

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к сфере молочного животноводства и, более конкретно, к способам и устройствам, диагностирующим состояние молочного скота.

Уровень техники

В настоящее время при производстве молока находят применение системы, которые, например, с целью определения периодов течки измеряют активность коров, т.е. их перемещение в пространстве. Различные аспекты таких систем раскрыты, в частности, в патентных документах US 5183056, US 6049280, EP 0743043 B1, EP 0959672 B1 и EP 0903980 B1.

Однако системы, измеряющие активность, не всегда имеют возможность определить, стоит корова или лежит. Во многих случаях это является недостатком.

В частности, в стойлах с привязным содержанием коров указанные системы не дают удовлетворительных результатов, т.к. корова лишена возможности переходить с места на место. Для такого привязного содержания молочного скота выявить периоды течки известными способами очень трудно (практически невозможно).

Кроме того, выбор систем, измеряющих активность, нельзя считать оптимальным или даже просто хорошим при индикации болезни, проблем, связанных с копытами, нарушений обмена веществ (таких как кетоз) и других недугов подобного типа.

Сущность изобретения

Поэтому задача, на решение которой направлено настоящее изобретение, состоит в разработке способа и соответствующего устройства, предназначенных для автоматизированного определения, находится ли молочное животное в состоянии течки или нет. При этом предлагаемые способ и устройство не должны иметь недостатка, отмеченного выше.

Указанная задача, соответствующая одному из аспектов настоящего изобретения, решается с помощью способа и устройства соответственно по пп.1 и 9 прилагаемой формулы изобретения.

Разработана точная и надежная методика автоматизированного выявления среди молочного скота животных, находящихся в состоянии течки. В основе методики лежат следующие процедуры: с помощью несложного датчика в автоматическом режиме измеряют время, которое молочные животные (в частности, привязанные) проводят в положении лежа и стоя (т.е. время лежания и время стояния), производят автоматизированное сопоставление измеренных отрезков времени (значений времени лежания и времени стояния) с соответствующими опорными (сравнительными) значениями и на основе указанных сопоставлений в автоматическом режиме заключают, находятся ли молочные животные в состоянии течки или нет.

В типичной ситуации заключение о нахождении животного в указанном состоянии делают в тех случаях, когда за заданный интервал времени сумма измеренных отрезков времени стояния превышает соответствующее опорное значение и/или когда количество зарегистрированных эпизодов, соответствующих стоянию и зарегистрированных в течение заданного интервала времени, превышает соответствующее опорное значение. Опорные значения можно определить на основе накопленных данных о времени стояния и лежания.

Такой подход позволяет свести к минимуму количество неправильных заключений. Было достоверно установлено, что в состоянии течки молочные животные стоят чаще и более часто меняют стоячее положение на лежачее и наоборот.

В предпочтительном варианте осуществления датчик прикрепляют к молочному животному (желательно к его ноге), а результаты измерений времени стояния и времени лежания посредством беспроводной передачи подают в процессорный блок. Предпочтительно использовать в этом качестве систему обслуживания стада, контролирующую различные виды деятельности, такие как доение и, как вариант, подачу корма молочному скоту, причем перечисленные выше автоматизированные операции сопоставления и выработки заключения осуществляют посредством процессорного блока.

При таком подходе датчик можно сделать маленьким и необременительным для молочного животного, а для обработки данных предусмотреть возможность использования компьютерной системы, уже имеющейся в наличии.

Следующей задачей, решаемой настоящим изобретением, является разработка способа и соответствующего устройства, предназначенных для автоматизированной индикации состояния здоровья молочного животного на основе измерений его времени стояния и времени лежания.

Указанная задача, соответствующая одному из аспектов настоящего изобретения, решается с помощью способа и устройства, соответствующих пп.20 и 22 прилагаемой формулы изобретения.

Разработана точная и надежная методика автоматизированного выявления больных животных, например в случае проблем, связанных с копытами или нарушениями обмена веществ. В основе методики лежат следующие процедуры: для молочных животных с помощью датчика в автоматическом режиме измеряют время лежания и время стояния, в автоматическом режиме проводят сопоставление полученных отрезков времени с соответствующими опорными значениями и на основе указанных сопоставлений в автоматическом режиме вырабатывают заключение о состоянии здоровья молочных животных.

В типичной ситуации заключение о болезни животного делают в тех случаях, когда за заданный ин-

тервал времени сумма измеренных отрезков времени стояния меньше соответствующего опорного значения и/или количество эпизодов, соответствующих стоянию и зарегистрированных в течение заданного интервала времени, меньше соответствующего опорного значения.

Такой подход позволяет свести к минимуму количество неправильных заключений. Было достоверно установлено, что больные животные стоят реже и менее часто меняют стоячее положение на лежачее и наоборот.

Еще одной задачей, решаемой изобретением, является разработка устройства, измеряющего для молочного животного время лежания и время стояния. Указанное устройство должно быть точным, надежным, гибким в использовании, несложным, недорогим и легко вписывающимся в существующие системы обслуживания стада.

Указанная задача в соответствии с еще одним аспектом настоящего изобретения решается с помощью устройства по п.24 формулы изобретения.

