

(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
12. Oktober 2006 (12.10.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/105922 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A61B 5/00 (2006.01)

(74) Anwalt: KÖLLNER, Malte; Vogelweidstrasse 8, 60596 Frankfurt am Main (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/003009

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

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. April 2006 (03.04.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 015 466.2 4. April 2005 (04.04.2005) DE

(71) Anmelder und

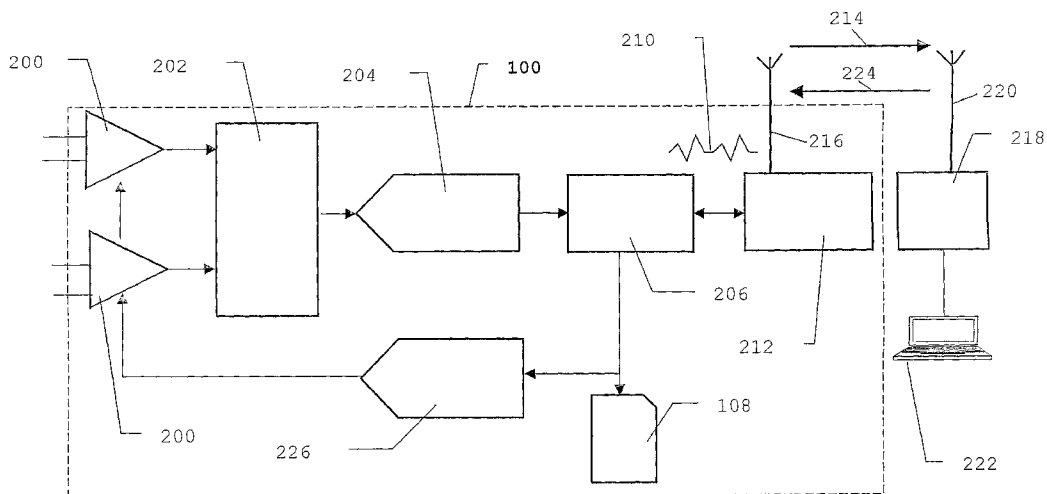
(72) Erfinder: KLAUS, Engel [DE/DE]; Goldbergstr. 8, 63073 offenbach am Main (DE). RÖSCH, Andreas [DE/DE]; Paul-Ehrlich-Str. 8, 60596 Frankfurt am Main (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR MEASURING, RECORDING AND TRANSMITTING BIOLOGICAL DATA

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR MESSUNG, AUFZEICHNUNG UND ÜBERTRAGUNG VON BIOLOGISCHEN DATEN



(57) Abstract: The invention relates to a device (100) and to a method for measuring, recording and transmitting biological data, a) biological data being recorded, via at least one measurement channel, on at least one storage medium (108) which is situated in the device (100), and b) the measured biological data being simultaneously transmitted (214) to a receiver (218) using telemetry. The invention also relates to the use of the device (100) according to the invention for measuring, recording and transmitting biological data on animals, preferably mammals, in particular herbivores.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (100) und ein Verfahren zur Messung, Aufzeichnung und Übertragung von biologischen Daten, wobei a) die Aufzeichnung von biologischen Daten über mindestens einen Messkanal auf mindestens ein in der Vorrichtung (100) befindliches Speichermedium (108) erfolgt, und b) gleichzeitig eine telemetrische Übertragung (214) der gemessenen biologischen Daten zu einem Empfänger (218) realisiert wird. Weiterhin betrifft die Erfindung die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung (100) zur Messung, Aufzeichnung und Übertragung von biologischen Daten von Animalia, vorzugsweise Mammalia, insbesondere Herbivoren.

WO 2006/105922 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Vorrichtung zur Messung, Aufzeichnung und Übertragung von biologischen Daten

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Messung, Aufzeichnung und Übertragung von biologischen Daten.
5 Weiterhin betrifft die Erfindung die Verwendung einer derart ausgestalteten Vorrichtung zur Messung, Aufzeichnung und Übertragung von biologischen Daten bei Tieren.

10 Stand der Technik

Die Aufzeichnung von Muskelaktivitäten in Form eines Elektromyogramms (EMG) stellt in der Medizin ein lange bekanntes sowie bewährtes Standardverfahren zur nichtinvasiven Diagnostik und
15 Beurteilung von Muskelerkrankungen beim Menschen dar. Neben Erkrankungen können auch Aussagen über den Erregungs- und Stoffwechselzustand bestimmter Muskelgruppen gemacht werden, so dass

sich entsprechende Messverfahren beispielsweise auch zur Beurteilung des Trainingszustandes und der Evaluation von Grenzbelastungen im Leistungssport etabliert haben.

