

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
22. Juni 2017 (22.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/103239 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 5/07 (2006.01) A61B 5/01 (2006.01)
A61B 5/03 (2006.01) A61B 5/11 (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01) A01K 11/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/081622

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Dezember 2016 (16.12.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 122 293.0
18. Dezember 2015 (18.12.2015) DE

(71) Anmelder: DROPNOSTIX GMBH [DE/DE];
Geschwister-Scholl-Straße 51, 14471 Potsdam (DE).

(72) Erfinder: BREITENSTEIN, Michael; Am Schlangenfenn
69, 14478 Potsdam (DE).

(74) Anwalt: DERTINGER, Thomas; Schulz Junghans
Patentanwälte PartGmbH, Großbeerenstraße 71, 10963
Berlin (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

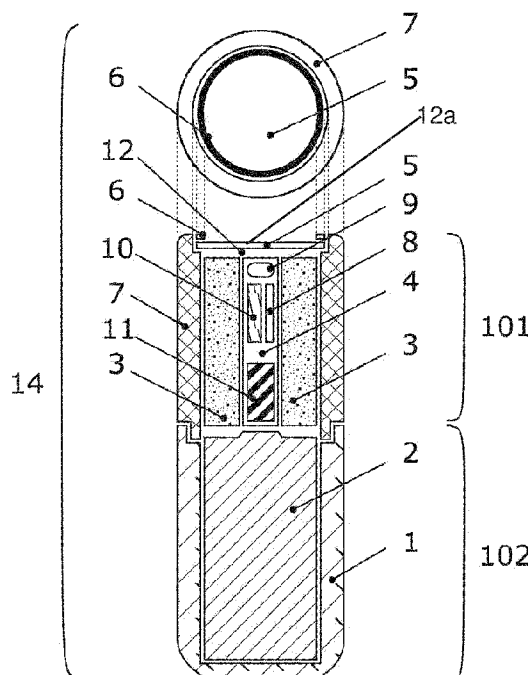
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR MEASURING THE GASTRIC PRESSURE AND THE GASTRIC MOTILITY OF A LIVESTOCK ANIMAL

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUM MESSEN DES MAGENDRUCKS UND DER MAGENMOTILITÄT EINES NUTZTIERES

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a device for permanently detecting the gastric pressure, the gastric temperature, the gastric motility and the movement of a livestock animal, in particular a ruminant, comprising a, for example, bolus-shaped body (14), said body (14) comprising the following components: a pressure sensor (9), a telemetric device (9) for transmitting measuring values, and a gas-tight interior space (12), wherein a wall of the gas-tight interior space (12) comprises in some regions an elastic material which is deformable by the gastric pressure of a livestock animal, and wherein the pressure sensor (9) is designed to detect the pressure in the gas-tight interior space (12). According to the invention, said device is designed such that it permanently remains in the stomach of the livestock animal when it is applied to the livestock animal.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur dauerhaften, Erfassung des Magendrucks, der Magentemperatur, der Magenmotilität und der Bewegung eines Nutztieres, insbesondere eines Wiederkäuers, aufweisend einen z.B. bolusförmigen Körper (14), wobei der Körper (14) die folgenden Komponenten aufweist: einen Drucksensor (9), eine telemetrische Einrichtung (9) zum Übertragen von Messwerten, und einen gasdichten Innenraum (12), wobei eine Wandung des gasdichten Innenraums (12) bereichsweise ein elastisches Material aufweist, das durch den Magendruck eines Nutztiers verformbar ist, und wobei der Drucksensor (9) dazu ausgebildet ist, den Druck im gasdichten Innenraum (12) zu erfassen, und wobei die Vorrichtung so beschaffen ist, dass sie im Magen des Nutztieres dauerhaft verbleibt, wenn sie dem Nutztier appliziert wurde.



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

VORRICHTUNG ZUM MESSEN DES MAGENDRUCKS UND DER MAGENMOTILITÄT EINES NUTZTIERES

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur dauerhaften, insbesondere ausschließlichen Erfassung des Magendruckes, der Magentemperatur, der Magenmotilität und der
5 Bewegung eines Wiederkäuers gemäß Anspruch 1, sowie eine zweiteilige Vorrichtung zur Erfassung der Magenmotilität eines Wiederkäuers gemäß Anspruch 15. Des Weiteren wird ein Verfahren zum Messen des Magendruckes bei Nutztieren gemäß Anspruch 16 offenbart.

10 Die mit der modernen Landwirtschaft einhergehenden Produktionskrankheiten, wie beispielsweise die subakute Pansenazidose (SARA), sind ohne technische Hilfsmittel vorwiegend nur im Nachhinein oder indirekt feststellbar.

Besonders die SARA stellt ein ernstes gesundheitliches und ökonomisches Problem in der Landwirtschaft dar. So kann die SARA Auslöser einer reduzierten Futteraufnahme, reduzierten Milchleistung, Durchfallerkrankungen, Entzündungen der
15 Pansenschleimhaut, Klauenkrankheiten (Klauenrehe, Sohlenblutungen und Sohlengeschwüren) sowie Lahmheit sein. Der finanzielle Verlust beläuft sich auf 400 EUR pro Kuh während der Laktation.

Die bisher bekannten technischen Lösungen zur Diagnose der SARA gehen den Weg über die Bestimmung des Pansen-pH-Wertes. Hierbei stehen zwei grundlegende
20 Methoden zur Verfügung:

a) durch Probennahme des Pansensaftes, oder

b) durch kontinuierliche Messverfahren mittels eines im Pansen verbrachten Sensors.

- zu a) Die Probennahme erfolgt mittels Punktion des Pansen (Rumenozentese) unter Lokalanästhesie oder über eine oral eingeführte Schlund- bzw. Magensonde. Die
25 hierbei ermittelten Werte sind jedoch methodisch bedingt mit Speichel vermengt, weshalb die Werte durchschnittlich um 0,5 pH-Einheiten (0,2 bis 1,9 pH-Einheiten) höher sind, als die mit Vergleichsmessungen durch Rumenozentese oder Fistel erhobenen Messungen. Der sich bei diesem Vorgehen ergebende Nachteil besteht darin, dass es sich um Ein-Punkt-Messungen handelt, welche ausschließlich von
30 qualifiziertem Fachpersonal durchführbar sind. Bei der Rumenozentese kommt erschwerend hinzu, dass der operative Eingriff Nebenwirkungen haben kann und ein

Infektionsrisiko für das Tier besteht. Ferner können bei letzterem auch Blutbeimengungen das Ergebnis beeinflussen.

- zu b) Hier wird wie in [DE 600 17 916 T2] [WO 2011/079338 A2] [GB 2 455 700 A] ausgeführt ein Sensorsystem in Bolusform oral in den Pansen gegeben, um

5 kontinuierlich den pH-Wert des Pansensaftes, telemetrisch zu übermitteln. Die Schwierigkeit besteht hierbei darin, dass die Sonde im Laufe der Zeit mikrobiologisch besiedelt wird und zunehmend ein eigenes Mikromilieu ausbildet, welches anstelle des zu messenden Pansensaftes gemessen wird. In der Labordiagnostik bedeutet ein Pansensaft-pH unter 6,0 eine akute Pansenazidose. Ist der pH für mehr als 3 Stunden
10 am Tag kleiner als 5,6 kann von einer SARA ausgegangen werden. Der Umstand, dass auch gesundheitlich unauffällige Tiere pH-Werte aufweisen, welche definitionsgemäß eine Pansenazidose haben müssten, bringt eine gewissen Unschärfe in die bisherige Diagnostik.

Eine weitere Möglichkeit zur Detektion der SARA besteht in der Messung der
15 Pansenaktivität und kann als indirekte Methode verstanden werden. Es ist bekannt, dass die SARA mit einer verminderten Pansenbewegung einhergeht. Gegenwärtig ist nicht abschließend geklärt, ob die reduzierte Pansenbewegung Ergebnis der pH-Wert-Veränderung ist oder sich letzteres infolge der Pansenbewegung ändert.

Generell besteht die Herausforderung darin, die eigentliche Pansenbewegung unter
20 dem Hintergrund der Bewegung des betreffenden Tieres eindeutig und hinreichend genau zu isolieren. In [DE 299 11 803 U1] wird eine Vorrichtung zur Bestimmung der Magenmotilität beschrieben, welche durch ein piezoelektrisches Sensorelement die Bewegung des Magens erfasst. Diese hat jedoch den Nachteil, dass lediglich ein Verbiegen des Sensorelements auswertbare Signale erzeugt. Auch werden
25 Druckänderungen im Organ nicht erfasst, sofern sie keine Verformung des Sensorelements bewirken.

Alternativ kann ein im Untersuchungsorgan befindlicher Beschleunigungssensor die Bewegung des Organs messen, allerdings erfasst ein solcher Beschleunigungssensor auch die Bewegungen des Tieres, so dass keine eindeutigen Rückschlüsse auf die
30 Organbewegung gezogen werden können.

Ein weiterer Vorteil solcher intestinalen Bewegungsmessungen besteht darin, dass Langzeitmessungen möglich sind, die nicht von einem Biofilm bzw. mikrobiologischen Bewuchs beeinflusst sind, wie dies von pH-Messmethoden bekannt ist.

Weiterhin sei erwähnt, dass auch innerhalb der gleichen Tierpopulation große Schwankungen in den Zustandsparametern auftreten können und erst das Betrachten der Auffälligkeiten eines Individuums im zeitlichen Bezug für eine eindeutige Diagnose herangezogen werden kann.

- 5 Ein weiterer wirtschaftlich relevanter Parameter ist das Erkennen der Brunstperiode. Die Zwischenkalbezeit, eine ökonomische Kennzahl für Milchwirtschaftsbetriebe, kann nur bei Kenntnis des optimalen Besamungszeitpunkts so kurz wie möglich gehalten werden. Wird der optimale Besamungszeitpunkt verpasst, so verlängert sich die Zwischenkalbezeit. Die heutigen Hochleistungsmilchkühe zeigen die Brunst schwächer
10 ausgeprägt und zeitlich verkürzt an. Neben dem Duldungsreflex, welcher ein sicheres Brunstzeichen darstellt, ist während der Brunstperiode die Bewegungsaktivität der brünstigen Rinder etwa viermal höher als bei nicht-brünstigen.

