1 0 5 に、当該家畜 A が異常状態にある旨を通知するようにしてもよい。これにより、同一の農場 F 内であっても家畜 A ごとに作業 W が異なるような共同経営の場合に、異常状態の家畜 A を管理する作業 W のみに、当該家畜 A に異常が見られる旨を通知することができる。

10

【 0 1 6 4 】

なお、本実施の形態で説明した発情報知方法は、予め用意されたプログラムをパーソナル・コンピュータやワークステーション等のコンピュータで実行することにより実現することができる。本発情報知プログラムは、ハードディスク、フレキシブルディスク、CD-ROM、MO、DVD 等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータによって記録媒体から読み出されることによって実行される。また、本発情報知プログラムは、インターネット等のネットワークを介して配布してもよい。

【 符号の説明 】

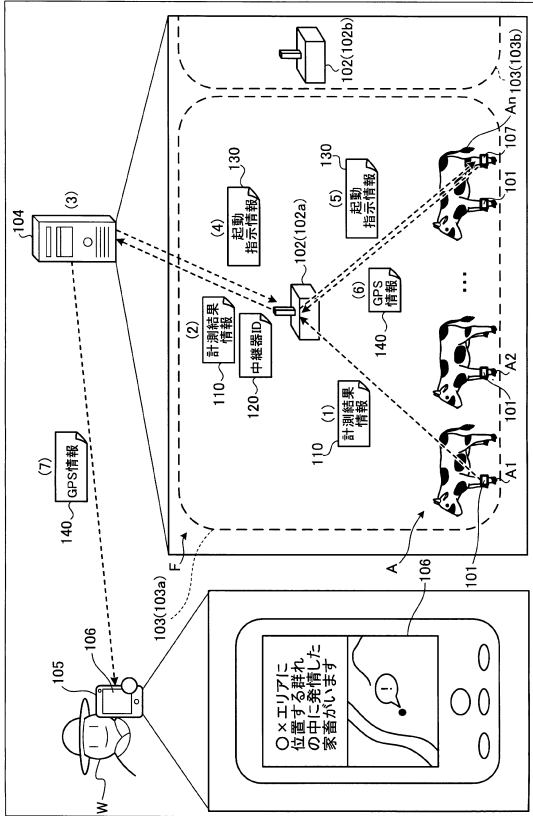
20

【 0 1 6 5 】

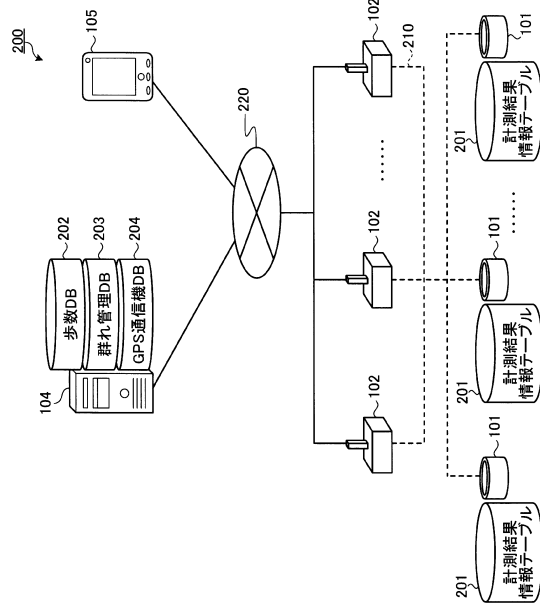
- 1 0 1 通信機
- 1 0 2 中継機
- 1 0 4 発情報知装置
- 1 0 5 クライアント装置
- 2 0 2 歩数 D B
- 2 0 3 群れ管理 D B
- 2 0 4 GPS 通信機 D B
- 1 1 0 1 取得部
- 1 1 0 2 判定部
- 1 1 0 3 記憶部
- 1 1 0 4 検索部
- 1 1 0 5 出力部
- 1 1 0 6 送信部
- 1 1 0 7 受付部

