

# Urkunde

über die Erteilung des  
Patents Nr. 10 2014 003 846

**Bezeichnung:**

Vorrichtung zur Erfassung von tierindividuellen Verhaltensparametern von Tieren

**IPC:**

A61D 17/00

**Inhaber/Inhaberin:**

Leibniz-Institut für Nutztierbiologie, 18196 Dummerstorf, DE

**Erfinder/Erfinderin:**

Schön, Peter-Christian, Dr.-Ing., 18190 Sanitz, DE; Röttgen, Volker, 18146 Rostock, DE;  
Becker, Frank, Dr., 18196 Dummerstorf, DE; Wendland, Kurt, 18184 Roggentin, DE

**Tag der Anmeldung:**

18.03.2014

**Tag der Veröffentlichung der Patenterteilung:**

08.09.2016

Die Präsidentin des Deutschen Patent- und Markenamts



Cornelia Rudloff-Schäffer

München, 08.09.2016





(10) **DE 10 2014 003 846 B4** 2016.09.08

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 003 846.7**

(22) Anmeldetag: **18.03.2014**

(43) Offenlegungstag: **24.09.2015**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **08.09.2016**

(51) Int Cl.: **A61D 17/00 (2006.01)**  
**A61B 5/11 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Leibniz-Institut für Nutztierbiologie, 18196  
Dummerstorf, DE**

(74) Vertreter:

**Scheunemann, Detlef, Dipl.-Ing., 18581 Putbus,  
DE**

(72) Erfinder:

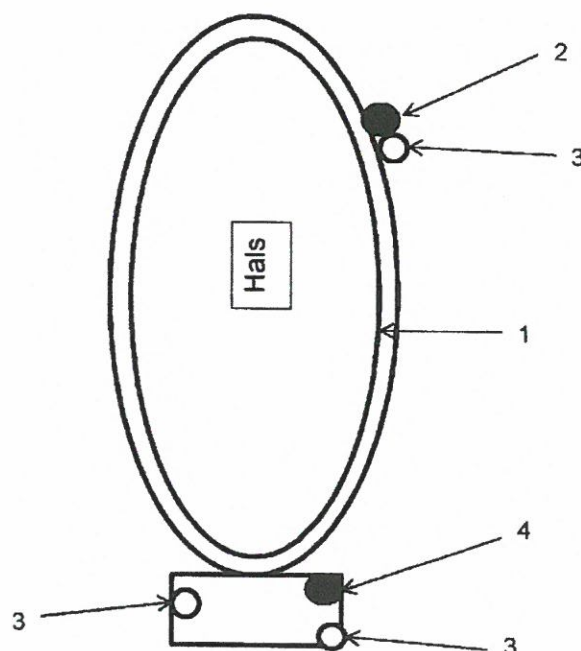
**Schön, Peter-Christian, Dr.-Ing., 18190 Sanitz, DE;  
Wendland, Kurt, 18184 Roggentin, DE; Röttgen,  
Volker, 18146 Rostock, DE; Becker, Frank, Dr.,  
18196 Dummerstorf, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2005 032 240	A1
DE	601 33 106	T2
US	2010 / 0 289 639	A1
US	2015 / 0 070 172	A1
US	2016 / 0 100 802	A1
US	4 455 610	A
WO	00/ 13 393	A1

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Erfassung von tierindividuellen Verhaltensparametern von Tieren**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur Erfassung von tierindividuellen Verhaltensparametern von Tieren, bestehend aus einer Kombination von verschiedenen im Bereich der kranialen dorsalen Halsmuskulatur des Tieres an einem Halsband (1) des Tieres befestigten Sensoren und aus Sensoren im ventralen Bereich des Halses des Tieres, die in einer am Halsband (1) des Tieres hängenden Aufnahmeeinheit angeordnet sind, gekennzeichnet dadurch, dass die Sensoren ein Körperschallaufnehmer (2), ein Luftschallmikrofon (4) und mehrere 3D-Beschleunigungssensoren (3) darstellen, wobei der Körperschallaufnehmer (2) und ein 3D-Beschleunigungssensor (3) am Halsband (1) im Bereich der kranialen, dorsalen Halsmuskulatur und das Luftschallmikrofon (4) und weitere 3D-Beschleunigungssensoren (3) in der Aufnahmeeinheit im ventralen Bereich des Halses des Tieres angeordnet sind.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Vorrichtung dient der Erfassung tierindividueller Parametern von Tieren, wie Wiederkäuer und speziell Rinder. Dabei werden mit der Vorrichtung die Vokalisation, die Wiederkauaktivität (hierunter soll nicht nur die Gesamtdauer, sondern auch die Anzahl und Länge der einzelnen Wiederkauzyklen fallen), die Bewegungsaktivität und einzelne spezifische Bewegungsmuster erfasst.