- 5 Eine Sonderform des EMG ist die Aufzeichnung der elektrischen Aktivität des Herzmuskels, welche als Elektrokardiogramm (EKG) bezeichnet wird. Die autonome Erregungsausbreitung über den gesamten Herzmuskel kann elektrisch als dreidimensionale Wanderung eines Dipols über eine im Rhythmus der Herzfrequenz periodisch wiederkehrende Zeitachse betrachtet werden. Über empfindliche Messableitungen an den Extremitäten kann die Spannungsdifferenz des wandernden Dipols als zweidimensionale Projektion des Spannungsverlaufes über die Zeit aufgezeichnet werden. 10
- Zeichnet man mehrere Ableitungen zwischen verschiedenen Extremitäten und gegebenenfalls im Bezug zu einer Brustwandelektrode auf, lässt sich aus diesen zweidimensionalen Ableitungen unter verschiedenen Projektionsrichtungen der dreidimensionale Verlauf des wandernden Dipols rekonstruieren. 15
- 20 Seit Norman J. Holter (1961) sind auch Magnetaufzeichnungs-EKG-Geräte zur Langzeitüberwachung bekannt, die den Kurvenverlauf über mehrere Stunden bis Tage aufzeichnen und anschließend vom Arzt ausgewertet werden können. Bei dem nach ihm benannten Holter-EKG wurden zunächst Magnetbänder als Speichermedium genutzt, während sich heute digitale Flash-Speicher wie bei Digitalfotoapparaten durchgesetzt haben. 25

Neben der reinen Speicherung sind bei den modernsten Geräten inzwischen auch Infrarotschnittstellen integriert. Diese dienen aber lediglich der Funktionskontrolle direkt nach dem Anlegen der Elektroden und dem Auslesen der Daten nach Abschluss der Untersuchung. Ein auftretender Fehler während der Untersuchung bleibt unerkannt. Prinzipiell können diese Verfahren auch bei 30

Tieren angewendet werden. Die im Vergleich zum Menschen abweichende Lage der Extremitätenansätze gegenüber der dreidimensionalen Orientierung des Herzdipols im Körper des Tieres machen jedoch eine abweichende Platzierung der Elektroden erforderlich. Dennoch lassen sich beispielsweise in der Kardiologie aussagekräftige Spannungsverläufe des Herzmuskels selbst unter Belastungsbedingungen erheben bzw. aufzeichnen.

Aus der DE 10 2004 020 515 A1 ist eine Vorrichtung nebst Verfahren bekannt, bei dem die telemetrische Aufzeichnung von elektrischen Muskelaktivitäten so weit miniaturisiert werden konnte, dass beispielsweise die Datenerhebung am Tier ohne jegliche Beeinträchtigung des natürlichen Lebensraumes oder Einschränkung der Bewegungsmöglichkeit durchgeführt werden kann. Am Tier selbst erfolgt nur die empfindliche Verstärkung der analogen Spannungsverläufe sowie deren Digitalisierung und Datenübertragung an eine entfernt stehende Auswertungs- und Aufzeichnungseinheit.

Die messtechnische Erfassung des zeitlichen Verlaufs von Muskelaktivitäten und der EKG-Ableitungen ermöglichen sowohl beim Menschen als auch beim Tier eine hochgenaue und spezifische Aussage über den Trainings- und Belastungszustand insbesondere bei Höchstleistungen unter Wettkampfbedingungen bzw. deren Simulation vor dem eigentlichen Wettkampf.

Um in die Bewegungsmöglichkeit nicht einzuschränken, ist man auf miniaturisierte Ableitungsverstärker angewiesen, welche die erhobenen Daten direkt speichern, wie beim Holter-EKG, oder, wie beim telemetrischen Verfahren, an eine externe Aufzeichnungsstation übertragen.

Nachteilig ist, dass telemetrische Verfahren insbesondere bei

der hierzu erforderlichen komplexen Datenübertragung und der
notwendigerweise limitierten Sendeleistung keine beliebig gro-
ßen Reichweiten überbrücken können. Gerät beispielsweise ein
Langstreckenläufer oder ein Rennpferd in einer Arena außerhalb
5 des Empfangsbereiches, ist eine Messung oder auch nur eine annä-
hernde Aussage über den Belastungszustand nicht mehr möglich.

Es können daher bei Sportaktivitäten außerhalb der Reichweite
eines telemetrischen Verfahrens letztlich nur Geräte mit integ-
rierter Datenaufzeichnung im Ableitungsverstärker eingesetzt
10 werden.

Diese haben den Nachteil, dass eine Auswertung der erhobenen
Daten erst nach Abschluss der Trainingseinheit erfolgen kann.
15 Insbesondere beim Training oder Wettkampf am Belastungslimit
hat der Trainer keine Möglichkeit, gesundheitsschädliche Über-
lastungssituationen zeitnah zu erkennen und durch Leistungsver-
minderung schützend einzugreifen.