- Die Aufgabe der Erfindung ist daher, eine Vorrichtung bereitzustellen, mit der einerseits der Magendruck, die Magenmotilität und andererseits die Bewegungen eines
15 Nutztieres über einen Zeitraum von mehreren Tagen zuverlässig ermittelt werden kann.

- Das erfindungsgemäße Problem wird durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art gemäß Anspruch 1 und Anspruch 15 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben und werden nachfolgend
20 beschrieben.

- Danach ist vorgesehen, dass eine solche Vorrichtung zur dauerhaften, insbesondere ausschließlichen Erfassung des Magendrucks, der Magentemperatur, der Magenmotilität und der Bewegung eines Nutztieres, insbesondere eines Wiederkäuers, einen Körper aufweist, der vorzugsweise bolusförmig ausgebildet ist, d.h. der Körper ist
25 längserstreckt ausgebildet (in einer axialen Richtung) und weist zwei freie Enden auf, die in der axialen Richtung einander gegenüberliegen (ein solches Ende, an dem ein Drucksensor vorgesehen sein kann, wird hierin auch als oberes Ende bezeichnet), wobei jene Enden abgerundet sind (zur Verringerung einer Verletzungsgefahr), und wobei der Körper die folgenden Komponenten aufweist:

- 30 - eine telemetrische Einrichtung zum Übertragen von Messwerten,
- einen gasdichten Innenraum, wobei eine Wandung des gasdichten Innenraums bereichsweise ein elastisches Material oder einen elastischen Bereich aufweist, das bzw. der durch den Magendruck verformbar ist, und wobei der Drucksensor dazu ausgebildet ist, den Druck im gasdichten Innenraum zu erfassen, und wobei die

Vorrichtung und insbesondere der Körper, so beschaffen ist, dass sie im Magen des Nutztiers dauerhaft verbleibt, wenn sie dem Nutztier appliziert wurde und insbesondere nicht durch Wiederkäuen oder Verdauung ausgeschieden wird.

5 Dauerhaft bedeutet in diesem Zusammenhang insbesondere, dass die Vorrichtung erst nach dem Tod oder durch operative Maßnahmen aus dem Magen des Nutztieres entfernt werden kann.

Wiederkäuer haben mehrere Mägen, die die Verdauung der Nahrung übernehmen. Als Magen bei einem Wiederkäuer wird in diesem Zusammenhang insbesondere, aber nicht notwendigerweise ausschließlich, der Pansen des Wiederkäuers bezeichnet.

10 Die Vorrichtung ist vorteilhafterweise bei Wiederkäuern einsetzbar insbesondere bei Rindern, insbesondere bei Milchkühen.

Die Vorrichtung kann beispielweise durch den Schlund des Nutztieres in den Magen des Nutztiers eingeführt werden. Dort kann sie den Magendruck sowie die Bewegungen des Magens, also die Magenmotilität erfassen, um dort über die
15 beabsichtigte Laufzeit - relevant sind mindestens 60 Tage- Messwerte zu gewinnen. Eine längere Laufzeit kann durch eine entsprechend angepasste Energieversorgung erreicht werden.

Durch das Ersetzen chemischer Messmethoden durch rein physikalische Messungen (Pansen- bzw. Magenbewegung), die sich insbesondere dadurch auszeichnen, dass
20 sie besonders stromsparend sind, können mit dieser Vorrichtung Laufzeiten von mehreren Monaten und sogar Jahren erreicht werden.

Wesentlicher Bestandteil der Vorrichtung ist der gasdichte Innenraum umfassend das elastischen Material bzw. den elastischen Bereich, das bzw. der sich infolge der von außen einwirkenden Kräfte verformen kann. Der Drucksensor ist dazu ausgebildet die
25 dadurch resultierende Druckänderung im gasdichten Innenraum mittels geeigneter Sensoren, beispielsweise piezoelektrisch, resistiv, kapazitiv, optisch oder magnetisch zu detektieren, wobei dies falls notwendig mit einem Messwertumwandler geschehen kann.

Die Bewegung des Magens, in dem sich die Vorrichtung befindet oder das ihn
30 umgebende Medium selbst, üben bei entsprechender Aktivität des Magens auf die Vorrichtung, im Konkreten das elastische Material, eine Kraft aus, die es verformt. Dadurch kommt es zu einer Druckänderung im gasdichten Innenraum, welche vom Drucksensor, erfasst wird.

Die Messdaten des Drucksensors können dann beispielsweise über eine elektrische Schaltung ausgewertet werden und an einen Mikrocontroller, in dem weitere Verarbeitungsschritte stattfinden, weitergeleitet werden. Die telemetrische Einrichtung ist dazu ausgebildet, die Messdaten oder auch eventuell verarbeitete Messdaten an
5 einen Empfänger, der außerhalb des Nutztieres aufgestellt ist, zu senden. Dazu werden typische Frequenzbänder und Sendestärken verwendet, die für das Nutztier ungefährlich sind.

Der gasdichte Innenraum enthält ein Medium, beispielsweise ein Gas, ein Gasgemisch, ein Fluid, eine Lösung oder ein Gel.

- 10 In einer bevorzugten Variante weist das elastische Material bzw. der elastische Bereich ein blasenförmiges Elastomer (z.B. Latex oder Silikon) auf oder besteht aus dem blasenförmigen Elastomer. Die mechanische und milieuspezifische Stabilität des Körpers kann erreicht werden, indem der Körper beispielsweise POM (Polyoxymethylen), PVC (Polyvinylchlorid) oder PEEK (Polyetheretherketon) aufweist
15 oder mit diesen oder anderen biokompatiblen Polymeren ummantelt ist.

Der Körper, oder ggf. kurz Bolus, kann mit einem Polymer (z.B. Epoxidharz) vergossen sein und ist vorzugsweise wasserdicht.

Der Körper ist beispielsweise pillenförmig.

- Eine Vorrichtung mit diesen Merkmalen kann jegliche Krafteinwirkung im Magen eines
20 Wiederkäuers, sei es durch Verformen (z.B. Verbiegen, Abknicken) oder statisch einwirkende Kräfte (z.B. langsam ansteigender oder abfallender Druck), erfassen. Der Vorteil der Bewegungsmessung bzw. Messung der Aktivität des Organs, in dem sich die Vorrichtung befindet, besteht darin, dass die Bewegung des Untersuchungsorgans weitgehend unabhängig von der Grundbewegung des Tieres ist.

- 25 In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Körper eine mittlere Dichte von mehr als $2,3 \text{ g/cm}^3$ und insbesondere weniger als $3,0 \text{ g/cm}^3$ auf, wobei die Dichte besonders bevorzugt bei $2,8 \text{ g/cm}^3$ liegt.

Diese mittleren Dichten sind ausreichend hoch, um zu gewährleisten, dass die Vorrichtung dauerhaft im Magen des Nutztieres verbleibt.

- 30 In einer Ausführungsform der Erfindung weist der Körper ein Volumen zwischen 50 cm^3 und 250 cm^3 , bevorzugt zwischen 70 cm^3 und 160 cm^3 , auf, wobei das Volumen besonders bevorzugt 150 cm^3 beträgt. Diese Größenbereiche gewährleisten in vorteilhafter Weise die Verträglichkeit der Vorrichtung im Magen des Nutztieres,

insbesondere des Rindes, und gewähren gleichzeitig genügend Platz, um eine ausreichend große Energiequelle für die Elektronik, insbesondere für die telemetrische Einrichtung, im Körper (z.B. Bolus) zu installieren.

Die Energieversorgung und das Energiemanagement der erfindungsgemäßen

5 Vorrichtung sind insbesondere derart ausgelegt, dass ein aktiver Betrieb der Vorrichtung, d.h. beispielsweise intermittierend oder periodisch stattfindende Messungen durch die Sensoren der Vorrichtung und telemetrische Übertragung der Messdaten an einen Empfänger, für einen Zeitraum von mindestens ein Jahr, möglich ist.

10 In einer bevorzugten Variante der Erfindung ist die Wandung des gasdichten Innenraums zumindest bereichsweise durch einen aus dem Körper herausragenden (oder von diesem abstehenden), elastischen Hohlkörper gebildet, wobei der Hohlkörper durch auf ihn einwirkende Kräfte im Magen des Nutztieres verformbar ist, wobei der Drucksensor dazu ausgebildet ist, eine Verformung des Hohlkörpers durch
15 eine Druckänderung im gasdichten Innenraum zu erfassen. Eine solche Verformung kann beispielsweise durch die Bewegungen des Magens oder durch eine statische Druckänderung im Magen hervorgerufen werden. Dazu kann der Hohlkörper fest mit dem Drucksensor verbunden sein.

So gewährleistet die Kombination des Hohlkörpers als Sonde mit einem Drucksensor,
20 dass die Aktivität bzw. die Bewegung des betreffenden Organs zuverlässig registriert werden kann.

Durch den hervorstehenden Hohlkörper wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass neben dem Magendruck des Nutztiers auch die Magenmotilität des Nutztieres erfassbar wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Hohlkörper durch Kräfte,
25 die aus Bewegungen des Magens eines Nutztieres resultieren, knickbar, wobei der Hohlkörper dazu vorgesehen und ausgebildet ist, durch die diese Kräfte geknickt zu werden.

Ein Knick im Hohlkörper führt dementsprechend zu einem Drucksprung im gasdichten Innenraum, der vom Drucksensor erfassbar ist. Ein solcher Sprung im Druck ist in den
30 Messsignalen deutlich registrierbar, und kann mit geeigneten Algorithmen besonders ausgewertet werden.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Hohlkörper schlauchförmig, insbesondere zylindrisch ausgebildet ist.

Diese Form des Hohlkörpers ist besonders geeignet, um einen knickbaren Hohlkörper zu gewährleisten. Je länger der schlauchförmiger Hohlkörper ausgebildet ist, desto leichter ist er knickbar, so dass die Vorrichtung durch verschiedene Längen des Hohlkörpers auf die jeweilige Nutztierart angepasst werden kann.