**[0002]** Für die Erfassung des Parameters Wiederkauaktivität gibt es ein Halfter, in das über dem Nasenriemen ein Drucksensor eingebaut ist, der dann die Druckänderungen während des Kauens misst und daraus unter anderem spezifisch das Wiederkauen herausfiltert (1).

**[0003]** Neben der Möglichkeit einen solchen Sensor am Nasenrücken anzubringen, gibt es ein ähnliches Prinzip auch für den Unterkiefer (1) (2).

**[0004]** Die DE 601 33 106 T2 beschreibt ein Überwachungssystem für das Überwachen des physiologischen Zustands und/oder der Eignung von Futtermittel von wiederkäuenden Tieren, das zumindest aus einem Sensor für das Erfassen von Handlungen des Tiers, die eine wiederkäuende Aktivität anzeigen und aus einem Datenprozessor für das Akkumulieren der Dauer der erfassten Handlungen, die die wiederkäuende Aktivität anzeigen, besteht, um über einen im Vorhinein bestimmten Zeitraum ein Indiz für den physiologischen Zustand des Tiers und/oder Änderungen hinsichtlich seines Futters in der Rationszusammensetzung für das Maximieren der Milchproduktion und/oder das Erhalten der Gesundheit des Tiers bereitzustellen. Bei dem Sensor handelt es sich um einen Geräuschsensor, der von dem Tier für das Erfassen von Kaugeräuschen des Tieres an einem Band um den Hals getragen wird.

**[0005]** Die WO 00/13 393 A1 offenbart eine Vorrichtung zur automatischen Identifizierung von Klangmuster begleitende physiologischen Prozessen und Aktivitäten eines Tieres im Allgemeinen und von einem Tier in Stresssituationen.

**[0006]** Das Gerät speichert, analysiert, verarbeitet die Daten zu den identifizierten Klangmustern und Abweichungen vom Klangmuster und bietet entsprechende Alarmsignale und Daten nach vorprogrammierten Anforderungen an. Die Vorrichtung weist eine Audioschnittstelle zum Empfangen von Tiergeräuschen, die in der Nähe eines Tieres oder einer Gruppe von Tieren auftreten und eine Speichereinheit, die vorprogrammierte Tierklangmuster enthält, auf, die mit einer Steuerung und einer Kommunikationsschnittstelle verbunden ist.

**[0007]** Die US 4 455 610 A beschreibt eine Sensoreinheit zur Befestigung an einem Tier, die einen Mikroprozessor, der die Aktivität des Tieres überwacht, umfasst. Die Aktivität wird durch Zählen von Schaltungen eines Quecksilberschalters gemessen und wenn die aktuelle Aktivität eine Referenzaktivität um einen vorgegebenen Betrag übersteigt, wird eine lichtemittierende Diode eingeschaltet. Vier Leuchtdioden sind vorgesehen, um auf vier verschiedene Ebenen auf die Aktivität hinzuweisen.

**[0008]** In der DE 10 2005 032 240 A1 wird ein Verfahren zum Nachweis einer Brunst bei einem weiblichen, nicht-humanen Säugetier offenbart, bei dem die Vokalisationsereignisse eines weiblichen, nicht-humanen Säugetiers detektiert werden und ausgehend von den detektierten Vokalisationsereignissen die Vokalisationsrate bestimmt und mit einem Referenzwert verglichen wird, wobei der Vergleich Aufschluss über das Vorliegen einer Brunst bei dem weiblichen, nicht-humanen Säugetier gibt.