20 Zur Erfassung der myografischen Spannungsverläufe müssen Elekt-
roden an der Körperoberfläche angebracht werden. Gerade beim
Erbringen von körperlichen Höchstleistungen können diese ver-
rutschen oder sogar verloren gehen. Eine Aufzeichnung ist dann
nicht mehr möglich.

25 Sollte dieses beispielsweise bei der Durchführung einer Höchst-
leistungsanalyse vorkommen, für die unter Umständen mehrere Wo-
chen Trainingsvorbereitungen in Form von ausgeklügelter Ab-
wechslung von Belastungs- und Entspannungssituationen erforder-
lich waren, und erst nach Beendigung der Höchstbelastung dieser
30 Fehler detektiert werden, so erfüllt diese Methode nicht mehr
die gestellten Anforderungen.

Bei der Übertragung von EKG-Daten über einen telemetrischen Kanal kann es u.a. auch zu Störungen durch Interferenzen oder Reichweitenüberschreitungen kommen. Solche Störungen können zu Fehlinterpretationen der empfangenen EKG-Daten führen. Daten, die beispielsweise aufgrund einer temporären Reichweitenüberschreitung verloren gehen, können als Arrhythmie fehlinterpretiert werden. Fehlinterpretationen aufgrund von Verletzungen der Datenintegrität müssen daher vermieden werden. Da die bekannten telemetrischen EKG-Systeme in der Regel mit einer analogen Datenübertragung arbeiten, werden Integritätsverletzungen dem Benutzer nicht angezeigt, und Fehlinterpretationen der Messdaten sind nicht auszuschließen.

Die sogenannten Holter EKG-Geräte zeichnen EKG-Daten auf lokalen Speichermedien auf. Moderne Geräte verwenden dabei häufig Wechselspeichermedien auf Flash Basis. Hierzu gehören Compact Flash Karten und SD-Karten. Die Karten werden dabei in der Regel mit einem computerlesbaren PC-lesbaren Dateisystem formatiert. Üblicherweise wird im Falle von Compact Flash und SD-Karten hierbei ein FAT File System verwendet.

Das FAT-File-System (File Allocation Table)) ist ein Dateisystem für DOS, das beispielsweise in der Version FAT-16 mit einer 16-Bit-Adressierung arbeitet und eine Datenmenge von 2,048 GB verwalten kann.

Ein Nachteil beim Formatieren einer Flash Karte ist, dass deren Dateninhalte in der Regel nicht gelöscht werden. Die Formatierung beschränkt sich auf Löschung des Verzeichnisses und der FAT. Es ist daher bei der Benutzung einer formatierten, jedoch schon vorbenutzten, SD-Karte nicht ausgeschlossen, dass EKG-Fragmente, deren Datenpakete für sich genommen bestimmten Integritätsbedingungen genügen, schon auf der Karte vorhanden

sind. Eine strenge Prüfsummen gestützte Integritätssicherung würde zwar verhindern, das EKG-Fragmente einer älteren Aufzeichnung mit einer neuen Aufzeichnung vermischt würden. Eine derart strenge Prüfung hätte jedoch den Nachteil, dass eine
5 EKG-Datei beispielsweise wegen eines einzelnen Fehlers nicht mehr lesbar wäre. Dies wäre einem Datenverlust gleichzusetzen.

Aufgabe

10 Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Messung, Aufzeichnung und Übertragung von biologischen Daten anzugeben, die eine sichere Erfassung, Speicherung und telemetrische Übertragung von biologischen Messdaten gewähr-
15 leistet sowie die Verwendung einer derartigen Vorrichtung bei Tieren.

Lösung

20 Diese Aufgabe wird durch die Erfindungen mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindungen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet. Der Wortlaut sämtlicher Ansprüche wird hiermit durch Bezugnahme zum
25 Inhalt dieser Beschreibung gemacht. Die Erfindung umfasst auch alle sinnvollen und insbesondere alle erwähnten Kombinationen von unabhängigen und/oder abhängigen Ansprüchen.

30 Die erfindungsgemäße Vorrichtung dient zur Messung, Aufzeichnung und Übertragung von biologischen Daten. Dazu verfügt sie über die Mittel, dass die Aufzeichnung der biologischen Daten über mindestens einen Messkanal auf mindestens ein in der Vorrichtung befindliches Speichermedium erfolgt, und gleichzeitig

eine telemetrische Übertragung der gemessenen biologischen Daten zu einem Empfänger realisiert wird.

5 In einer bevorzugten Ausführungsform verfügt die Vorrichtung über die Mittel, damit die Messung, Aufzeichnung und/oder Übertragung der biologischen Daten digital erfolgt.

Die digitale Aufzeichnung und/oder Übertragung der biologischen Daten erfolgt vorzugsweise in Datenpaketen.