Данное устройство содержит датчик, прикрепленный к молочному животному (предпочтительно к его ноге) и измеряющий для указанного животного время лежания и время стояния. Датчик состоит из следующих компонентов: элемента (предпочтительно шарика), перемещаемого между первой и второй позициями, электрической цепи, на которую влияет перемещаемый элемент, и средства измерения влияния перемещаемого элемента на электрическую цепь и на основе указанного измеренного влияния определяющего для молочного животного время лежания и время стояния. Первая и вторая позиции достигаются перемещаемым элементом, когда молочное животное, соответственно, стоит или лежит.

В предпочтительном варианте датчик снабжен полым конусом, внутрь которого помещен перемещаемый элемент и который ориентирован так, чтобы вершина конуса была обращена вниз, когда датчик прикреплен к стоящему животному. Указанные первая и вторая позиции достигаются посредством силы тяжести, действующей на перемещаемый элемент, причем в первой и второй позициях указанный элемент находится, соответственно, у вершины и у основания полого конуса.

При соблюдении всех перечисленных требований получают точный, надежный и несложный механизм перемещения. Поскольку симметрия конуса имеет квазицилиндрический характер, датчик, не затрудняя его работы, можно прикрепить к любой стороне ноги животного с выполнением условия направления вершины конуса вниз. Когда животное ложится, датчик поворачивается в горизонтальное положение (причем независимо от того, в каком направлении животное вытягивает ноги), а перемещаемый элемент будет сдвигаться к основанию конуса.

Угол конуса следует выбрать из условия баланса между количеством неправильных показаний о лежачем положении животного (когда в действительности оно стоит) и количеством неправильных показаний о стоячем положении животного (когда в действительности оно лежит). Конус с более острым углом при оценке обеспечивает пониженное количество неправильных показаний о лежачем положении, но дает завышенное количество неправильных показаний о стоячем положении.

Следует подчеркнуть, что полый конус можно заменить чашей или другим приспособлением подобного типа.

Средство, преобразующее движение перемещаемого элемента и/или его различающиеся позиции в легко измеряемую электрическую величину, может иметь в своей основе любой из большого количества известных механизмов.

Согласно одному конкретному варианту осуществления изобретения датчик содержит головную часть, размещенную у основания полого конуса, причем перемещаемый элемент, полый конус и головная часть обладают электропроводностью. Конус и головная часть пространственно разделены и присоединены к электрической цепи. Выбрана такая конструкция, в которой перемещаемый элемент в первой позиции находится в физическом контакте с конусом, а во второй позиции - в физическом контакте с конусом и с головной частью. Таким образом, когда перемещаемый элемент находится в первой или второй позиции, электрическая цепь соответственно разомкнута или замкнута.

Указанный вариант осуществления несложен и удобен в обращении.

Остальные признаки и преимущества изобретения станут ясны из последующего подробного описания предпочтительных вариантов осуществления, а также из прилагаемых фиг. 1-6. Указанные чертежи приведены только в качестве иллюстраций и, таким образом, не накладывают ограничений на настоящее изобретение.

Перечень фигур чертежей

Фиг. 1 схематично иллюстрирует устройство для определения состояния молочного скота, выполненное согласно одному из вариантов осуществления изобретения.

Фиг. 2 схематично иллюстрирует датчик устройства, показанный на фиг. 1, когда молочное животное находится в лежачем положении.

На фиг. 3 представлена диаграмма времени лежания и времени стояния для привязанной коровы; диаграмма получена с помощью устройства, показанного на фиг. 1; для сравнения приведена диаграмма, построенная вручную на основе видеоданных.

На фиг. 4 представлена недельная диаграмма времени лежания и времени стояния для привязанной коровы; диаграмма получена с помощью устройства, показанного на фиг. 1.

На фиг. 5 представлена недельная диаграмма времени лежания и времени стояния для коровы, находящейся в беспривязной системе дойки; диаграмма получена с помощью устройства, показанного на фиг. 1.

На фиг. 6 представлена диаграмма времени лежания и времени стояния для коровы, находящейся в беспривязной системе дойки, до и после подрезания копыт; диаграмма получена с помощью устройства, показанного на фиг. 1.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

Фиг. 1 иллюстрирует устройство для определения состояния молочного скота, выполненное согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения.

Указанное устройство содержит датчик 11 для измерения времени лежания и времени стояния молочного животного, а также процессорный блок 13, используемый для последующей обработки результатов измерений.

Датчик 11, который крепится к молочному животному (предпочтительно к его ноге), имеет полый конус 25, ориентированный так, чтобы его вершина 25а в прикрепленном положении датчика была обращена вниз, когда животное стоит. Таким образом, выполняется условие, согласно которому датчик, прикрепленный к части тела молочного животного, поворачивается приблизительно на 90°, когда животное ложится, причем ось 30 симметрии конуса повернется при этом, по существу, из вертикального положения в горизонтальное. Было установлено, что такие перемещения, т.е. поворот на 90° с переходом, по существу, из вертикального положения в горизонтальное, совершают ноги коровы, когда она ложится.

На фиг. 1 датчик 11 находится в вертикальном положении, по существу, с вертикальной осью 30 симметрии, а на фиг. 2 он же показан в "лежащем" (горизонтальном) положении, по существу, с горизонтальной ориентацией оси 30.