30

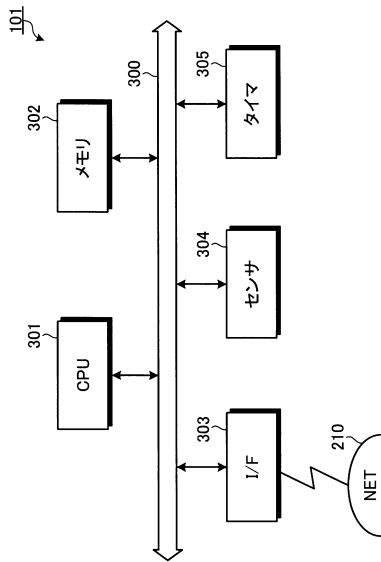
【図1】



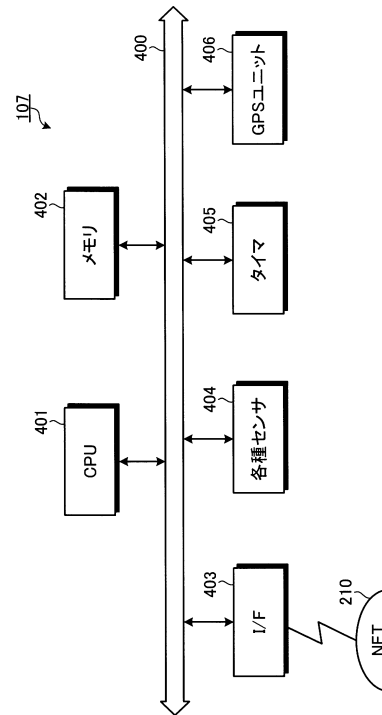
【図2】



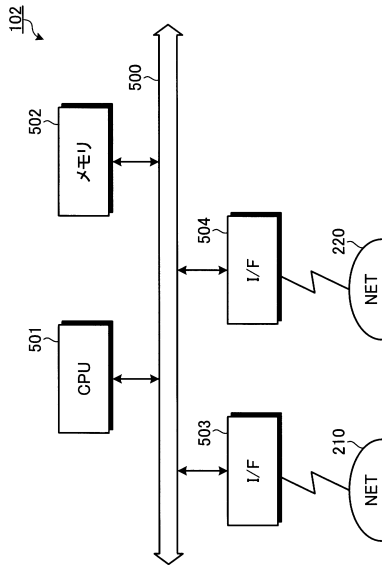
【図3】



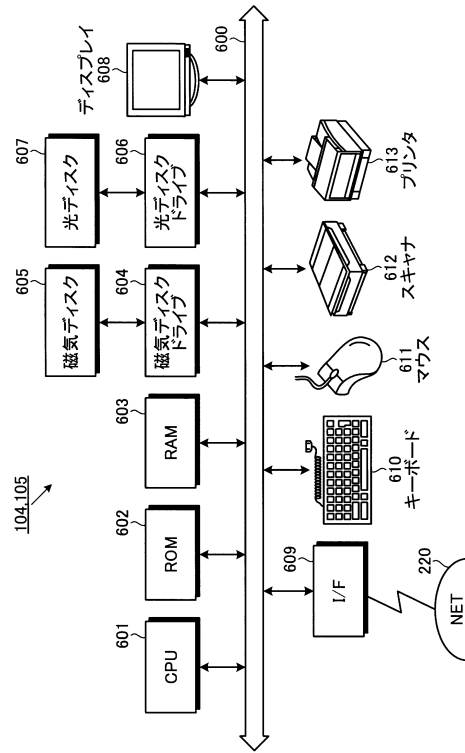
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

計測結果
情報テーブル 201

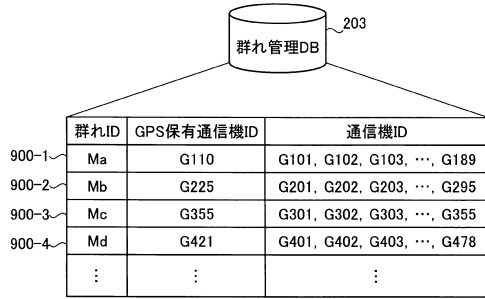
	計測日時	計測値
700-1	2012年2月20日 6時00分	C6
700-2	2012年2月20日 5時00分	C5
700-3	2012年2月20日 4時00分	C4
700-4	2012年2月20日 3時00分	C3
700-5	2012年2月20日 2時00分	C2
700-6	2012年2月20日 1時00分	C1

【図8】

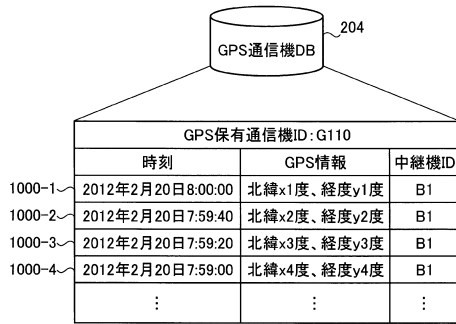
歩数DB 202

日付	通信機ID: G101				発信兆候フラグ
	0~1時	1~2時	22~23時	23~24時	
2012年 2月20日	中継機ID N301	中継機ID N302	中継機ID —	中継機ID —	フラグON日時 2012年2月20日2時 1
2012年 2月19日	N201	N202	N223	N224	0
2012年 2月18日	N101	N102	N123	N124	0
⋮	B1	B1	B2	B2	⋮