10 Ein Datenpaket ist eine der Dateneinheiten, die über ein Übertragungssystem, beispielsweise für die biologischen die Messdaten, verschickt werden. Der größte Teil der Datenpakete besteht aus den zu verschickenden Informationen. Außerdem enthält es
15 jedoch auch wichtige Adressierungs- und Verwaltungsinformationen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform besitzt die Vorrichtung auch die Mittel, die es ermöglichen, die digitale Aufzeichnung und/oder Übertragung der Datenpakete zu Beginn jeder
20 Aufzeichnung und/oder Übertragung mit mindestens einem Schlüssel zu versehen, der die Datenpakete eindeutig einer definierten Messungsperiode zuordnet.

25 Vorteilhafterweise besitzt die Vorrichtung Mittel, um den Schlüssel aus mindestens einer, vorzugsweise mehreren, physikalischen Zufallsgrößen zu ermitteln.

Die Vorrichtung ist vorzugsweise auch derart ausgestaltet, dass
30 die physikalischen Zufallsgrößen zu Beginn jeder Aufzeichnung und/oder Übertragung von biologischen Daten ermittelt werden.

Bei den physikalischen Zufallsgrößen handelt es sich vorzugsweise um die Zeit unmittelbar nach Beginn der Messungsperiode, die Dauer der Messungsperiode selbst, die aktuelle Batteriespannung, die digitalisierten biologischen Daten zu Beginn einer Messungsperiode und/oder die Prozessor-Chip-Temperatur.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform besitzt die Vorrichtung auch die Mittel, die physikalischen Zufallsgrößen mit Hilfe eines geeigneten mathematischen Verfahrens zu codieren. Bei diesem mathematischen Verfahren handelt es sich beispielsweise um ein Cyclic Redundancy Check Verfahren. Weitere ggf. alternative Verfahren sind dem Fachmann bekannt.

Die zyklische Redundanzprüfung (engl. cyclic redundancy check, CRC) ist ein Verfahren aus der Informationstechnik zur Bestimmung eines Prüfwerts für Daten (z. B. Datenübertragung in Rechnernetzen oder eine Datei), um Fehler bei der Übertragung oder Duplizierung von Daten erkennen zu können. Vor Beginn der Übertragung bzw. Kopie eines Blocks der Daten wird ein CRC-Wert berechnet. Nach Abschluss der Transaktion wird der CRC-Wert erneut berechnet. Anschließend werden diese beiden Prüfwerte verglichen. CRC ist so ausgelegt, dass Fehler bei der Übertragung der Daten, wie sie beispielsweise durch Rauschen auf der Leitung verursacht werden könnten, fast immer entdeckt werden.

Die Vorrichtung weist in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform auch die Mittel auf, die zu übertragenden Datenpakete mit einer Nummer zu versehen, wodurch das Fehlen von Datenpaketen eindeutig erkannt wird.

Auch besitzt die Vorrichtung vorteilhafterweise die Mittel, dass bei einer Darstellung der übertragenen Messdaten fehlende und/oder nicht integere Datenpakete durch ein geeignetes Dar-

stellungsmittel markiert werden. Ein geeignetes Mittel kann die graphische Hervorhebung des entsprechenden Teiles der Aufzeichnungskurve beispielsweise durch unterschiedliche Farbgebung und/oder der Darstellung eines besonderen Markierungszeichens sein. So kann bei Echtzeit Darstellung von biologischen Daten wie z.B. eines EKG Signals ein Integritätsindikator enthalten sein. Dieser wird bei Aufzeichnung des Signals mit abgespeichert und steht bei späteren Auswertungen zur Verfügung.

10 Bei den biologischen Daten, die durch die Vorrichtung gemessen werden, handelt es sich vorzugsweise um Daten eines Elektromyogramm (EMG), insbesondere ein Elektrokardiogramm (EKG).

Vorteilhafterweise handelt es sich bei dem in der Vorrichtung verwendeten Speichermedium um ein Wechselspeichermedium auf Flash-Basis, wie eine Compact-Flash-Card und/oder eine SD-Card.

Compact Flash (CF) ist ein Schnittstellenstandard in der IT-Technik, unter anderem für digitale Speichermedien. Bei digitalen Speichermedien wurde in den letzten Jahren die Compact-Flash-Card durch die Secure Digital Card (SD-Card) abgelöst.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung auch mit Mitteln ausgestattet, die die Anwendung einer Compact-Flash-Card und/oder SD-Card gewährleistet, die mit einem FAT-File-System formatiert ist.

Vorteilhafterweise ist die Vorrichtung auch derart gestaltet, dass die telemetrische Übertragung der gemessenen biologischen Daten nach dem Bluetooth-Standard erfolgt. Hierbei erfolgt die Übertragung der biologischen Daten digital per Funk. Dazu wird ein Übertragungsprotokoll verwendet, welches das sogenannte Serial Port Profile des Bluetooth-Standards nutzt. Alternativ

(oder ergänzend) dazu kann auch das PAN Profil (Personal Area Networking Profile) als Übertragungsprotokoll genutzt werden.