Свободно перемещающийся элемент 15, предпочтительно имеющий форму шарика и далее так и именуемый, помещен внутрь полого конуса 25. У основания 25b указанного конуса расположена головная часть (крышка) 27, образующая ограждение для шарика 15. Шарик имеет возможность перемещаться внутри конуса между первой позицией 17 и второй позицией 19, в которые он попадает посредством действующей на него силы тяжести. Позиции 17 и 19, расположенные соответственно у вершины 25а и у основания 25b конуса, достигаются шариком, когда животное соответственно стоит (см. фиг. 1) или лежит (см. фиг. 2).

Устройство, преобразующее движение перемещаемого шарика 15 и/или его различающиеся позиции в легко измеряемую форму, может иметь в своей основе любой из большого количества известных механизмов. В варианте осуществления, представленном на фиг. 1-2, шарик 15, полый конус 25 и головная часть 27 обладают электропроводностью. Около основания 25b конус и головная часть имеют между собой зазор. Оба указанных компонента подключены к электрической цепи 21, питаемой от источника 22, представляющего собой батарейку или какой-либо другой источник энергии. Как можно видеть из фиг. 1-2, в первой позиции 17 шарик находится в физическом контакте только с конусом, а во второй позиции 19 - как с конусом, так и с головной частью. Таким образом, электрическая цепь 21 разомкнута, когда шарик находится в позиции 17, и замкнута, когда шарик находится в позиции 19, позволяя току протекать по цепи.

Специалисту в данной области должно быть понятно, что для решения такой задачи необязательно придавать головной части 27 форму круглого диска. Указанная форма может быть произвольной при условии обеспечения физического контакта шарика с конусом и с головной частью в его второй позиции 19. Например, головная часть может иметь форму кольца.

Для определения стадии, когда по электрической цепи 21 проходит ток, т. е. для определения (измерения) времени лежания и времени стояния молочного животного, пригодно любое известное устройство, механизм или средство 23 соответствующего назначения. Предусмотрено также наличие передающего блока 35 для беспроводной передачи измеренных значений времени лежания и времени стояния животного процессорному блоку 13, который, в свою очередь, можно подсоединить к системе управления стадом или выполнить в виде интегральной части указанной системы (система управления стадом регулирует различные виды деятельности, такие, например, как доение и подача пищи для всего стада молочного скота).

Процессорный блок 13 можно использовать для автоматизированного сопоставления измеренных значений времени лежания и времени стояния молочного животного с соответствующими опорными значениями, а также для автоматизированной идентификации расхождения измеренных и опорных величин. Кроме того, указанный блок может содержать дисплей, выполненный с возможностью отображения измеренных данных по времени лежания и времени стояния и/или данных по отклонению от опорного значения. В альтернативном варианте предусмотрена возможность присоединения блока 13 к автономному дисплею.

На фиг. 3 приведены данные по времени лежания и времени стояния для коровы, находящейся в хлеву на привязном содержании, причем указанные данные получены с помощью устройства, показанного на фиг. 1. Для сопоставления приведены данные, построенные вручную на основе видеозаписи.

Значение сигнала представлено в виде функции от времени, причем низкий и высокий уровни сигнала означают, что корова соответственно стоит или лежит. Полый конус и шарик были медными. Для конуса максимальный диаметр и угол α схождения составляли соответственно 15 мм и 45° . Шарик имел диаметр 5 мм.

Регистрировались два показания в минуту. Представлены нефильтрованные значения показаний датчика, которые можно сопоставить с результатами, полученными из данных видеозаписи (последние считаются истинными). Ошибочными оказались приблизительно только 1,2% нефильтрованных значений показаний датчика, причем наибольшая часть ошибок проявилась, когда корова лежала.

Количество ошибочных значений можно уменьшить, меняя время наблюдения, используя различные фильтры данных и/или изменяя угол схождения полого конуса 25, и/или размер, и/или плотность шарика 15.

На фиг. 4 и 5 представлены данные о времени лежания и времени стояния, соответственно, для привязанной коровы и для коровы, находящейся в беспривязной системе дойки. Указанные данные получены в течение недели с помощью устройства, показанного на фиг. 1. Сплошными линиями обозначено время стояния, а разрывы в сплошных линиях соответствуют времени лежания. Кроме того, указано время доения и время подачи корма.

В альтернативном варианте осуществления изобретения датчик 11 вместо головной части 27 содержит катушку индуктивности, а шарик намагничен и имеет по меньшей мере один положительный полюс и один отрицательный полюс. При этом не требуется, чтобы материал полого конуса обладал электропроводностью.

Намагниченный шарик находится в зоне, свободной от магнитных материалов, и при перемещении между первой и второй позициями он индуцирует в катушке индуктивности электрическое напряжение. Индуцированный электрический потенциал измеряют и преобразуют в значения времени лежания и времени стояния молочного животного. Подробное описание функционирования такого диагностирующего механизма (но применительно к датчику перемещения) представлено в патентном документе US 5183056, содержание которого включено в настоящее описание путем ссылки на него.

Следует подчеркнуть, что описанный выше механизм на основе полого конуса и шарика можно применять совместно с другими диагностирующими устройствами, использующими перемещающийся шарик и известными из уровня техники. Например, позицию шарика можно контролировать датчиком давления, оптическим датчиком и другими средствами такого назначения.