- 5 In einer weiteren Ausführungsform ist der elastische Bereich bzw. das elastische Material als Membran (z.B. kreisförmige Membran) ausgebildet, die über dem Innenraum liegt und diesen nach außen hin begrenzt bzw. abdichtet.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, weist der Körper ein Mittel auf, das dazu ausgebildet ist, den Hohlkörper oder die Membran lösbar mit dem Körper zu
10 verbinden, so dass der Hohlkörper austauschbar ist, wenn die Vorrichtung beispielsweise bei einem weiteren Tier zum Einsatz kommen soll. Ein eventuell stark abgenutzter Hohlkörper/Membran kann so vergleichsweise einfach ersetzt werden, ohne dass der komplette Körper ausgetauscht werden muss.

Ein solches Mittel, kann beispielsweise durch eine Schraub- oder Klemmverbindung
15 realisiert sein. Ein entsprechendes Verschlussmittel ist vorzugsweise ringförmig ausgestaltet.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Vorrichtung einen Temperatursensor auf, der dazu eingerichtet ist, eine Magentemperatur im Nutztier zu erfassen, wenn die Vorrichtung in dem Magen des Nutztiers ist, und/oder wobei die
20 Vorrichtung einen Bewegungssensor umfasst, der insbesondere einen Beschleunigungssensor aufweist, wobei der Bewegungssensor dazu eingerichtet ist, die Bewegungsaktivität des Nutztiers zu erfassen.

Ein solcher Bewegungssensor, der die Gesamtbewegung des Tieres ermittelt, erlaubt durch die Protokollierung der ermittelten Bewegungsaktivitäten des Nutztieres
25 Rückschlüsse auf die Brunst des Nutztieres, da, wie eingangs dargestellt, mit der Brunst eine veränderte Bewegungsaktivität des Nutztieres einhergeht.

Der Vorteil eines solchen integrierten Bewegungssensors ist, dass die Bewegung des Nutztieres unabhängig von etwaigen Fressbewegungen des Nutztieres (z.B. das Absenken des Kopfes beim Fressen) erfassbar ist, was bei einem Halsbandsensor
30 nicht gewährleistet ist.

Ein Temperatursensor erlaubt es, Krankheiten oder gar den Kalbungszeitpunkt zu erkennen.

Dieser Temperatursensor kann Rückschlüsse auf das Trinkverhalten erlauben. Da das getrunzene Wasser zumeist kälter ist als der Pansen bzw. das Medium im Pansen, kommt es infolge der Wasseraufnahme zu einem Absinken der Temperatur im Pansen. Im zeitlichen Verlauf weisen die in einem Diagramm aufgetragenen Temperatur-

- 5 Messwerte, während der Aufnahme von kälterem Wasser, somit nach unten gerichtete Peaks auf. Ist das Pansenvolumen bekannt, besteht anhand der Auswertung der Hysterese bzw. dem Temperaturverlauf zu einer Wasseraufnahme die Möglichkeit, die Menge an aufgenommener Flüssigkeit abzuschätzen bzw. anzunähern.

Insbesondere erhöht das korrelierte Auswerten von Bewegungsdaten und

- 10 Temperaturdaten die Brunsterkennungsrate signifikant, so dass eine vergleichsweise deutlich zuverlässigere Aussage über die Brünstigkeit des Nutztieres getroffen werden kann, da die Brunst mit einer charakteristischen Temperaturkurve einhergeht.

Durch das isolierte Erfassen von Parametern, wie beispielsweise der Körpertemperatur allein, kann zwar beispielsweise eine Brunst oder eine Krankheit erkannt werden, ist

- 15 aber nur eingeschränkt geeignet, präzise Aussagen über den genauen Zustand des Tieres zu treffen. Die Kombination von mehreren im Zusammenhang gemessenen Vitalparametern bei Nutztieren, wie zum Beispiel das Messen von Körpertemperatur, Körperbewegung bzw. Tieraktivität und die Pansenmotilität, insbesondere abgeleitet aus einer anisotropen Druckmessung im Verdauungsapparat des Nutztieres, erlauben
- 20 eine differenziertere Beurteilung des Zustands des Tieres. Insbesondere durch die Korrelation oder Verknüpfung der Parameter Körpertemperatur, Bewegungsaktivität und Pansenmotilität, können diese im Zusammenhang stehenden Parameter dazu herangezogen werden, durch eindeutige Muster, sehr präzise Rückschlüsse auf beispielsweise tiergesundheitsliche Zustände zu ziehen. So ist eine über drei Tage
- 25 graduell abnehmende Körpertemperatur mit anschließendem Anstieg um 1 K, in Kombination mit einer über drei Tage graduell abnehmenden Pansenmotilität, sowie graduell über drei Tage steigender Tieraktivität, ein deutliches Indiz einer Brunst einer Kuh. Das Messen nur eines der vorgenannten Parameter allein kann nicht die Signifikanz der korrelierenden drei Parameter erreichen.

- 30 In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die telemetrische Einrichtung dazu eingerichtet, die Messdaten des Drucksensors und insbesondere die Messdaten des Temperatursensors und/oder des Bewegungssensors zu verarbeiten und die verarbeiteten Daten an einen Empfänger zu senden.

Der oder die Sensoren stehen in einer bevorzugten Ausführung in direktem Kontakt mit der telemetrischen Einrichtung des Körpers, welche bevorzugt mit Hilfe eines Mikrocontrollers die Ergebnisse entweder automatisch oder auf Anforderung bzw. durch Abfrage an eine Basisstation übermittelt. Die erhobenen Daten können in einer
5 bevorzugten Ausführung mit Hilfe eines Computers ausgewertet bzw. dargestellt werden. Ebenso ist es möglich die Daten bereits auf dem Mikrocontroller in der Vorrichtung zu verarbeiten. Wobei der Mikrocontroller diese Daten insbesondere umrechnet, speichert, mit Zeitstempel versieht, und/oder an die telemetrische Einrichtung übermittelt.

10 Die Vorrichtung enthält eine eindeutige Kennung, welche entweder fest vorgegeben ist oder vom Anwender frei vergeben werden kann, wobei auch eine Kombination beider Varianten Anwendung finden kann. Erfindungsgemäß kann die Vorrichtung selbsttätig oder auf Abruf den Status der Vorrichtung und oder einen Alarm an der Basisstation anzeigen.

15 Bevorzugt werden die von dem Drucksensor, ermittelten Daten, und - falls vorhanden - auch die Daten des Bewegungssensors und des Temperatursensors, in einem in der Vorrichtung integrierten Speicher abgelegt und entweder in festgelegten Intervallen oder auf Abruf mit Hilfe der telemetrischen Einrichtung an die Basisstation übermittelt. Auf der Basisstation werden die Daten insbesondere von der beim Nutzer im Einsatz
20 befindlichen Datenerfassungsvorrichtung gesammelt und visualisiert. Der Nutzer kann die auf der Basisstation zusammengeführten Daten abrufen und den zeitlichen Verlauf der Messdaten eines Tieres darstellen oder erfindungsgemäß den Vergleich zu einer Gruppe von Tieren vornehmen, um Rückschlüsse auf ihren Gesundheitszustand zu ziehen.

25 Die vom Sensor ermittelten Daten werden insbesondere entweder in festgelegten oder frei wählbaren Intervallen in einem mit der Vorrichtung verbundenen Speicher abgelegt und bei Bedarf entweder telemetrisch abgerufen oder telemetrisch an eine Basisstation übermittelt.

Die Daten aus der Basisstation, welche entweder stationär aufgebaut oder in Form
30 eines Handgeräts ausgestaltet sein kann, können von einem Computer oder einem anderen für diese Aufgabe zweckdienlichen Vorrichtung verarbeitet und in einer bevorzugten Ausgestaltung derselben, visualisiert werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Körper einen ersten Bereich und einen zweiten Bereich aufweist, wobei der erste Bereich des

Körpers radio- und funkwellenpermeabel ist, und wobei der zweite Bereich dazu ausgebildet ist, eine hinreichend große mittlere Dichte des Körpers zu erreichen.

Nur durch die Funkwellenpermeabilität des ersten Bereichs kann gewährleistet werden, dass die telemetrische Einrichtung die Messdaten aus dem Magen des Nutztieres

5 herausfunken kann. Um nun eine ausreichend hohe mittlere Dichte des Körpers zu erreichen, ist es vorteilhaft den zweiten Bereich aus einem formstabilen, inerten, biokompatiblen und ausreichend dichten Materials zu fertigen, da die meisten funkwellenpermeablen Materialien eine zu geringe Dichte aufweisen, um eine mittlere Dichte der Vorrichtung zu erreichen, die hinreichend groß ist, ein Ausscheiden zu
10 verhindern.

In einer Ausführungsform der Erfindung weist der erste Bereich einen insbesondere zylinderförmigen Mantel aus einem biokompatiblen Polymer auf, wobei die telemetrische Einrichtung zumindest bereichsweise im ersten Bereich angeordnet ist, und wobei an einem oberen bzw. freien Ende des ersten Bereichs der Drucksensor
15 angeordnet ist, wobei insbesondere der Hohlkörper an dem oberen bzw. freien Ende des ersten Bereichs anschließt und den gasdichten Innenraum mit dem Drucksensor ausbildet oder zumindest teilweise begrenzt, oder wobei insbesondere das obere bzw., freie Ende des ersten Bereichs durch eine gasdichte Membran abgeschlossen ist, die den gasdichten Innenraum zumindest bereichsweise begrenzt.

20 Diese Ausführungsform vereint in besonders vorteilhafter Weise die Funkwellenpermeabilität des ersten Bereichs mit einem ökonomischen und wirtschaftlichen Material, nämlich einem biokompatiblen Polymer. Durch die Anordnung der telemetrischen Einrichtung im ersten Bereich wird sichergestellt, dass die Übertragung der Messdaten gewährleistet ist. Dadurch dass das elastische
25 Material, entweder in Form eines herausragenden Hohlkörpers oder aber in Form einer elastischen Membran am Ende des Körpers bzw. des ersten Bereichs angeordnet ist, ist eine vergleichsweise einfache Struktur des Körpers gewährleistet, was zur wirtschaftlichen Herstellung beiträgt.

Biokompatibel bedeutet in diesem Zusammenhang, dass das Polymer im Magen des
30 Nutztieres keine Gift- oder Schadstoffe frei setzt und keine kontraindizierenden Reaktionen bei dem Nutztier auslöst.