5 Bluetooth ist ein Standard für die In-House-Kommunikation mittels Funk. Der Bluetooth-Standard hat das Ziel, die Kurzstrecken-Kommunikation zwischen Endgeräten, wie beispielsweise Notebooks o. ä., zu unterstützen.

10 Die Vorrichtung besitzt auch vorzugsweise die Mittel, die Messdaten an einen Empfänger zu übertragen, an dem eine Auswerteeinheit angeschlossen ist.

15 Die Vorrichtung ist vorzugsweise so ausgestaltet, dass zwischen der Vorrichtung und dem Empfänger ein Rückkanal für eine Befehlsübertragung von der Auswerteeinheit besteht.

20 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung mindestens einen Elektrodenstecker mit mindestens einer dazugehörigen Messelektrode auf.

An oder in dem Elektrodenstecker kann dabei ein Ein-/Ausschalter integriert sein.

25 Hierbei kann jeder der Messelektroden mindestens ein Messkanal zugewiesen werden.

30 In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung werden die auf die SD-Karte geschriebenen Datenpakete mit einem Schlüssel versehen, der für eine Sitzung, beispielsweise einer EKG-Sitzung, eindeutig ist. Neben den Prüfsummenverfahren und der Nummerierung der Datenpakete steht somit ein Kriterium zur Verfügung, welches einen Datensatz eindeutig einer z.B. EKG-Sitzung zuordnet.

Ein sitzungseindeutiger Schlüssel wird hierzu aus physikalischen Zufallsgrößen ermittelt. In einer sinnvollen Ausgestaltung werden beispielsweise die ersten Sekunden einer EKG Aufzeichnung zur Ermittlung eines zufälligen Schlüssels verwendet. Weitere physikalische Größen, wie die Dauer der Messungsperiode selbst, die Nachkommastellen der aktuellen Batteriespannung, der Temperatur des Prozessorchips etc. eignen sich zur Ermittlung einer zufälligen Ausgangsgröße.

10 Mit einem geeigneten mathematischen Verfahren werden die zufälligen physikalischen Werte auf einen neuen Zahlenraum abgebildet. Hierdurch wird erreicht, dass Eingangsgrößen, die sich nur gering unterscheiden, im Abbildungsraum weit auseinander liegen. Das Cyclic Redundancy Check Verfahren ist hierzu geeignet. Alle Datenpakete sind somit bezüglich ihrer Zugehörigkeit zu einer EKG Sitzung überprüfbar. Eine Vermischung älterer EKG Fragmente mit neueren EKG-Daten kann hierdurch ausgeschlossen werden, obwohl die Tolerierung einzelner Fehler vorgesehen ist. Fehler, die die Integrität der Daten stören, werden behandelt wie Integritätsstörungen der telemetrischen Daten.

Zu der Erfindung gehört auch ein Verfahren zur Messung, Aufzeichnung und Übertragung von biologischen Daten.

25 Im Folgenden werden einzelne Verfahrensschritte näher beschrieben. Die Schritte müssen nicht notwendigerweise in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden, und das zu schildernde Verfahren kann auch weitere, nicht genannte Schritte aufweisen.

30 Die Aufzeichnung von biologischen Daten erfolgt über mindestens einen Messkanal auf mindestens ein in der Vorrichtung befindliches Speichermedium. Gleichzeitig wird dabei eine telemetrische

Übertragung der gemessenen biologischen Daten zu einem Empfänger realisiert.

Die Messung, Aufzeichnung und/ oder Übertragung der biologischen Daten erfolgt bei dem Verfahren vorzugsweise digital. Dabei wird die digitale Aufzeichnung und/oder Übertragung der biologischen Daten vorzugsweise in Datenpaketen realisiert.

Vorzugsweise wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die digitale Aufzeichnung und/oder Übertragung der Datenpakete zu Beginn jeder Aufzeichnung und/oder Übertragung mit mindestens einem Schlüssel versehen, der die Datenpakete eindeutig einer definierten Messungsperiode zuordnet.

Der Schlüssel kann aus mindestens einer, vorzugsweise mehreren, physikalischen Zufallsgrößen ermittelt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform werden die physikalischen Zufallsgrößen zu Beginn jeder Aufzeichnung und/oder Übertragung von biologischen Daten ermittelt. Dabei handelt es sich bei den physikalischen Zufallsgrößen vorzugsweise um die Zeit unmittelbar nach Beginn der Messungsperiode, die Dauer der Messungsperiode selbst, die aktuelle Batteriespannung, die digitalisierten biologischen Daten zu Beginn einer Messungsperiode und/oder die Prozessor-Chip-Temperatur.