Далее, полый конус можно заменить чашей или другим приспособлением подобного типа, ориентированным в вертикальном положении, когда датчик прикреплен к стоящему молочному животному, а шарик находится у дна чаши в первой позиции и у верхней стороны чаши во второй позиции.

Обобщить сказанное можно следующим образом. Обеспечивается наличие следующих компонентов: электрической цепи, на которую может влиять шарик, средства измерения влияния шарика на электрическую цепь, а также средства определения времени лежания и времени стояния молочного животного на основе измеренного влияния на электрическую цепь.

Диагностирующее устройство по настоящему изобретению позволяет получить более четкую картину того, как корова проводит свое время, причем оно способно измерить время стояния и время лежания для молочного скота в ситуациях, когда обычный датчик активности этого сделать не может.

Диагностирующее устройство, принцип действия которого основан на использовании полого конуса и шарика, представляет собой точный, надежный и несложный механизм. Поскольку симметрия конуса имеет квазицилиндрический характер, датчик, не затрудняя его работы, можно прикрепить к любой стороне ноги животного с выполнением условия обращения вершины конуса вниз. По этой же причине на процедуру измерения не влияет разворот датчика вокруг ноги. Независимо от того, в каком направлении животное, укладываясь, расположит ноги, шарик при соответствующем повороте датчика в горизонтальное положение сместится к основанию конуса.

Согласно другому аспекту изобретения описанное выше устройство (или любое другое устройство, например на основе датчика угла наклона), использующее датчик, прикрепленный к ноге молочного животного, и выполненное с возможностью измерения времени лежания и времени стояния указанного животного, применяют для определения состояния течки у молочного скота, например, в условиях привязного содержания (когда каждое молочное животное постоянно привязано в стойле). Предлагаемый способ включает следующие операции: в автоматическом режиме с помощью датчика измеряют время лежания и время стояния молочного животного, в автоматическом режиме сравнивают полученные таким образом отрезки времени с соответствующими опорными значениями и в автоматическом режиме на основании указанного сопоставления определяют, находится молочное животное в состоянии течки или нет.

В предпочтительном варианте результаты измерений времени стояния и времени лежания посредством беспроводной передачи подают в процессорный блок 13 (например в блок 13 устройства, представленного на фиг. 1), который осуществляет автоматизированные операции сопоставления и выработки заключения о состоянии животного.

Было достоверно установлено, что, как правило, в состоянии течки привязанные животные стоят

чаще и более часто меняют стоячее положение на лежачее и наоборот. Поэтому в предпочтительном варианте на основе автоматизированных измерений заключают, что молочное животное находится в состоянии течки, если за заданный интервал времени сумма измеренных отрезков времени стояния превышает соответствующее опорное значение и/или количество эпизодов, соответствующих стоянию и зарегистрированных в течение заданного интервала времени, превышает соответствующее опорное значение. Опорные значения обычно определяют на основе накопленных данных о времени стояния и времени лежания конкретного молочного животного или группы молочных животных, которая не обязательно содержит указанное конкретное животное.

Такая процедура позволяет определить, когда поведение молочного животного начинает отклоняться от нормального. Заданные интервалы времени могут составлять отрезок, например, от нескольких часов (минимальный интервал, требуемый для выявления ненормального поведения) до определенного количества часов или даже дней (чтобы свести к минимуму неправильные заключения о наличии течки). Было показано, что период течки у коровы составляет обычно 12-16 ч, но может варьироваться в границах 2-30 ч.

Поскольку такие молочные животные, как коровы, представляют собой особи, отличающиеся собственным индивидуальным поведением, технические приемы определения состояния течки, предлагаемые согласно настоящему изобретению, могут оказаться непригодными или вообще неприменимыми по отношению к конкретному единичному животному. Хотя описанное выше решение проблемы, вообще говоря, представляет собой просто адекватный индикатор течки у молочных животных, его можно, тем не менее, скомбинировать с другими датчиками такого же назначения с получением системы, способной выявлять состояние течки с высоким уровнем достоверности. К указанным дополнительным датчикам относятся, в частности, датчики активности и датчики для измерения содержаний различных составляющих в молоке, которое производится молочными животными. Например, на то, что животное находится в состоянии течки, может указывать наличие в молоке прогестерона или других гормонов.

Согласно следующему аспекту изобретения описанное выше диагностирующее устройство для измерения времени лежания и времени стояния молочного животного (или любое другое устройство подобного назначения) применяют для определения состояния здоровья молочного скота в условиях свободного содержания в помещении, беспривязного или привязного содержания в стойле и/или в условиях роботизированного доения. Соответствующий диагностирующий способ включает следующие операции: в автоматическом режиме с помощью датчика измеряют время лежания и время стояния молочного животного, в автоматическом режиме сравнивают полученные таким образом значения времени с соответствующими опорными значениями и в автоматическом режиме на основании указанного сопоставления вырабатывают заключение о состоянии здоровья молочного животного.

В предпочтительном варианте автоматизированное заключение о болезни животного делают в тех случаях, когда за заданный интервал времени сумма измеренных отрезков времени стояния меньше соответствующего опорного значения и/или количество эпизодов, соответствующих стоянию и зарегистрированных в течение заданного интервала времени, меньше соответствующего опорного количества.