Der obere Bereich des ersten Bereichs ist vorzugsweise als Endstück des Körpers geformt.

Vorteilhafterweise weist der zweite Bereich einen insbesondere zylinderförmigen Mantel auf, der auf einer Unterseite des ersten Bereichs einen Boden aufweist, wobei der Mantel insbesondere Edelstahl aufweist, und wobei der Mantel eine Aufnahme für eine Energiequelle für die telemetrische Einrichtung umfasst, wobei die Energiequelle insbesondere eine Batterie oder ein wiederaufladbarer Akku sein kann.

Diese Ausführungsform kann besonders vorteilhaft in Kombination mit dem ersten Bereich, der ein biokompatibles Polymer aufweist, ausgeführt werden. Der Edelstahl trägt insbesondere zur Stabilität, zur Verträglichkeit (weil inert) und zum Erreichen der hinreichend großen Dichte des Körpers bei. Weiterhin ist so eine sichere Aufnahme für die Energiequelle gewährleistet.

Das erfindungsgemäße Problem wird ausgehend vom gleichen Erfindungsgedanken, auch durch eine zweite Vorrichtung mit den folgenden Merkmalen realisiert.

Eine solche zweite Vorrichtung zur Erfassung der Magenmotilität eines Nutztieres, insbesondere eines Wiederkäuers, weist einen ersten Teilkörper und einen zweiten Teilkörper auf, wobei der erste Teilkörper mit dem zweiten Teilkörper über ein Gelenk verbunden ist, wobei die Vorrichtung einen Positionssensor aufweist, der dazu eingerichtet ist, die relative Lage des ersten Teilkörpers zum zweiten Teilkörper zu bestimmen, wobei der erste Teilkörper insbesondere eine Vorrichtung gemäß den obigen Ausführungen umfasst.

Ein solches Gelenk kann beispielsweise ein Kugel oder aber auch ein scharnierartiges Gelenk sein. Im weitesten Sinne ist insbesondere jede flexible Verbindung, wie beispielsweise ein kurzes Band, des ersten Teilkörpers mit dem zweiten Teilkörper als Gelenk geeignet.

Diese zweite Vorrichtung bestimmt die Magenmotilität anhand der Bewegungen der zwei Teilkörper, und verwirklicht ebenso wie die oben offenbarte Vorrichtung ein Mittel zum Erfassen der Magenmotilität.

Insbesondere die Kombination der oben offenbarten Vorrichtung mit der zweiten Vorrichtung löst das erfindungsgemäße Problem mit verschiedenen und teilweise redundanten Mitteln, was zu einer besonders zuverlässigen Erfassung der Magenmotilität beiträgt.

Das erfindungsgemäße Problem wird weiterhin durch ein Verfahren gemäß Anspruch 16 zum Messen des Magendrucks, mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gelöst, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

- Vorzugsweise orales Einführen der Vorrichtung in den Magen des Nutztieres, derart dass die Vorrichtung dauerhaft, insbesondere bis zum Tod oder operativen Entfernung, im Magen des Nutztieres verbleibt,
- Messen einer Zeitserie des Drucks,
- 5 - Übertragen der Messdaten aus dem Magen des Nutztieres heraus.

Das (insbesondere orale) Einführen der Vorrichtung in den Magen des Nutztieres muss nicht notwendiger Weise einen Schritt des beanspruchten Verfahrens darstellen. Das Verfahren kann auch zu einem Zeitpunkt einsetzen, zu dem die besagte Vorrichtung bereits eingeführt ist bzw. im Magen des Nutztieres vorhanden ist.

- 10 Alternativ, kann die Erfindung anhand der folgenden, merkmalsbehafteten Punkte teilweise oder im Ganzen, insbesondere zusammen mit Merkmalen der oben offenbarten Vorrichtungen, beansprucht werden. Dabei ist es möglich, die einzelnen Merkmale der Punkte isoliert, mit den beanspruchten Merkmalen zu kombinieren.

Punkt 1:

- 15 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung der Magenmotilität und/oder des Verdauungskanal von Lebewesen mittels eines oder mehrerer Sensoren und einer telemetrischen Einrichtung zur Übertragung der Messwerte an einen Empfänger, dadurch gekennzeichnet, dass ein an der bolusförmigen Vorrichtung befindlicher gas- oder flüssigkeitsgefüllter, elastischer Hohlkörper, als Folge der auf ihn einwirkenden
- 20 Kräfte, verformt wird und diese Verformung mit einem Sensor registriert wird. Die Verformung des Hohlkörpers resultiert aus der Bewegung des Organs in dem sich dieser befindet. Ist die Verformung Ergebnis der Bewegung des Magens in dem sich die Vorrichtung befindet, dann erlaubt die Vorrichtung das Messen der Magenmotilität.

Punkt 2:

- 25 Vorrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper aus einem flexiblen Material, bevorzugt Silikon, Kautschuk, Gummi oder einem anderen geeigneten, chemisch inerten, elastischen bzw. flexiblen Material besteht.

Punkt 3:

- Vorrichtung nach Punkt 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Sensor die
- 30 Verformung des flexiblen Materials registriert. Dies kann bevorzugt ein Drucksensor oder ein Dehnmessstreifen sein.

Punkt 4:

Vorrichtung nach Punkt 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Mikrocontroller einen oder mehrere Sensoren ausliest und das Ergebnis bzw. Daten temporär abspeichert, um es bei Bedarf abrufen zu können.

Punkt 5:

- 5 Vorrichtung nach Punkt 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Telemetrieinheit die Daten automatisch im festgelegten oder nach Bedarf veränderbaren Zeitintervall, alternativ oder additiv auf Abruf an eine Empfangseinheit, vorzugsweise Basisstation, überträgt. Die übertragenen Daten der Vorrichtung können beim Empfänger verarbeitet und bei Bedarf visualisiert werden.

10 Punkt 6:

- Vorrichtung nach Punkt 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung mit weiteren Sensoren zur Messung der Beschleunigung, Temperatur, Leitfähigkeit oder eines anderen physiologischen Zustandsparameter des Organismus, ausgestattet ist. Diese Daten können wie in dem Punkt 4 und 5 für die Bewegungsdaten ausgeführt ebenfalls
15 verarbeitet, gespeichert und telemetrisch übertragen werden, um sie beim Empfänger zu nutzen.

Punkt 7:

- Vorrichtung nach Punkt 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung mit einer fest verbundenen Energiequelle betrieben wird die ein Betrieb der Vorrichtung für ca. 60
20 Tage und darüber hinaus ermöglicht.

Punkt 8:

- Vorrichtung nach Punkt 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zusätzlich mit mindestens einem Bewegungssensor ausgestattet ist, mit dem die Gesamtbewegungsaktivität des Lebewesens ermittelt wird, und weiteren zusätzlichen
25 Sensoren, wie Temperatursensoren, Sensoren für die Leitfähigkeit oder pH-Wert.

Punkt 9:

- Vorrichtung nach Punkt 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung bolusförmig ist und die Boluslänge ca. 10 – 15 cm beträgt und einen Durchmesser von ca. 3 – 4 cm hat. Die Vorrichtung hat eine Gesamtdichte von vorzugsweise 2,3 – 3,0 g/cm³,
30 insbesondere 2,8 g/cm³ oder von insbesondere 2,3 – 2,5 g/cm³, was gewährleistet, dass sie im zu beobachtenden Organ (z.B. bei Rindern den Pansen) zu liegen kommt und nicht unbeabsichtigt ausgeschieden wird.

Punkt 10:

Vorrichtung nach Punkt 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Korpus des Bolus aus PVC (Polyvinylchlorid), PEEK (Polyetheretherketon) oder POM (Polyoxymethylen) besteht und zum Erreichen der gewünschten Masse mit Ballast ausgestattet sein kann.

- 5 Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figurenbeschreibung von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 zwei Schnittansichten durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung;
Fig. 2 eine Schnittansicht durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem
10 Hohlkörper, und
Fig. 3 eine Schnittansicht einer Modifikation der Ausführungsform gemäß Fig. 1.

In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung in zwei Schnittansichten dargestellt. Die Vorrichtung weist einen insbesondere bolusförmigen Körper 14 - auch ggf. kurz
15 Bolus genannt – auf. Der Körper 14 ist in einen ersten Bereich oder Abschnitt 101 und zweiten Bereich oder Abschnitt 102 unterteilt. Der erste Bereich 101 weist einen zylinderförmigen Mantel 7 aus POM auf. Der Mantel 7 umfasst dabei einen Füllkörper 3, in dem die Elektronik 4 des Körpers 14 angeordnet ist. Durch die Wahl des Polymers wird zum einen die Permeabilität für Funk- und Radiowellen erreicht und zum anderen
20 ist dieses Material gleichzeitig biokompatibel.

Die Elektronik 4 umfasst dabei unter anderem eine telemetrische Einrichtung 8, einen Drucksensor 9 sowie einen Mikrocontroller 10 und ein Speichermedium 11. Der druckempfindliche Teil des Drucksensors liegt in einem gasdichten Innenraum 12 (oder kann mit diesem kommunizieren), dessen Wandung 12a zumindest teilweise ebenfalls
25 aus dem Mantel 7 des ersten Bereichs 101 ausgebildet ist und dessen Decke (auch Teil der Wandung) von einer elastischen Membran 5 aus Silikonkautschuk gebildet wird. Der gasdichte Innenraum 12 liegt dabei an einem Ende des ersten Bereichs 101 des Körpers 14 und ist vorzugsweise stirnseitig am längserstreckten Körper 14 angeordnet.

30 Wenn sich die Membran 5, aufgrund einer Krafteinwirkung verformt, dann ändert sich der Druck in dem gasdichten Innenraum 12, was der Drucksensor 9 erfassen kann. Der Innenraum 12 wird mit einem Verschlussmittel in Form eines Rings 6, der die Membran 5 fixiert, abgeschlossen. Der Innenraum 12 ist somit gasdicht verschlossen.

Die Elektronik 4 ist intern so verschaltet, dass die Messdaten des Drucksensors 9 durch den Mikrocontroller 10 verarbeitet werden können, auf dem Speichermedium 11 abgespeichert werden können und mit der telemetrischen Einrichtung 8 an eine externe Basisstation gesendet werden können. Weiterhin kann eine Verarbeitung der Messdaten auch durch die telemetrische Einrichtung 8 selbst geschehen.