**[0009]** Die Brunst kann auch über einen Anstieg der Bewegungsaktivität erkannt werden. Im Durchschnitt ist die Bewegungsaktivität der Tiere in der Brunstperiode im Vergleich zu nicht-brünstigen Perioden höher (Roth, 1987; Schünsen et al., 1987; Schofield et al., 1991). Die Messung kann dabei mit automatisierten Kontrollsystemen erfolgen, wie beispielsweise mit einem Schrittzähler (Pedometrie-Messung), der am Fesselgelenk oder am Hals des Tiers befestigt wird. Die Pedometrie ist ein geeignetes automatisches Brunsterkennungsverfahren, dem aber auch Grenzen unterliegen. So ist die Pedometrie nur in Laufställen anwendbar und bei klauen kranken Rindern können falsch negative Ergebnisse auftreten.

**[0010]** Die automatische Erfassung der tierindividuellen Vokalisation von Tieren in der Gruppe ist derzeit mit keiner der aus dem Stand der Technik beschriebenen Lösungen möglich. Bei den bestehenden Lösungen kann mit einem Gerät immer nur ein Parameter erfasst werden. Mit diesen Lösungen ist nur die kontinuierliche Erfassung der Bewegungsaktivität von Einzeltieren in der Herde möglich. Hier sind Brunsterkennungsrate nur von bis zu 70% möglich. Dies erschwert die kombinierte Erfassung und das Zusammenfügen verschiedener tierspezifischer Informationen bei der Verarbeitung der Parameter hinsichtlich der Brunsterkennung. Damit ergeben sich erhebliche Nachteile in der Erkennungsrate.

**[0011]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu entwickeln, die die tierindividuellen Verhaltensparameter, wie tierindividuelle Vokalisation, das Wiederkauverhalten und die Tierbewegungen sowie Bewegungsmuster von Tieren zur Verbesserung der automatischen Brunsterkennung und zur Verbesserung des Gesundheitsmonitorings erkennt, erfasst und verarbeitet.



**[0012]** Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zur Erkennung und Erfassung von tierindividuellen Verhaltensparametern gelöst, die aus einer Kombination von verschiedenen im Bereich der kranialen dorsalen Halsmuskulatur des Tieres an einem Halsband (1) des Tieres befestigten Sensoren und aus Sensoren im ventralen Bereich des Halses des Tieres, die in einer am Halsband (1) des Tieres hängenden Aufnahmeeinheit angeordnet sind, besteht. Die Sensoren sind ein Körperschallaufnehmer (2), ein Luftschallmikrofon (4) und 3D-Beschleunigungssensoren (3), wobei der Körperschallaufnehmer (2) und ein 3D-Beschleunigungssensor (3) am Halsband (1) im Bereich der kranialen, dorsalen Halsmuskulatur und das Luftschallmikrofon (4) und weitere 3D-Beschleunigungssensoren (3) in der Aufnahmeeinheit im ventralen Bereich des Halses des Tieres angeordnet sind.

**[0013]** Die individuelle Vokalisationserfassung wird durch die Kombination des Körperschallaufnehmers (2) (Stethoskop Kopf) mit einem Luftschallmikrofon (4) gelöst. Dazu sitzen der Körperschallaufnehmer (2) auf der dorsalen Halsmuskulatur und das Luftschallmikrofon (4) in der Aufnahmeeinheit.

**[0014]** Das Wiederkauen wird mittels 3-D-Beschleunigungssensoren (3) detektiert, wobei ein 3-D-Beschleunigungssensor am Halsband (1) im Bereich, der auf der kranialen, dorsalen Halsmuskulatur liegt und ein 3-D-Beschleunigungssensor (3) im ventralen Bereich des Halses in der Aufnahmeeinheit angeordnet ist.

**[0015]** Die Bewegungsaktivität wird ebenfalls aus den Daten der 3-D-Beschleunigungssensoren (3) ermittelt. Zusätzlich sollen Bewegungsmuster, die typischerweise von Wiederkäuern in bestimmten physiologischen Zuständen gezeigt werden, erkannt und erfasst werden.

**[0016]** Durch einen neu entwickelten Algorithmus wird nur der Laut eines mit dieser Erfindung ausgestatteten Tieres aufgezeichnet, wenn er sowohl im Körper- als auch im Luftschall zu detektieren ist, wobei ein in der Aufnahmeeinheit angeordneter Datenspeicher die Signale vom Körperschallaufnehmer (2), vom Luftschallmikrofon (4) und von den 3-D-Beschleunigungssensoren (3) mit einem neu entwickelten Algorithmus verarbeitet.