Длины указанных интервалов могут быть теми же, что и в предыдущем варианте осуществления. Однако обычно большое молочное животное считают больным до момента его полного излечения. Может оказаться интересным исследование первого и второго заданных интервалов, а также первого и второго опорных значений времени стояния и/или опорных значений первого и второго количества эпизодов. Такой подход позволяет установить, что животное заболело, если сумма измеренных отрезков времени стояния за первый заданный интервал времени меньше соответствующего первого опорного значения и/или количество эпизодов, соответствующих стоянию и зарегистрированных в течение первого заданного интервала времени, меньше опорного значения для первого количества эпизодов. Если болезнь животного на этой стадии процедуры не установлена, можно в автоматическом режиме определить, что молочное животное заболело, если сумма измеренных отрезков времени стояния за второй заданный интервал времени меньше соответствующего второго опорного значения и/или количество эпизодов, соответствующих стоянию и зарегистрированных в течение второго заданного интервала времени, меньше опорного значения второго количества эпизодов. Следует отметить, что первый заданный интервал короче второго, первое опорное значение времени стояния больше второго, а опорное значение для первого количества эпизодов, соответствующих стоянию, больше опорного значения для второго количества таких же эпизодов.

Таким образом, после завершения более короткого первого заданного интервала времени можно установить, что молочное животное заболело, если его поведение очень сильно отличается от своего нормального уровня. В том случае, когда таких отличий нет, никаких заключений не делают, проводят наблюдения в течение второго (удлиненного) заданного интервала, и после его завершения можно, наконец, установить, что молочное животное заболело, если его поведение отличается от своего нормального уровня. Оказалось, что очень больные животные выявляются очень быстро, а менее больные - медленней. Используя указанную методику, можно сократить количество неправильных заключений о наличии болезни.

Кроме того, такую двухступенчатую оценку можно соответствующим образом отрегулировать и

применить к любому из вариантов осуществления настоящего изобретения, описанных выше.

Было достоверно установлено, что в действительности больные животные стоят реже и менее часто меняют стоячее положение на лежачее и наоборот.

На фиг. 6 представлены время лежания и время стояния для коровы, имеющей проблемы с копытами, до и после подрезания копыт. Сплошными линиями обозначено время стояния, а разрывы в сплошных линиях соответствуют времени лежания. Подрезание копыт проводили после четырех дней измерений. Из чертежа видно, что после подрезания копыт корова стояла чаще и более часто меняла лежачее положение на стоячее и наоборот.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ определения состояния молочного скота, характеризующийся тем, что включает операции

автоматизированного измерения посредством датчика (11) времени лежания и времени стояния для молочного животного,

автоматизированного сопоставления измеренных значений времени лежания и времени стояния для указанного молочного животного с опорными значениями времени лежания и времени стояния и

выработки в автоматическом режиме, на основании указанного сопоставления, заключения, находится указанное молочное животное в состоянии течки или нет.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что молочный скот представляет собой молочный скот на привязном содержании, а указанное молочное животное представляет собой привязанное молочное животное.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что в автоматическом режиме заключают, что указанное молочное животное находится в состоянии течки, если в течение заданного интервала времени сумма измеренных значений времени стояния превышает опорное значение времени стояния и/или если в течение заданного интервала времени количество зарегистрированных эпизодов, соответствующих стоянию, превышает опорное значение указанного количества.

4. Способ по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что опорные значения времени лежания и времени стояния определяют из накопленных данных о значениях времени стояния и времени лежания для указанного молочного животного и/или для группы молочных животных.

5. Способ по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что время лежания и время стояния для молочного животного измеряют в автоматическом режиме датчиком (11), прикрепленным к указанному молочному животному, предпочтительно к его ноге, измеренные значения времени лежания и времени стояния посредством беспроводной передачи подают в процессорный блок (13) и

осуществляют посредством процессорного блока операции автоматизированного сопоставления и автоматизированной выработки заключения.

6. Способ по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что время лежания и время стояния для молочного животного в автоматическом режиме измеряют датчиком, прикрепленным к указанному молочному животному и содержащим

элемент (15), установленный с возможностью перемещения между первой позицией (17) и второй позицией (19), при этом первая позиция достигается, когда молочное животное стоит, а вторая позиция достигается, когда молочное животное лежит,

электрическую цепь (21), находящуюся под влиянием перемещаемого элемента,

средство (23) измерения влияния перемещаемого элемента на электрическую цепь и

средство определения времени лежания и времени стояния для молочного животного на основе указанного измеренного влияния на электрическую цепь.

7. Способ по п.6, отличающийся тем, что датчик содержит полый конус (25), ориентированный так, чтобы при прикреплении датчика к молочному животному вершина (25а) полого конуса была обращена вниз, когда молочное животное стоит, причем

перемещаемый элемент помещают во внутренний объем полого конуса,

первая и вторая позиции достигаются посредством силы тяжести, действующей на перемещаемый элемент, а

перемещаемый элемент находится у вершины полого конуса в первой позиции и у основания (25b) полого конуса во второй позиции.

8. Способ по любому из пп.1-7, отличающийся тем, что дополнительно включает операции

автоматизированного сопоставления измеренных значений времени лежания и времени стояния для указанного молочного животного со вторыми опорными значениями времени лежания и времени стояния и

выработки в автоматическом режиме заключения о состоянии здоровья молочного животного на основе сопоставления измеренных значений времени лежания и времени стояния для указанного молочного животного со вторыми опорными значениями времени лежания и времени стояния.