Der zweite Bereich 102 des Körpers 14 schließt sich unterhalb des ersten Bereichs 101 an. Der zweite Bereich 102 weist einen zylinderförmigen Mantel 1 auf (z.B. aus einem Edelstahl), der eine Energiequelle zur Versorgung der Elektronik 4 in Form einer Batterie 2 umfasst.

Das Aktivieren der Elektronik 4 erfolgt mittels einer Selbsthalteschaltung, die mit einem Reed-Kontakt ausgelöst wird. Dazu schließt ein Magnet von außen den Reed-Kontakt und aktiviert so die Elektronik 4.

Die Elektronik 4 kann sich durch einen entsprechenden Pegel am Reset der Selbsthalteschaltung wieder ausschalten, was einen Testdurchlauf des gesamten Körpers 14 bzw. der Vorrichtung ermöglicht.

Im Unterschied zu Fig. 1 zeigt Fig. 2 eine Variante der Erfindung, bei der ein aus dem Körper 14 herausragender, elastischer Hohlkörper 13 aus z.B. Silikonkautschuk den gasdichten Innenraum 12 oder einen Teil dieses Innenraumes 12 ausbildet bzw. begrenzt und nicht die elastische Membran 5. Der Hohlkörper 13 ist hier als Sonde konfiguriert, die besonders vorteilhaft die Magenmotilität eines Nutztieres erfassen kann, da sie bevorzugt knickbar ausgeführt ist. Alle anderen Komponenten sind analog zu den Merkmalen, die bereits in Fig. 1 gezeigt sind, angeordnet bzw. ausgebildet.

Eine weitere Ausgestaltung des Sensorsystems zeigt Figur 3. Dargestellt ist der Mantel 1, welcher die Energiequelle 2 schützend umschließt, der Füll- oder alternativ Massekörper 3, die Elektronik 4, die flexible Membran 5, sowie die Dichtungskappe 6, der Mantel 7, die telemetrische Einrichtung 8, der Drucksensor 9, wie auch der Mikrocontroller 10 und das Speichermedium 11, sowie der gasdichte Innenraum 12.

Im Unterschied zur Figur 1 ist hier das Verschlussmittel 6 als eine ringförmige Dichtungskappe 6 ausgebildet, die dazu konfiguriert ist, mit dem Körper 14, insbesondere dem Mantel 7 verschraubt zu werden, wobei die Membran 5 über dem Innenraum 12 fixiert wird. Hierzu drückt das Verschlussmittel 6, wenn es bestimmungsgemäß mit dem Körper 14 bzw. Mantel 7 verschraubt ist, die Membran 5 gegen eine umlaufende Anlagefläche des Mantels 7, wobei die Membran 5 am Körper 14 bzw. am Mantel 7 festgelegt wird und der Innenraum 12 gasdicht verschlossen wird.

Insbesondere drückt jene ringförmige Dichtungskappe 6 in einer Ausführungsform mit einem umlaufenden Bereich gegen einen umlaufenden Randbereich der insbesondere kreisförmigen Membran 5. Die Membran 5 steht hierbei nicht über die Dichtungskappe 6 in axialer Richtung des Körpers 14 hinaus, was der Membran 5 einen zusätzlichen
5 Schutz verleiht.

Weiterbildung der Erfindung

Eine Weiterbildung der Erfindung wird im Folgenden geschildert.

Der Betrieb von Vorrichtungen die für ihre Funktion elektrischen Strom benötigen, ist
10 technisch bedingt, in seiner Laufzeit begrenzt (z.B. wenn die Energieversorgung über einen mobilen Energiespeicher, z.B. Batterie oder Akku, erfolgt). Langzeitmessungen bei denen die Vorrichtung, welche ein Sensor oder ein Sensorsystem sein kann, in einen lebenden Organismus, wie beispielsweise ein Rind, verbracht wird, bieten naturgemäß keinen physikalischen Zugriff mehr auf die Vorrichtung.

15 Ein Austausch der Energieversorgung zum Aufrechterhalten der Messaufgabe ist dann ausgeschlossen. Insbesondere bei sogenannten Pansen- Boli [OE 600 17 916 T2] [WO 2011/079338 A2] [GB 2 455 700 A], bei denen der Bolus aktiviert und sodann *per os* in den Pansen von vorzugsweise Kühen eingeführt wird, besteht nach dem Einsetzen des Bolus keine Möglichkeit mehr, diesen zwecks Batterie- oder
20 Sensorwechsel auszutauschen.

Eine unzureichende Lösung des Problems ist, das mehrfache Nachlegen eines frischen Bolus mit dem Nachteil, dass dies nur begrenzt oft je Lebewesen bzw. Einzeltier möglich ist. Auch ein Ersetzen eines erschöpften Wirkstoffvorrates oder ein Austausch bei einer Fehlfunktion ist bislang nicht möglich. Dieses Problem wird von
25 der Weiterbildung der Erfindung adressiert.

Zusätzlich ergäbe sich durch eine Wiederverwendung der Vorrichtung durch Etablierung eines Kreislaufsystems, bei dem die Vorrichtung wieder aufbereitet wird, eine nachhaltige und wirtschaftliche Möglichkeit, die Kosten gering zu halten.

Auch der immer mehr in den Fokus rückende Umweltschutz wäre durch einen
30 planvollen Ressourcenumgang berücksichtigt.

Aufgabe der Weiterbildung der Erfindung

Das Einsatzgebiet der Vorrichtung ist im Bereich des Gesundheitsmonitorings oder auch von Wirkstoff- Verabreichungen bei Lebewesen, vorzugsweise Nutztieren,

angesiedelt. Da die Vorrichtung austauschbar ist, sind die Laufzeiten nur von der Möglichkeit die Vorrichtung auszutauschen, limitiert.

Pansenboli, wie sie beispielsweise für pH- Messungen im Pansen bei Kühen im Einsatz sind [OE 600 17 916 T2] [WO 2011/079338 A2] [GB 2 455 700 A], müssen
5 eine minimale Dichte von $2,3 \text{ g/cm}^3$ aufweisen, damit sie dauerhaft im Netzmagen (Pansen) verbleiben. Bei geringerer Dichte wandern diese weiter im Verdauungstrakt und verlassen diesen schließlich auf natürlichem Wege und werden ausgeschieden.

Wenn demnach ein solcher Sensor beim Einsetzen bzw. während des Betriebs die geforderte Mindestdichte aufweist und auf ein bestimmtes Signal hin, sich seine Dichte
10 oder Masse verringert, erhält man eine Vorrichtung, welche sich auf Wunsch aus dem Organismus auf natürlichem Wege selbst entfernt. Diese kann dann durch eine neue ersetzt werden, was idealerweise nahtlos erfolgen kann.

Die Veränderung an der Vorrichtung kann in einer bevorzugten Ausführung durch die Bewegung eines Kolbens, welcher eine im Bolus befindliche Lösung herausbewegt,
15 erfolgen. Die Folge dieses Herausbewegen einer Lösung durch die Kolbenbewegung wäre eine Verringerung des Gesamtgewichts des Bolus. Zusätzlichen Auftrieb erführe die Vorrichtung durch die Raum- bzw. Druckveränderung des vom Kolben freigegebenen Kolbenraumes.

Die Veränderung an der Vorrichtung kann in einer weiteren Variante der Ausführung
20 durch das Abwerfen eines Ballastkörpers erfolgen.

Auch das Ablassen einer Schwerflüssigkeit wie z. B. das untöxische Natriumpolywolframat würde zu einer Masseverringern führen. Die Vorrichtung wird durch jede der aufgeführten Maßnahmen für sich, entsprechend leichter und kann den natürlichen Weg der Ausscheidung nehmen, da die geforderte Dichte zum Verbleib
25 nicht mehr vorliegt.

Eine weitere Ausführungsvariante besteht darin, dass durch Auslösen einer chemischen Reaktion ein Gas gebildet wird oder Gas aus einem Druckbehälter in einen flexiblen Ballon bzw. Kompartiment gelangt und sich somit die Dichte der Vorrichtung verringert.

Der jetzt leichtere bzw. in seiner Dichte veränderte Bolus wird ausgeschieden,
30 wohingegen im Falle des Einsatzes eines abgeworfenen Ballastkörpers letzterer im Netzmagen verbleibt. Das Ziel dieser Maßnahmen ist, den auszutauschenden Teil der

Vorrichtung oder die gesamte Vorrichtung, derart zu verändern, dass diese die Bedingungen zum Verbleib im zu untersuchenden Organ nicht mehr erfüllt.

Die Vorrichtung kann erfindungsgemäß für den mehrfachen Einsatz in Lebewesen oder bevorzugt bei der Nutztierhaltung verwendet werden. Sie kann mit Sensoren oder

5 Sensorsystemen ausgestattet sein, um im Verdauungssystem von Lebewesen, physiologische Parameter eines Organs (z. B. Druck, Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Bewegungsaktivität) zu ermitteln.

Ferner können diese Daten telemetrisch abgerufen oder übertragen werden. Des Weiteren können alternativ oder additiv gezielt Wirkstoffe mittels eines in der

10 Vorrichtung befindlichen Reservoirs abgegeben werden.

Die Austauschbarkeit der Vorrichtung eröffnet die Möglichkeit einer sensorgesteuerten, dauerhaften Wirkstoffapplikation bzw. Medikation.

Die Form der Vorrichtung orientiert sich hauptsächlich an ihrem Verwendungszweck.

So ist sie im Falle eines Pansen- Bolus röhrenartig und abgerundet geformt und hat
15 eine übliche Länge von ca. 10 - 15 cm bei einem Durchmesser von ca. 3 - 4 cm. Die Dichte beträgt beim Einsatz als Pansen- Bolus beim Einsetzen in den Pansen vorzugsweise nicht weniger als 2,3 - 2,5 g/cm³ um in diesem sicher zu verbleiben.

Der mit der Erfindung erzielte Vorteil besteht darin, dass bei Erreichen einer definierten Grenzkapazität der Energieversorgung diese ohne weiteren Eingriff von außen, ersetzt

20 werden kann. Der Energieverbrauch der Vorrichtung ist somit nicht mehr der limitierende Faktor.