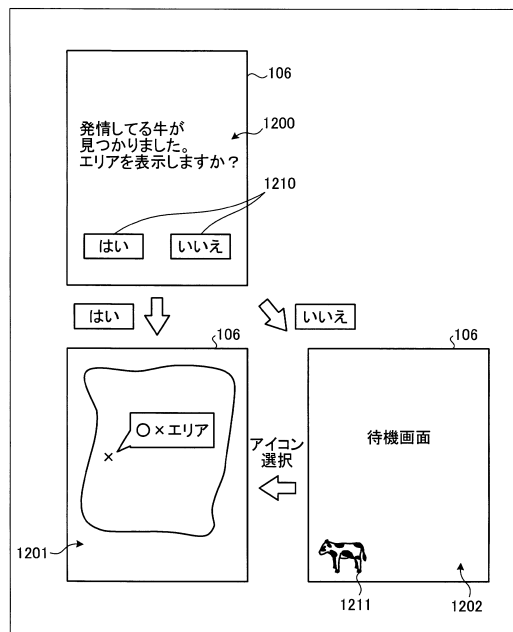
【図9】



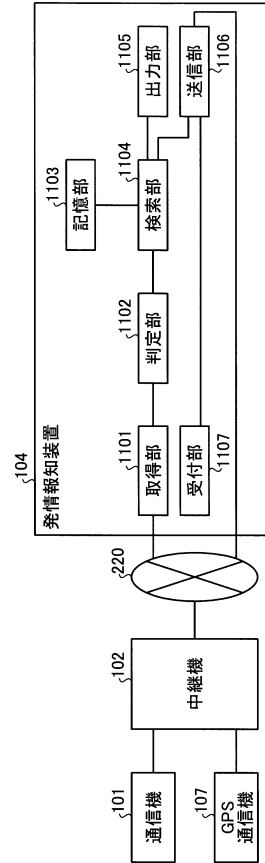
【図10】



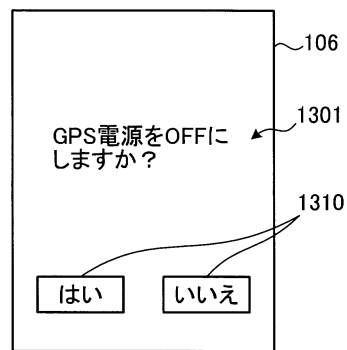
【図12】



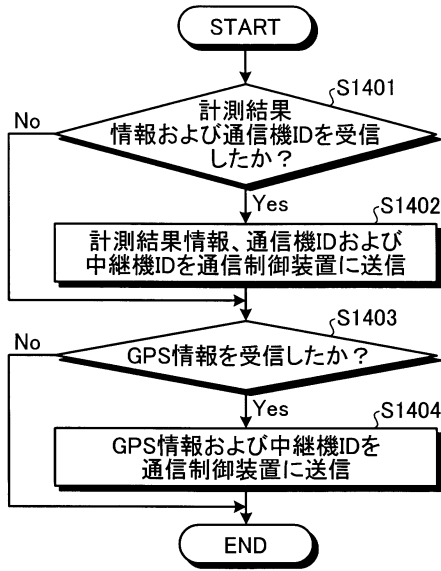
【図11】



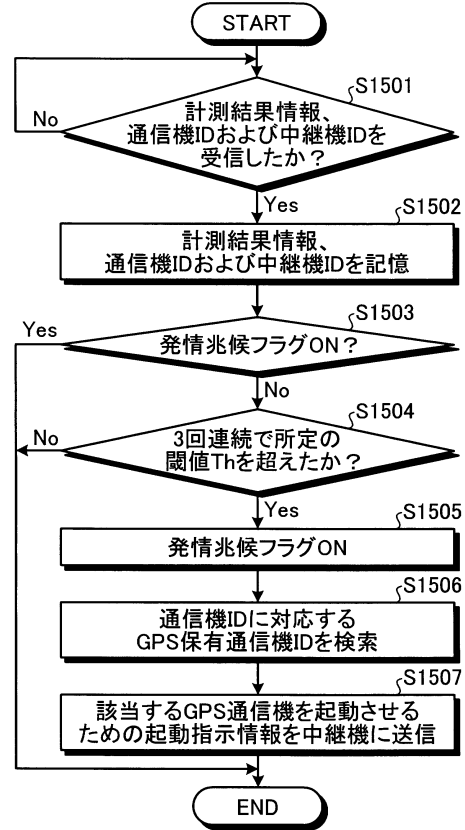
【図13】



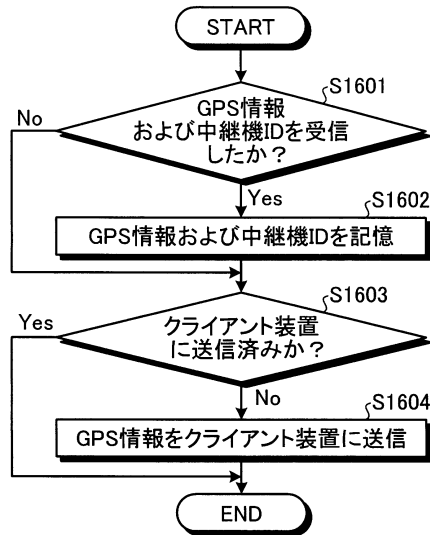
【図14】



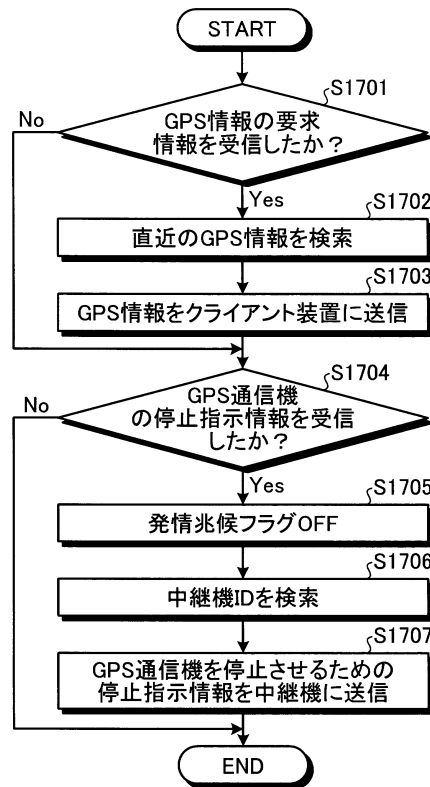
【図15】



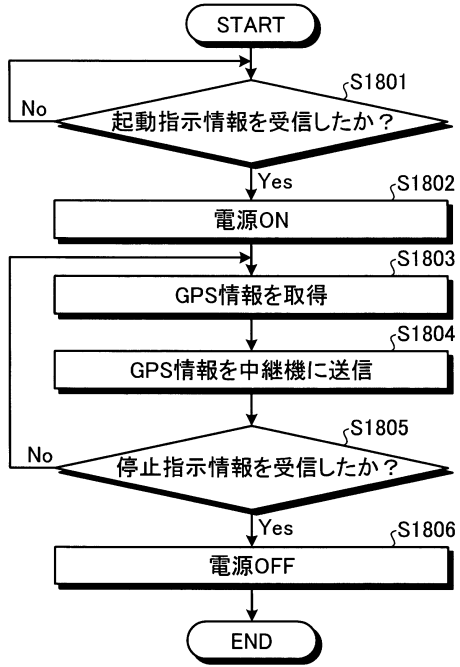
【図16】



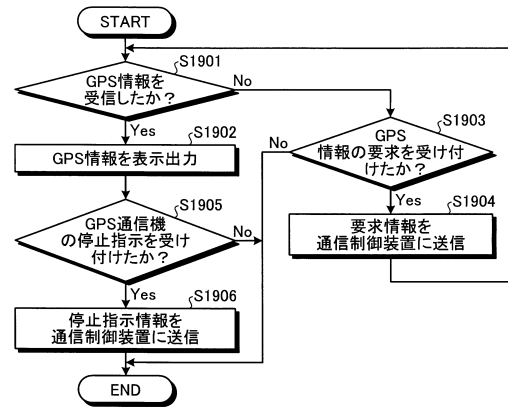
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

- (72)発明者 稲永 光久
福岡県福岡市早良区百道浜二丁目2番1号 株式会社富士通九州システムズ内
- (72)発明者 内野 哲也
福岡県福岡市早良区百道浜二丁目2番1号 株式会社富士通九州システムズ内
- (72)発明者 山野 大偉治
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

審査官 門 良成

- (56)参考文献 特開平11-128210(JP,A)
特開2008-92878(JP,A)
特開2008-148569(JP,A)
特開2002-181927(JP,A)
特表2005-520524(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| A01K | 67/00 |
| A01K | 29/00 |
| A61D | 1/08 |
| G06Q | 50/02 |