9. Устройство для определения состояния молочного скота, характеризующееся тем, что содержит датчик (11), выполненный с возможностью автоматизированного измерения времени лежания и времени стояния молочного животного, и

процессорный блок (13), выполненный с возможностью автоматизированного сопоставления измеренных значений времени лежания и времени стояния для указанного молочного животного с опорными значениями времени лежания и времени стояния и для выработки заключения, на основании указанного сопоставления, находится указанное молочное животное в состоянии течки или нет.

10. Устройство по п.9, отличающееся тем, что молочный скот представляет собой молочный скот на привязном содержании, а указанное молочное животное представляет собой привязанное молочное животное.

11. Устройство по п.9 или 10, отличающееся тем, что процессорный блок выполнен с возможностью выработки заключения в автоматическом режиме, что указанное молочное животное находится в состоянии течки, если в течение заданного интервала времени сумма измеренных значений времени стояния превышает опорное значение времени стояния и/или если в течение заданного интервала времени количество зарегистрированных эпизодов, соответствующих стоянию, превышает опорное значение указанного количества.

12. Устройство по любому из пп.9-11, отличающееся тем, что указанные опорные значения времени лежания и времени стояния определены из накопленных данных о значениях времени стояния и времени лежания для указанного молочного животного и/или для группы молочных животных.

13. Устройство по любому из пп.9-12, отличающееся тем, что датчик прикреплен к указанному молочному животному, предпочтительно к его ноге, датчик снабжен передающим блоком (35) для беспроводной передачи измеренных значений времени лежания и времени стояния молочного животного процессорному блоку, а процессорный блок снабжен приемным узлом для беспроводного приема от датчика измеренных значений времени лежания и времени стояния.

14. Устройство по любому из пп.9-13, отличающееся тем, что датчик прикреплен к указанному молочному животному и содержит

элемент (15), установленный с возможностью перемещения между первой позицией (17) и второй позицией (19), при этом первая позиция достигается, когда молочное животное стоит, а вторая позиция достигается, когда молочное животное лежит,

электрическую цепь (21), находящуюся под влиянием указанного перемещаемого элемента, средство (23) измерения влияния перемещаемого элемента на электрическую цепь и средство определения времени лежания и времени стояния для молочного животного на основе указанного измеренного влияния на электрическую цепь.

15. Устройство по п.14, отличающееся тем, что датчик содержит полый конус (25), ориентированный так, чтобы при прикреплении датчика к молочному животному вершина (25а) полого конуса была обращена вниз, когда молочное животное стоит, причем

перемещаемый элемент помещают во внутренний объем полого конуса, первая и вторая позиции достигаются посредством силы тяжести, действующей на перемещаемый элемент, а

перемещаемый элемент находится у вершины полого конуса в первой позиции и у основания (25b) полого конуса во второй позиции.

16. Устройство по п.15, отличающееся тем, что датчик имеет головную часть (27), расположенную у основания (25b) полого конуса, перемещаемый элемент, полый конус и головная часть обладают электропроводностью, полый конус и головная часть пространственно разделены, полый конус и головная часть присоединены к указанной электрической цепи, а перемещаемый элемент находится в физическом контакте с полым конусом в первой позиции и в физическом контакте с полым конусом и с головной частью во второй позиции, тем самым замыкая электрическую цепь при своем перемещении во вторую позицию и размыкая электрическую цепь при своем перемещении в первую позицию.

17. Устройство по п.15, отличающееся тем, что электрическая цепь содержит катушку индуктивности, перемещаемый элемент намагничен и имеет по меньшей мере один положительный полюс и один отрицательный полюс,

перемещаемый элемент находится в зоне, свободной от магнитных материалов, и перемещаемый элемент при своем перемещении между первой и второй позициями индуцирует электрическое напряжение в катушке индуктивности.

18. Устройство по любому из пп.9-17, отличающееся тем, что процессорный блок (13) дополнительно выполнен с возможностью

автоматизированного сопоставления измеренных значений времени лежания и времени стояния для указанного молочного животного со вторыми опорными значениями времени лежания и времени стоя-

ния и

выработки в автоматическом режиме заключения о состоянии здоровья молочного животного на основе сопоставления измеренных значений времени лежания и времени стояния для указанного молочного животного со вторыми опорными значениями времени лежания и времени стояния.

19. Устройство по п.18, отличающееся тем, что процессорный блок выполнен с возможностью выработки в автоматическом режиме заключения о том, что указанное молочное животное больное, если в течение заданного интервала времени сумма измеренных значений времени стояния ниже второго опорного значения времени стояния и/или если в течение заданного интервала времени количество зарегистрированных эпизодов, соответствующих стоянию, ниже второго опорного значения указанного количества.

20. Способ определения состояния молочного скота, характеризующийся тем, что включает операции

автоматизированного измерения посредством датчика (11) времени лежания и времени стояния для молочного животного,

автоматизированного сопоставления измеренных значений времени лежания и времени стояния для указанного молочного животного с опорными значениями времени лежания и времени стояния и

выработки в автоматическом режиме, на основании указанного сопоставления, заключения о состоянии здоровья указанного молочного животного.