**[0017]** Die oben erwähnte Aufnahmeeinheit (1) besteht aus einer digitalen Signalprozessoreinheit (DSP-Board) und einer Energieversorgung für die Sensoren und das DSP-Board. Die Daten der Parameter werden speziell auf einem Speichermedium gespeichert und/oder per Funkübertragung auf einem externen Computer übertragen. Auf dem DSP-Board ist eine Datenvorverarbeitung möglich.

**[0018]** Für die Tierhaltung liegt der Vorteil in einer verbesserten automatischen Brunsterkennung, speziell bei Milchrindern. Durch die Kombination der erfassten Parameter wird eine sicherere Brunsterkennung von Milchrindern möglich und somit kann auch die Anpaarung der brünstigen Tiere zu einem erfolgversprechenden optimalen Zeitpunkt erfolgen. Damit kann die Zwischenkalbezeit verkürzt werden, was zu einer effektiveren Nutzung der Kuh führt.

**[0019]** Weiterhin ergeben sich aus den Parametern Wiederkauaktivität und Bewegungsaktivität Hinweise auf mögliche Erkrankungen des jeweiligen Tieres. Dieses ist insbesondere wichtig, da eine wiederholte Anpaarung kurz nach in der Regel im ersten Drittel der Laktation der Geburt des Kalbes stattfindet. In dieser Periode im Produktionszyklus einer Kuh kommt es besonders oft zu Erkrankungen, die häufig in ihrer Entstehung nicht rechtzeitig erkannt werden.

**[0020]** Mit der Erfindung ergibt sich eine Anwendungsmöglichkeit der Nutzung der tierindividuellen Vokalisation von Tieren. Die Wiederkauaktivität, die Bewegungsaktivität und bestimmte Bewegungsmuster zeigen spezifische physiologische oder pathophysiologische Zustände der Tiere an. Die Messung und Wertung der Parameter lässt vielseitige komplexe und grundlegende Fragestellungen zu, z. B. unter welchen Bedingungen erfolgt Vokalisation und welche Vokalisation ist zu beobachten, wie korreliert die Wiederkauaktivität mit der Bewegungsaktivität oder dem Gesundheitszustand des Tieres.

**[0021]** Die Nutzung der Daten der 3-D-Beschleunigungssensoren verspricht auch neue Ansätze hinsichtlich des Gesundheitsmonitorings. Die Gliedmaßen-Gesundheit ist ein ernstes Problem in der Milchviehhaltung. Ansätze, die Daten im Hinblick auf diesen Aspekt zu analysieren, werden in Zukunft mit Sicherheit intensiv verfolgt werden. Eine Kombination mit anderen Datenerfassungssystemen (Positionsbestimmungssystemen, Lahmheitserkennungssystemen) kann einen wertvollen Beitrag zu Precision Livestock-Farming leisten.

**[0022]** An den Ergebnissen eines Versuchs wird die Erfindung näher erläutert, wobei die **Fig. 1** eine schematische Darstellung der Erfindung und die **Fig. 2** eine schematische Darstellung der Verbindung der Sensoren mit der Aufnahmeeinheit zeigt, wobei

- 1 Halsband
- 2 Körperschallmikrofon
- 3 Beschleunigungssensor
- 4 Luftschallmikrofon

bedeuten.

**[0023]** Es konnte in Experimenten gezeigt werden, dass es zu einem signifikanten Anstieg der Vokalisationseignisse zum Zeitpunkt der Brunst kommt. In

einem ersten Versuch wurde ein Mikrofon neben einem Tier in Anbindehaltung angebracht und zusätzlich Videoaufzeichnung von diesem Tier angefertigt. Dieses wurde für 10 Tiere wiederholt. Dabei kam es zu einem Anstieg der Vokalisationsrate im periöstrischen Zeitraum und einem signifikanten Anstieg zur Brunst.