Ebenfalls von Vorteil ist es, einen Wirkstoffvorrat austauschen bzw. auffüllen zu können.

Ein weiterer, bedeutsamer Vorteil ist, einen Teil der Vorrichtung für einen erneuten

25 Einsatz wieder aufzubereiten. Dies kann erfindungsgemäß das Aufladen der ausgeschiedenen Teilvorrichtung sein, um es in einem Kreislauf erneut der Verwendung zuzuführen.

Auch Aspekte des Umweltschutzes werden mit der Möglichkeit der Wiederverwendbarkeit adressiert.

30 Vorteilhaft ist auch, dass Alterungseffekte oder andere Defekte der verwendeten Sensoren, die sich beispielsweise in einer Drift der erhobenen Messwerte widerspiegeln, weitgehend vermieden werden.

Diese Weiterbildung der Erfindung kann ergänzend mit der beanspruchten Erfindung oder auch isoliert mit den folgenden Punkten beansprucht werden, wobei auch einzelne Merkmale der Weiterbildung der Erfindung – soweit sinnvoll - ebenfalls mit der beanspruchten Erfindung beansprucht werden können.

5 Punkt 1w:

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung welche dadurch gekennzeichnet ist, dass sie auf einem Trigger hin, eine derartige Veränderung in ihrer Gestalt und oder einem physikalischen Parameter, vorzugsweise der Dichte alternativ oder additiv ihrem Gewicht erfährt, dass diese Vorrichtung, wenn sie in den Gastrointestinaltrakt eines
10 Lebewesens eingeführt wird, den Gastrointestinaltrakt durch die durch den Trigger induzierte Veränderung auf natürlichem Wege, d.h. rektal oder aber auch oral, wieder verlässt.

Punkt 2w:

Vorrichtung nach Punkt 1w, dadurch gekennzeichnet, dass die Masse, Dichte und
15 Form der Vorrichtung im Ausgangszustand d.h. für den Verbleib im Zielorgan, derart ausgelegt sind, dass die Vorrichtung das Zielorgan nicht verlässt.

Punkt 3w:

Vorrichtung nach Punkt 2w, dadurch gekennzeichnet, dass auf einen Trigger, welcher erfindungsgemäß z.B. das Erreichen einer Schwellspannung der Energieversorgung,
20 alternativ oder additiv ein anderer Auslöser, sein kann, der/die bewirkt/bewirken, dass die Gestalt und /oder Form, bzw. Dichte und gegebenenfalls Masse derart verändert wird bzw. werden, dass sich erfindungsgemäß die Lage der Vorrichtung im Organ in dem sich die Vorrichtung befindet, infolge der Veränderung so verändert, dass die Vorrichtung entweder dem Verdauungskanal folgend, rektal oder dem entgegen, oral
25 auf natürlichem Wege verlässt.

Punkt 4w:

Vorrichtung nach Punkt 3w, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung mit einem Mechanismus ausgestattet ist, welcher erlaubt einen Ballastkörper von der Vorrichtung abzukoppeln oder durch die Bewegung eines Kolbens eine Lösung aus der Vorrichtung
30 herauszudrücken oder alternativ einen Raum in der Vorrichtung mit einem Gas oder anderem leichten Medium zu füllen um gezielt die Masse bzw. Dichte der Vorrichtung zu verändern.

Punkt 5w:

Vorrichtung nach Punkt 4w, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Steuerungseinheit besitzt, welche Systemparameter der Vorrichtung oder additiv Parameter der am System angeschlossenen Sensoren als Trigger für den in Anspruch 4 genannten Vorgang, verwertet.

5 Punkt 6w:

Vorrichtung nach Punkt 5w, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung mit einer Energieversorgung ausgestattet ist, welche wiederaufladbar ist.

Punkt 7w:

10 Vorrichtung nach Punkt 6w, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung biologisch verträglich ist und unbedenklich für den Einsatz bei Lebewesen, bevorzugt in der Nutztierhaltung, ist.

Punkt 8w:

15 Vorrichtung nach Punkt 7w, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung gezielt Wirkstoffe aus einem Reservoir abgeben kann. Die Wirkstoffabgabe kann entweder permanent oder gezielt durch einen Regel- oder Steuerungskreis erfolgen. Das Erschöpfen des Wirkstoffvorrates kann erfindungsgemäß einer der Trigger sein, welcher gemäß der Punkte 1w, 3w und 4w den Austausch der Vorrichtung induziert.

Punkt 9w:

20 Vorrichtung nach Punkt 8w, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine telemetrische Einheit besitzt, mit der sie Daten mit einer Messstation austauschen kann.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erfassung des Magendrucks eines Tieres, insbesondere eines Wiederkäuers, aufweisend einen Körper (14), wobei der Körper (14) die folgenden Komponenten aufweist:

- 5 - einen Drucksensor (9),
- eine telemetrische Einrichtung (8) zum Übertragen von Messwerten des Drucksensors (9),
- einen gasdichten Innenraum (12), wobei eine Wandung (12a) des gasdichten Innenraums (12) einen elastischen Bereich (5, 13) aufweist,
- 10 der durch den Magendruck eines Nutztiers verformbar ist, und wobei der Drucksensor (9) dazu ausgebildet ist, den Druck im gasdichten Innenraum (12) zu erfassen,

dadurch gekennzeichnet,

- 15 dass die Vorrichtung so beschaffen ist, dass sie im Magen des Nutztieres dauerhaft verbleibt, wenn sie dem Nutztier appliziert wurde.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (14) eine mittlere Dichte von mehr als $2,3 \text{ g/cm}^3$ und insbesondere weniger als $3,5 \text{ g/cm}^3$ aufweist, wobei die Dichte besonders bevorzugt bei $2,8 \text{ g/cm}^3$ liegt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (14) ein Volumen zwischen 50 cm^3 und 250 cm^3 , bevorzugt zwischen 70 cm^3 und 160 cm^3 , aufweist, wobei das Volumen besonders bevorzugt 150 cm^3 beträgt.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereich (5) als eine elastische Membran (5) ausgebildet ist,
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jener Bereich der Wandung (12a) des gasdichten Innenraums (12) durch einen aus dem Körper (14) herausragenden, elastischen Hohlkörper (13) gebildet ist, wobei der Hohlkörper (13) durch auf ihn einwirkende Kräfte im Magen des Nutztieres verformbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (5) oder der Hohlkörper (13) mittels eines ringförmigen Verschlussmittels (6) am Körper (14) fixierbar sind.
- 5 7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (13) durch Kräfte, die aus Bewegungen des Magens eines Nutztieres resultieren, knickbar ist und wobei der Hohlkörper (13) dazu vorgesehen und ausgebildet ist, durch diese Kräfte geknickt zu werden.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkörper (13) schlauchförmig, insbesondere zylindrisch, ausgebildet ist.
- 10 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung einen Temperatursensor aufweist, der dazu eingerichtet ist, eine Magentemperatur im Nutztier zu erfassen, wenn die Vorrichtung in dem Magen des Nutztiers angeordnet ist, und/oder wobei die Vorrichtung einen Bewegungssensor umfasst, der insbesondere einen Beschleunigungssensor aufweist, wobei der Bewegungssensor dazu
15 eingerichtet ist, die Bewegungsaktivität des Nutztiers zu erfassen.
- 10 10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die telemetrische Einrichtung (8) dazu eingerichtet ist, die Messdaten des Drucksensors (9) und insbesondere die Messdaten des Temperatursensors und/oder des Bewegungssensors zu verarbeiten und die
20 verarbeiteten Daten an einen Empfänger zu senden.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass der Körper (14) einen Mikrocontroller (10) und einen Datenspeicher (11) aufweist, auf dem die Messdaten oder die verarbeiteten Messdaten abspeicherbar sind.
- 25 12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper (14) einen ersten Bereich (101) und einen zweiten Bereich (102) aufweist, wobei der erste Bereich (101) des Körpers (14) radio- und funkwellenpermeabel ist, und wobei der zweite Bereich (102) zusätzlich so beschaffen ist, dass der Körper (14) zumindest die mittlere Dichte
30 aufweist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Bereich (101) einen insbesondere zylinderförmigen Mantel (7) aus einem biokompatiblen Polymer aufweist, wobei die telemetrische Einrichtung (8) im

ersten Bereich (101) angeordnet ist, und wobei an einem oberen Ende des ersten Bereichs (101) der Drucksensor (9) angeordnet ist, wobei insbesondere der Hohlkörper (13) an dem oberen Ende des ersten Bereichs (101) anschließt und den gasdichten Innenraum (12) zumindest teilweise begrenzt, oder wobei insbesondere der obere Bereich (101) an dem oberen Ende durch die Membran (5) abgeschlossen ist, die den gasdichten Innenraum (12) zumindest teilweise begrenzt.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Bereich (102) einen insbesondere zylinderförmigen Mantel (1) aufweist, der auf einer Unterseite des ersten Bereichs (101) einen Boden aufweist, wobei der Mantel (1) insbesondere Edelstahl aufweist, und wobei der Mantel (1) eine Aufnahme für eine Energiequelle (2) für die telemetrische Einrichtung (9) umfasst, wobei die Energiequelle (2) insbesondere eine Batterie oder ein wiederaufladbarer Akku sein kann.

15. Vorrichtung zur Erfassung der Magenmotilität eines Nutztieres, insbesondere eines Wiederkäuers, aufweisend einen ersten Teilkörper und einen zweiten Teilkörper, wobei der erste Teilkörper mit dem zweiten Teilkörper über ein Gelenk verbunden ist, wobei die Vorrichtung einen Positionssensor aufweist, der dazu eingerichtet ist, die relative Lage des ersten Teilkörpers zum zweiten Teilkörper zu bestimmen, wobei der erste Teilkörper insbesondere eine Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.

16. Verfahren zum Messen des Magendrucks, mit einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15, aufweisend die Schritte:

- Orales Einführen der Vorrichtung in den Magen des Nutztieres, derart dass die Vorrichtung dauerhaft im Magen des Nutztieres verbleibt,
- Messen einer Zeitserie des Drucks,
- Übertragen der Messdaten aus dem Magen des Nutztieres heraus.