21. Способ по п.20, отличающийся тем, что в автоматическом режиме заключают, что указанное молочное животное больное, если в течение заданного интервала времени сумма измеренных значений времени стояния ниже опорного значения времени стояния и/или если в течение заданного интервала времени количество зарегистрированных эпизодов, соответствующих стоянию, ниже опорного значения указанного количества.

22. Устройство для определения состояния молочного скота, характеризующееся тем, что содержит датчик (11), выполненный с возможностью автоматизированного измерения времени лежания и времени стояния молочного животного, и

процессорный блок (13), выполненный с возможностью автоматизированного сопоставления измеренных значений времени лежания и времени стояния для указанного молочного животного с опорными значениями времени лежания и времени стояния и для выдачи, на основании указанного сопоставления, оценки состояния здоровья указанного молочного животного.

23. Устройство по п.22, отличающееся тем, что процессорный блок выполнен с возможностью определения в автоматическом режиме, что указанное молочное животное больное, если в течение заданного интервала времени сумма измеренных значений времени стояния ниже опорного значения времени стояния и/или если в течение заданного интервала времени количество зарегистрированных эпизодов, соответствующих стоянию, ниже опорного значения указанного количества.

24. Устройство для определения состояния молочного скота, характеризующееся тем, что содержит датчик (11), выполненный с возможностью автоматизированного измерения времени лежания и времени стояния молочного животного, причем указанный датчик прикреплен к молочному животному и содержит

элемент (15), установленный с возможностью перемещения между первой позицией (17) и второй позицией (19), при этом первая позиция достигается, когда молочное животное стоит, а вторая позиция достигается, когда молочное животное лежит,

электрическую цепь (21), находящуюся под влиянием указанного перемещаемого элемента,

средство (23) измерения влияния перемещаемого элемента на электрическую цепь и

средство определения времени лежания и времени стояния для молочного животного на основе указанного измеренного влияния на электрическую цепь.

25. Устройство по п.24, отличающееся тем, что датчик содержит полый конус (25), ориентированный так, чтобы при прикреплении датчика к молочному животному вершина (25a) полого конуса была обращена вниз, когда молочное животное стоит, причем

перемещаемый элемент помещен во внутренний объем полого конуса,

первая и вторая позиции достигаются посредством силы тяжести, действующей на перемещаемый элемент, а

перемещаемый элемент находится у вершины полого конуса в первой позиции и у основания (25b) полого конуса во второй позиции.

26. Устройство по п.25, отличающееся тем, что перемещаемый элемент (15) представляет собой шарик.

27. Устройство по п.25 или 26, отличающееся тем, что

датчик имеет головную часть (27), расположенную у основания (25b) полого конуса,

перемещаемый элемент, полый конус и головная часть обладают электропроводностью,

полый конус и головная часть пространственно разделены,

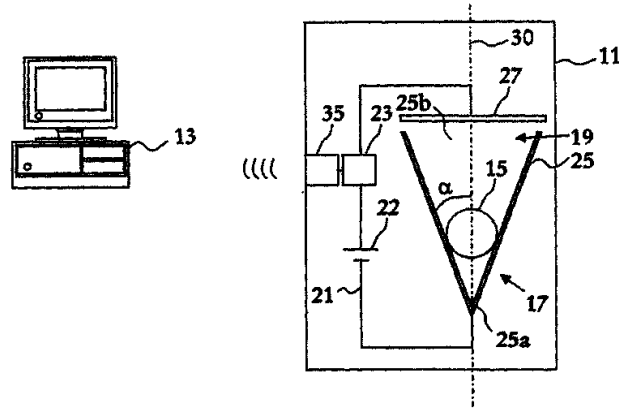
полый конус и головная часть присоединены к указанной электрической цепи, а

перемещаемый элемент находится в физическом контакте с полым конусом в первой позиции и в

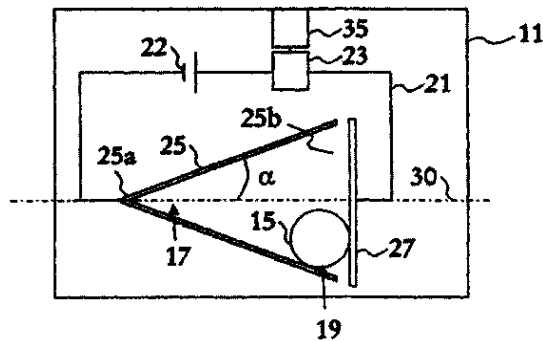
физическом контакте с полым конусом и с головной частью во второй позиции, тем самым замыкая электрическую цепь при своем перемещении во вторую позицию и размыкая электрическую цепь при своем перемещении в первую позицию.

28. Устройство по п.25 или 26, отличающееся тем, что электрическая цепь содержит катушку индуктивности, перемещаемый элемент намагничен и имеет по меньшей мере один положительный полюс и один отрицательный полюс, перемещаемый элемент находится в зоне, свободной от магнитных материалов, и перемещаемый элемент при своем перемещении между первой и второй позициями индуцирует электрическое напряжение в катушке индуктивности.