In einem weiteren Schritt können die physikalischen Zufallsgrößen mit Hilfe eines geeigneten mathematischen Verfahrens codiert werden, wobei sich hierfür das Cyclic Redundancy Check Verfahren anbietet.

Vorteilhafterweise werden in einem weiteren Schritt die zu übertragenden Datenpakete mit einer Nummer versehen werden, wodurch das Fehlen von Datenpaketen eindeutig erkannt wird.

- 5 Bei der Darstellung der übertragenen Messdaten werden fehlende Datenpakete vorzugsweise durch ein geeignetes Darstellungsmittel markiert.

Bei den biologischen Messdaten handelt es sich beispielsweise um Daten eines Elektromyogramms (EMG), insbesondere ein Elektrokardiogramms (EKG).

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei dem im Verfahren verwendeten Speichermedium um ein Wechselspeichermedium auf Flash-Basis, beispielsweise um eine Compact-Flash-Card und/oder eine SD-Card, die vorteilhafterweise mit einem FAT-File-System formatiert ist.

Die telemetrische Übertragung der gemessenen biologischen Daten erfolgt vorteilhafterweise in dem Verfahren nach dem Bluetooth-Standard.

Zur Durchführung des Verfahrens kann dabei an dem Empfänger eine Auswerteeinheit angeschlossen werden, wobei zwischen der Vorrichtung und dem Empfänger ein Rückkanal für eine Befehlsübertragung von der Auswerteeinheit bestehen kann.

Bei dem Verfahren weist die verwendete Vorrichtung vorzugsweise mindestens einen Elektrodenstecker mit mindestens einer dazugehörigen Messelektrode auf. Vorteilhafterweise ist dabei an oder in dem Elektrodenstecker ein Ein-/Ausschalter integriert.

Verfahrensgemäß kann jeder Messelektrode mindestens ein Messkanal zugewiesen werden.

Die Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung erfolgt bevorzugt zur Messung, Aufzeichnung und/oder Übertragung von biologischen Daten von Animalia (Tieren), vorzugsweise Mammalia (Säugetieren), insbesondere Herbivoren (Pflanzenfresser).

Bei der Erfindung ist es von Vorteil, dass die Validität in der am Individuum befestigten Vorrichtung integrierten Aufzeichnung elektrischer Muskelaktivitäten telemetrisch in Echtzeit überwacht werden kann. Auf Erfassungsfehler oder Überlastungssituationen kann sofort reagiert werden. Es ist damit sichergestellt, dass die Höchstleistung tatsächlich nur bei lückenloser Datenaufzeichnung abgerufen wird.

Die Messergebnisse werden nicht, wie bei den bekannten Langzeit-EKG-Geräten, nur aufgezeichnet und erst später einer Auswertung zugänglich gemacht, sondern durch die digitale Übertragung an eine im ausreichenden Abstand vom Probanden befindliche Empfangsstation einer sofortigen, evtl. sogar automatisierten Fehlerbeurteilung, unterzogen. Alle möglichen Mess- und Übertragungsfehler sowie Überlastungssituationen werden sofort erkannt und können ohne Zeitverlust als Kriterium für den Abbruch des Höchstleistungsversuches dienen.

Auch ist vorteilhaft, dass die Messvorrichtung trotz integrierter Aufzeichnung und telemetrischer Datenübermittlung so weit miniaturisiert bzw. so komfortabel gestaltet werden kann. Dabei ist es möglich, die Elektrodenanbringung so unauffällig vorzunehmen, dass ein Proband, beispielsweise ein Tier, in seiner natürlichen Bewegung und Wahrnehmung durch die Messapparatur möglichst wenig oder überhaupt nicht beeinflusst wird.

So ist es möglich, die zeitlichen Abläufe der elektrischen Muskelaktivität direkt während des natürlichen Verhaltens mit physiologischen Bewegungsabläufen in der gewohnten Umgebung oder in einer Trainingssituation des Tieres aussagekräftig aufzuzeichnen und zeitgleich diagnostisch zu beurteilen.

Alle erhobenen Leistungsparameter werden sicher erfasst und können im weiteren Trainingsprogramm sofort Berücksichtigung finden, ohne wie bei fehlgeschlagener Datenerhebung den Hochleistungstest nach erneuter wochenlanger Vorbereitungszeit wiederholen zu müssen. Bei der Erfindung lässt sich neben der Aufzeichnung eine direkte zeitgleiche diagnostische Analyse von Überlastungssituationen vornehmen, die ein unverzügliches Eingreifen beim Auftreten bestimmter EKG-Veränderungen zwingend vorschreiben.

Gegenüber bisher bekannten sowohl technisch als auch finanziell mit erheblichem Aufwand verbundenen drahtlosen medizinischen Messsystemen können auf der Grundlage der Erfindung preiswert erhältliche Signalprozessoren eingesetzt werden, die eine geringe Größe haben und unmittelbar am Messobjekt eine digitale Aufbereitung der Daten direkt am Messort zulassen.