**[0024]** In diesen Versuchen gelang die individuelle Zuordnung von Lauten nur mit Hilfe von Bild- und Tonaufnahmen. Mit Hilfe dieser Erfindung ist es möglich die Laute einem Tier in einer Gruppe von Tieren zuzuordnen ohne eine audio-visuelle Auswertung vorzunehmen.

erfassende Kombination wenigsten aus zwei der 3-D-Beschleunigungssensoren (3) besteht.

5. Vorrichtung zur Erfassung von tierindividuellen Verhaltensparametern nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein in der Aufnahmeeinheit befindlicher, die Signale vom Körperschallaufnehmer (2), vom Luftschallmikrofon (4) von den 3-D-Bewegungssensoren (3) nach einem Algorithmus verarbeitender Datenspeicher angeordnet ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erfassung von tierindividuellen Verhaltensparametern von Tieren, bestehend aus einer Kombination von verschiedenen im Bereich der kranialen dorsalen Halsmuskulatur des Tieres an einem Halsband (1) des Tieres befestigten Sensoren und aus Sensoren im ventralen Bereich des Halses des Tieres, die in einer am Halsband (1) des Tieres hängenden Aufnahmeeinheit angeordnet sind, gekennzeichnet dadurch, dass die Sensoren ein Körperschallaufnehmer (2), ein Luftschallmikrofon (4) und mehrere 3D-Beschleunigungssensoren (3) darstellen, wobei der Körperschallaufnehmer (2) und ein 3D-Beschleunigungssensor (3) am Halsband (1) im Bereich der kranialen, dorsalen Halsmuskulatur und das Luftschallmikrofon (4) und weitere 3D-Beschleunigungssensoren (3) in der Aufnahmeeinheit im ventralen Bereich des Halses des Tieres angeordnet sind.

2. Vorrichtung zur Erfassung von tierindividuellen Verhaltensparametern nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine vokalisationserfassende Kombination aus einem am Halsband (1) angeordneten Körperschallaufnehmer (2) und aus einem in der Aufnahmeeinheit befindlichen Luftschallmikrofon (4) besteht, wobei der Körperschallaufnehmer (2) im Bereich der kranialen, dorsalen Halsmuskulatur angeordnet ist.

3. Vorrichtung zur Erfassung von tierindividuellen Verhaltensparametern nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine das Wiederkauen dektierende Kombination aus einem am Halsband (1) im Bereich der kranialen, dorsalen Halsmuskulatur befindlichen 3-D-Beschleunigungssensors (3) und aus einem zweiten, im ventralen Bereich des Halses in der Aufnahmeeinheit angeordneten 3-D-Beschleunigungssensor (3) besteht.

4. Vorrichtung zur Erfassung von tierindividuellen Verhaltensparametern nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine die Bewegungsaktivität

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

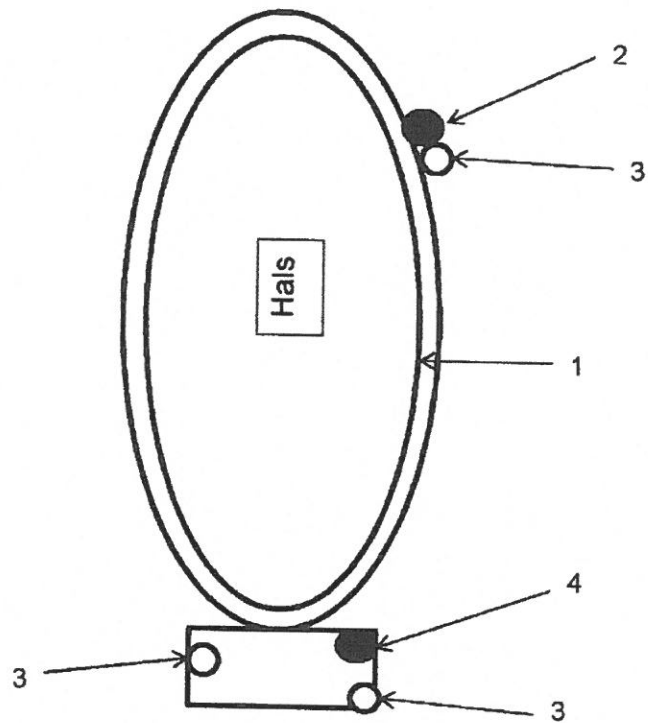


Fig. 2