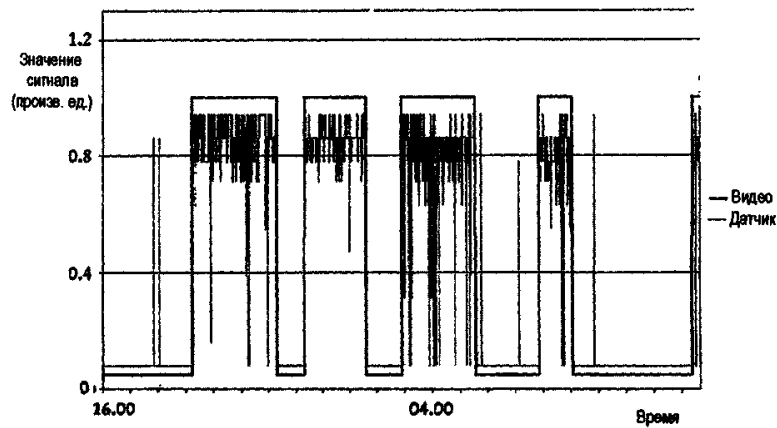
29. Устройство по любому из пп.24-28, отличающееся тем, что содержит передающий блок (35) для беспроводной передачи измеренных значений времени лежания и времени стояния молочного животного.



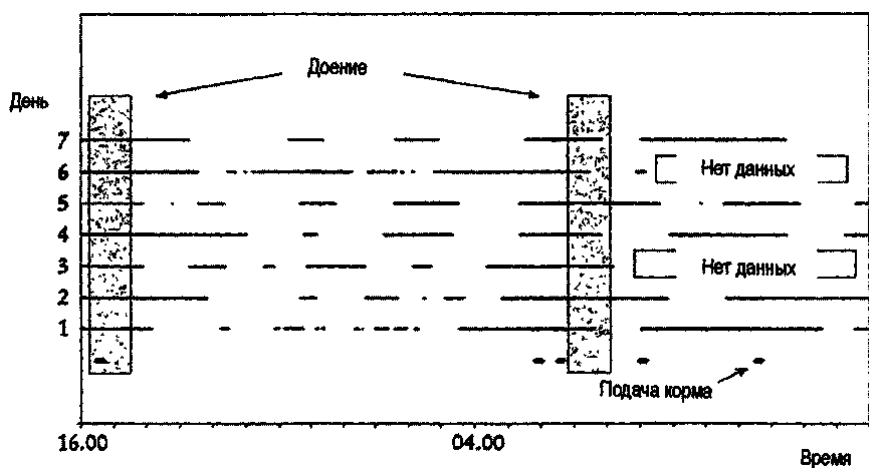
Фиг. 1



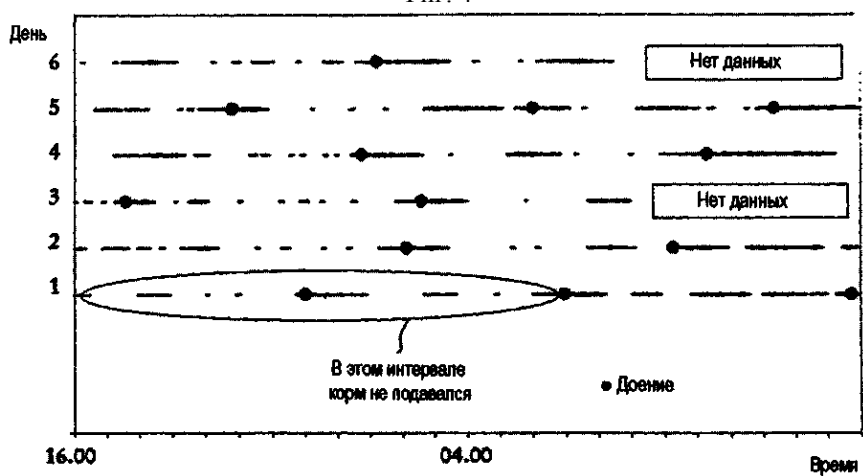
Фиг. 2



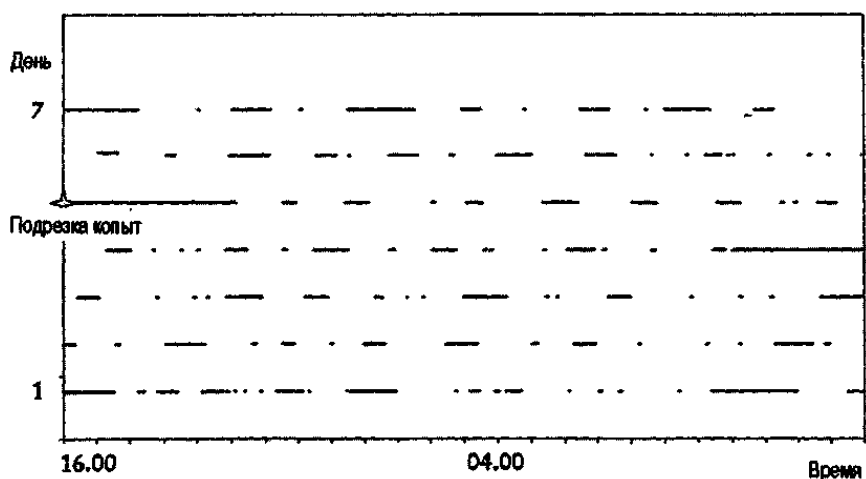
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