Die weitere digitale Übertragung der Daten geschieht mit redundanter Speicherung der Daten, wobei Störungen oder auch längere Ausfälle beim Verlassen der Reichweite durch die permanente Speicherung der Daten direkt im Erfassungsgerät vollständig überbrückt werden, so dass eine extrem hohe Erfassungssicherheit erreicht wird.

Weiterhin lassen sich mit dafür speziell zu erstellenden Computer-Algorithmen entsprechende Störungen oder Überlagerungen anderer Muskelaktivitäten herausrechnen, so dass erstmals eine

fehlerfreie Darstellung bisher am lebenden Tier nicht zu erhebender Befunde möglich ist und bereits geringste Überlastungsanzeichen frühzeitig detektiert werden können. Es lassen sich dabei mehrere der im einzelnen nur zweidimensional erfassten elektrischen Ableitungspotentiale auf digitalem Wege zu einer dreidimensionalen oder unter Berücksichtigung der Zeitachse sogar zu einer vierdimensionalen Darstellung der Messergebnisse aufbereiten, die beim derzeitigen Kenntnisstand der Medizin bisher nicht mögliche diagnostische Aussagen zulassen könnten. Auch die Anwendung vorteilhafter Ausführungen der Erfindung in der Humanmedizin kann ein Fortschritt gegenüber dem bisherigen Stand der Technik sein.

Durch die direkte Kontrollmöglichkeit während der Messung und Aufzeichnung ließe sich eine immanente Fehlerquelle bei Abnahme eines Holter-EKGs eliminieren. Das Risiko, erst nach der Anlegekontrolle durch den Arzt beispielsweise eine Elektrode zu verlieren, würde sofort erkannt und der Untersuchungszeitraum müsste nicht ungenutzt verstreichen. Die Intensivüberwachung eines Patienten in seinem häuslichen Umfeld wäre sehr viel sicherer.

Durch Anwendung kostengünstiger digitaler Signalprozessoren schon während der Messwerterfassung ergibt sich neben der Übertragungssicherheit eine wesentliche technische Vereinfachung gegenüber dem bisherigen Stand der Technik, die sich in einem deutlich geringeren Preis im Vergleich zu den bisher bekannten Verfahren zur drahtlosen EMG-Analyse und -Aufzeichnung auswirkt.

Das Verfahren eignet sich vorteilhafterweise zur sicheren Leistungsüberwachung und zur Optimierung von Höchstleistungen bei nahezu allen Sportarten von Mensch und Tier bei denen im Trai-

ning oder Wettkampf eine regelmäßige Wiederkehr in die Reichweite der telemetrischen Übertragungseinheit sichergestellt ist, wie Rundenlauf im Stadion oder dem Pferderennsport auf einer Rennbahn.

5

Vorteilhaft ist, dass bei der Erfindung trotz zusätzlicher telemetrischer Kontrolle die Messvorrichtung so weit miniaturisiert bzw. ergonomisch gestaltet wird, dass das damit untersuchte Tier in seiner Wahrnehmung, in seinem Bewegungsablauf und in seinem natürlichen Umfeld nahezu unbeeinflusst bleibt.

10

Vorteilhafterweise kann das Messsignal sofort diagnostisch ausgewertet werden und es können daraus verzögerungsfrei Konsequenzen für die weitere Therapie bzw. den Trainingsverlauf abgeleitet werden. Bei der Erfindung ist es auch von Vorteil, dass die Aufnahme des Messsignals, dessen Aufbereitung, Speicherung und Übertragung an eine im sicheren Abstand vom Tier befindliche Auswerteeinrichtung auf digitalem Wege erfolgt und die Speicherung auf handelsüblichen Flash-Karten basierend auf einem FAT-File-System erfolgt, so dass die Daten einem Standardformat der PC-Technologie entsprechen.

15

20

Auch ist es vorteilhaft, dass die Messeinheit mit weiteren Messkanälen und Speichermöglichkeiten aufrüstbar ist, so dass deren Signale simultan gespeichert und am entfernt stehenden Auswertecomputer auch diese zusätzlichen Kanäle in Echtzeit beurteilt werden können, sowie über einen Rückkanal des digitalen Übertragungsweges die Messvorrichtung am Probanden jederzeit in einen Standby-Modus versetzt bzw. daraus wieder aktiviert werden kann, so dass trotz Batterieversorgung ergonomische Überwachungen über einen langen Zeitraum möglich sind.

25

30

Aufgrund der Kodierbarkeit des telemetrischen Übertragungsweges können mehrere Probanden z.B. in einem Trainingszentrum oder auf eine Beobachtungsstation gleichzeitig überwacht werden. Die am Tier angebrachte Speichereinheit mit telemetrischer Übertragung ist vorteilhafterweise so miniaturisiert und ergonomisch gestaltet, dass diese möglichst unauffällig in die natürliche Lebens- bzw. Trainingssituation des Tieres integriert werden kann.