Fig. 1

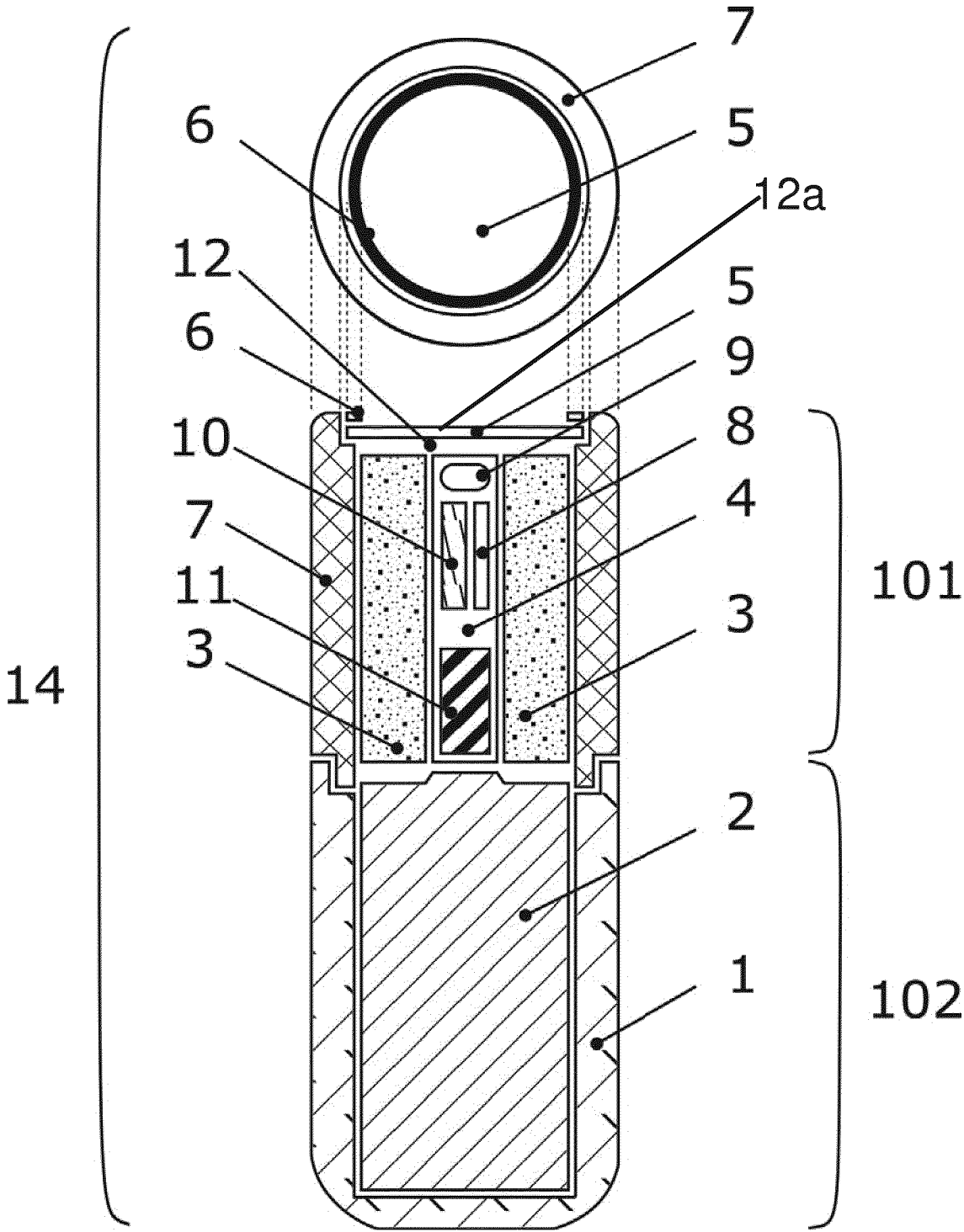


Fig. 2

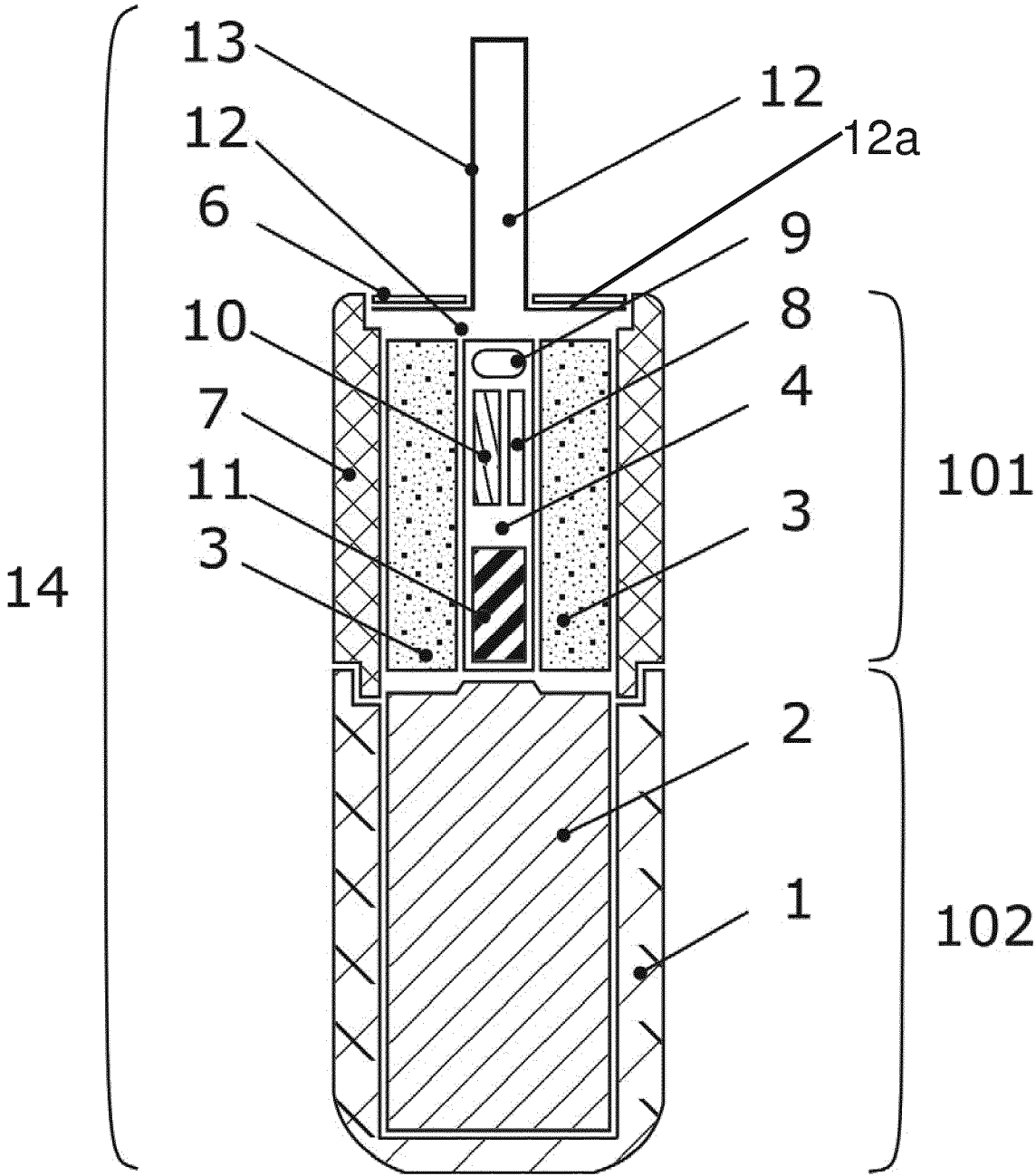
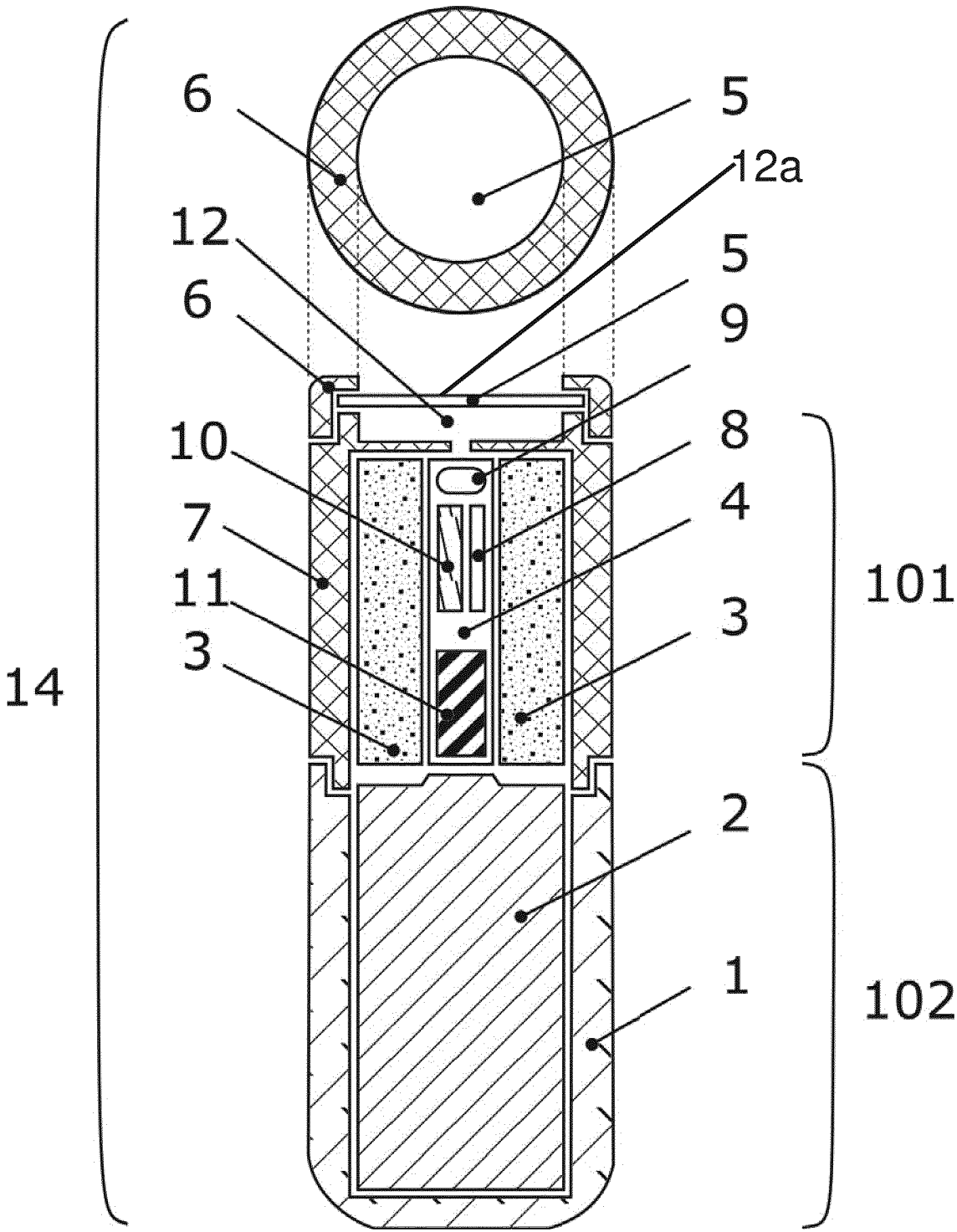


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/081622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV.	A61B5/07 A01K11/00	A61B5/03 A61B5/00 A61B5/01 A61B5/11
ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B A01K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, BIOSIS, COMPENDEX, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2008/236500 A1 (HODGES TERRY E [US] ET AL) 2 October 2008 (2008-10-02) paragraph [0002] paragraph [0014] - paragraph [0016] paragraph [0047] - paragraph [0054] paragraph [0059] - paragraph [0062] figures 1-6 -----	1,4, 9-14,16 2,3
X	US 2007/129703 A1 (D ANDREA DAVID T [US] ET AL) 7 June 2007 (2007-06-07) paragraph [0001] paragraph [0003] paragraph [0023] - paragraph [0030] figures 1-3 ----- -/-	1,4-8,16
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 24 March 2017		Date of mailing of the international search report 24/05/2017
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Völlinger, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/081622

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2014 101875 A1 (GEA FARM TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 20 August 2015 (2015-08-20) paragraph [0001] paragraph [0043] figure 1	2,3
A	----- WO 2011/079338 A2 (SMAXTEC ANIMAL CARE SALES GMBH [AT]; ROSENKRANZ STEFAN [AT]; FALLAST M) 7 July 2011 (2011-07-07) cited in the application page 6, paragraph 2 page 9, paragraph 4 - paragraph 6 figures 1-3	1-3, 12-14,16
A	----- LAWRENCE YU ET AL: "Chronically Implanted Pressure Sensors: Challenges and State of the Field", SENSORS, vol. 14, no. 11, 31 October 2014 (2014-10-31), pages 20620-20644, XP055333450, DOI: 10.3390/s141120620 page 20624 page 20630, paragraph 3.5	1,4,16
A	----- US 6 099 482 A (BRUNE SCOTT A [US] ET AL) 8 August 2000 (2000-08-08) column 4, line 38 - line 55 column 5, line 29 - line 37 column 8, line 24 - line 47 column 11, line 34 - column 12, line 39 figures 1,12	1-3, 9-14,16
A	----- WO 2012/047150 A1 (DELAVAL HOLDING AB [SE]; BIRK UZI [SE]; LIVSHITS DAVID [US]) 12 April 2012 (2012-04-12) page 13, line 28 - page 15, line 22 figures 1,5a,5b	1,16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2016/081622

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-14(fully); 15, 16(partly)

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-14 (in full); 15, 16 (in part)

An apparatus for measuring the stomach pressure of an animal.

2. Claims 15, 16 (in part)

An apparatus for measuring the stomach mobility of a domesticated animal.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/081622

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008236500	A1	02-10-2008	NONE
US 2007129703	A1	07-06-2007	US 2007129703 A1 07-06-2007 WO 2007067396 A2 14-06-2007
DE 102014101875	A1	20-08-2015	NONE
WO 2011079338	A2	07-07-2011	AT 509255 A1 15-07-2011 CA 2785925 A1 07-07-2011 EP 2519098 A2 07-11-2012 RU 2012132453 A 10-02-2014 UA 106644 C2 25-09-2014 US 2012277550 A1 01-11-2012 WO 2011079338 A2 07-07-2011 ZA 201204642 B 27-03-2013
US 6099482	A	08-08-2000	AT 239361 T 15-05-2003 DE 69814264 D1 12-06-2003 DE 69814264 T2 29-07-2004 DK 0897662 T3 01-09-2003 EP 0897662 A1 24-02-1999 ES 2197399 T3 01-01-2004 US 5984875 A 16-11-1999 US 6059733 A 09-05-2000 US 6099482 A 08-08-2000 US 6371927 B1 16-04-2002
WO 2012047150	A1	12-04-2012	EP 2624683 A1 14-08-2013 US 2013178721 A1 11-07-2013 WO 2012047150 A1 12-04-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	A61B5/07 A01K11/00	A61B5/03 A61B5/00 A61B5/01 A61B5/11
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
A61B A01K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data, BIOSIS, COMPENDEX, INSPEC		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2008/236500 A1 (HODGES TERRY E [US] ET AL) 2. Oktober 2008 (2008-10-02)	1,4,9-14,16
Y	Absatz [0002] Absatz [0014] - Absatz [0016] Absatz [0047] - Absatz [0054] Absatz [0059] - Absatz [0062] Abbildungen 1-6	2,3
X	US 2007/129703 A1 (D ANDREA DAVID T [US] ET AL) 7. Juni 2007 (2007-06-07) Absatz [0001] Absatz [0003] Absatz [0023] - Absatz [0030] Abbildungen 1-3	1,4-8,16
	----- -/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
24. März 2017		24/05/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Völlinger, Martin

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2014 101875 A1 (GEA FARM TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 20. August 2015 (2015-08-20) Absatz [0001] Absatz [0043] Abbildung 1	2,3
A	----- WO 2011/079338 A2 (SMAXTEC ANIMAL CARE SALES GMBH [AT]; ROSENKRANZ STEFAN [AT]; FALLAST M) 7. Juli 2011 (2011-07-07) in der Anmeldung erwähnt Seite 6, Absatz 2 Seite 9, Absatz 4 - Absatz 6 Abbildungen 1-3	1-3, 12-14,16
A	----- LAWRENCE YU ET AL: "Chronically Implanted Pressure Sensors: Challenges and State of the Field", SENSORS, Bd. 14, Nr. 11, 31. Oktober 2014 (2014-10-31), Seiten 20620-20644, XP055333450, DOI: 10.3390/s141120620 Seite 20624 Seite 20630, Absatz 3.5	1,4,16
A	----- US 6 099 482 A (BRUNE SCOTT A [US] ET AL) 8. August 2000 (2000-08-08) Spalte 4, Zeile 38 - Zeile 55 Spalte 5, Zeile 29 - Zeile 37 Spalte 8, Zeile 24 - Zeile 47 Spalte 11, Zeile 34 - Spalte 12, Zeile 39 Abbildungen 1,12	1-3, 9-14,16
A	----- WO 2012/047150 A1 (DELAVAL HOLDING AB [SE]; BIRK UZI [SE]; LIVSHITS DAVID [US]) 12. April 2012 (2012-04-12) Seite 13, Zeile 28 - Seite 15, Zeile 22 Abbildungen 1,5a,5b	1,16

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-14(vollständig); 15, 16(teilweise)

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-14(vollständig); 15, 16(teilweise)

Vorrichtung zur Erfassung des Magendrucks eines Tieres

2. Ansprüche: 15, 16(teilweise)

Vorrichtung zur Erfassung der Magenmobilität eines Nutztieres

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/081622

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2008236500	A1	02-10-2008	KEINE		

US 2007129703	A1	07-06-2007	US	2007129703 A1	07-06-2007
			WO	2007067396 A2	14-06-2007

DE 102014101875	A1	20-08-2015	KEINE		

WO 2011079338	A2	07-07-2011	AT	509255 A1	15-07-2011
			CA	2785925 A1	07-07-2011
			EP	2519098 A2	07-11-2012
			RU	2012132453 A	10-02-2014
			UA	106644 C2	25-09-2014
			US	2012277550 A1	01-11-2012
			WO	2011079338 A2	07-07-2011
			ZA	201204642 B	27-03-2013

US 6099482	A	08-08-2000	AT	239361 T	15-05-2003
			DE	69814264 D1	12-06-2003
			DE	69814264 T2	29-07-2004
			DK	0897662 T3	01-09-2003
			EP	0897662 A1	24-02-1999
			ES	2197399 T3	01-01-2004
			US	5984875 A	16-11-1999
			US	6059733 A	09-05-2000
			US	6099482 A	08-08-2000
			US	6371927 B1	16-04-2002

WO 2012047150	A1	12-04-2012	EP	2624683 A1	14-08-2013
			US	2013178721 A1	11-07-2013
			WO	2012047150 A1	12-04-2012

专利名称(译)	用于测量家畜的胃压和胃动力的装置		
公开(公告)号	EP3389489A1	公开(公告)日	2018-10-24
申请号	EP2016826019	申请日	2016-12-16
[标]发明人	BREITENSTEIN MICHAEL		
发明人	BREITENSTEIN, MICHAEL		
IPC分类号	A61B5/07 A61B5/03 A61B5/00 A61B5/01 A61B5/11 A01K11/00		
CPC分类号	A01K11/007 A01K29/005 A61B5/01 A61B5/036 A61B5/073 A61B5/1107 A61B5/4238 A61B5/6871 A61B2503/40		
优先权	102015122293 2015-12-18 DE		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于永久检测家畜，特别是反刍动物的胃压，胃温，胃动力和运动的装置，包括例如大丸剂形体（14），所述体（14）包括以下部件：压力传感器（9），用于传递测量值的遥测装置（9），以及气密内部空间（12），其中气密内部空间（12）的壁包括在一些区域中，弹性材料可通过家畜的胃压而变形，并且其中压力传感器（9）设计成检测气密内部空间（12）中的压力。根据本发明，所述装置被设计成当它被施用于家畜时它永久地保留在家畜的胃中。