10 Ein wichtiger Vorteil ist, dass die digitale Speicherung der Messkurven mit handelsüblichen Flash-Speichern erfolgt, die zur Verminderung des apparativen Aufwandes der miniaturisierten Messvorrichtung mit einer seriellen Schnittstelle angesteuert werden.

15 Vorteilhaft ist auch, dass die Anzahl der Mess- und Speicherkanäle aufgerüstet werden kann.

Zur Miniaturisierung und Begrenzung des finanziellen Aufwandes bei der Erfindung können kostengünstige digitale Signalprozessoren eingesetzt werden, wobei beispielsweise zur Miniaturisierung der Messvorrichtung (z.B. hochintegrierte) Multilayerplatinen verwendet werden.

25 Weitere Einzelheiten und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Unteransprüchen. Hierbei können die jeweiligen Merkmale für sich alleine oder zu mehreren in Kombination miteinander verwirklicht sein. Die Möglichkeiten, die Aufgabe zu lösen, sind nicht auf die Ausführungsbeispiele beschränkt.

30

Die Ausführungsbeispiele sind in den Figuren schematisch dargestellt. Gleiche Bezugsziffern in den einzelnen Figuren bezeichnen dabei gleiche oder funktionsgleiche bzw. hinsichtlich ihrer Funktionen einander entsprechende Elemente. Im Einzelnen zeigt:

5

Fig. 1 eine Darstellung der äußeren Ansicht der Messvorrichtung, und

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Messvorrichtung.

10 Fig. 1 zeigt die Messvorrichtung 100. Die Messelektroden 102 werden im Kabel 104 zusammengeführt. An dem Ende des Kabels 104, welches mit der Messvorrichtung 100 verbunden wird, ist ein Elektrodenstecker 106 angebracht. In dem Elektrodenstecker 106 ist ein Ein-Aus-Schalter für die Messvorrichtung 100 integriert. Für die Aufzeichnung der Messdaten ist die SD-Card 108
15 vorgesehen. Die SD-Card 108 wird vor der Aufzeichnung in den entsprechenden Karten-Slot 110 eingesetzt. Durch den im Elektrodenstecker 106 integrierten Ein-/Aus-Schalter für die Messvorrichtung 100 wird neben dem erzielten Spritzwasserschutz ein
20 unbeabsichtigtes Ein- oder auch Ausschalten der Messvorrichtung 100 vermieden.

In Figur 2 wird beispielhaft eine Ausführung der Messvorrichtung 100 schematisch dargestellt. Die Messvorrichtung 100 weist
25 je zu erfassendem Kanal einen Messverstärker 200 auf. Von den Messelektroden gelangt das Mess-Signal an den Eingang eines Messverstärkers 200. Vom Ausgang des Messverstärkers 200 wird das verstärkte Signal zum Multiplexer 202 übertragen. Dort werden die Kanäle von allen, entsprechend der Anzahl der Messkanä-
30 len, vorhandenen Verstärkern 200 in einem Multiplexverfahren gebündelt und durch den Analog-Digital-Wandler 204 werden die zunächst analogen Signale digitalisiert und in einem Signalprozessor 206 digital verarbeitet und bereits hier werden mit

Hilfe geeigneter mathematischer Algorithmen und digitaler Signalfilter Störungen und Rauschanteile herausgerechnet. Das Ausgangssignal des Signalprozessors 206 wird auf einer in der Messvorrichtung befindlichen SD-Card 108 gespeichert. Gleichzeitig werden die im Signalprozessor 206 aufbereiteten digitalen Signale bereits als vollwertige EMG- bzw. EKG-Kurve 210 in digitalisierter Form zu einem Bluetooth-Modul 212 (digitaler Transceiver) übermittelt. Von dort erfolgt die drahtlose Übertragung 214 der digitalisierten biologischen Messdaten über die in der Messvorrichtung 100 integrierte Antenne 216 zu einem weiteren Bluetooth-Modul 218 (digitaler Empfänger) mit einer Antenne 220. Der digitale Empfänger 218 ist mit einer Auswerteeinheit 222 (Computer) verbunden. Hier können die empfangenen Daten zwischengespeichert oder nach entsprechender Aufbereitung durch ein speziell dafür erstelltes Computerprogramm direkt auf dem Monitor dargestellt bzw. als Hardcopy ausgedruckt werden.

Weiterhin ist zwischen der Auswerteeinheit 222 und der Messvorrichtung 100 ein Rückkanal vorgesehen, der eine Befehlsdatenübertragung 224 zur Messvorrichtung 100 gewährleistet. Die Befehlsdaten werden vom Bluetooth-Modul 212 der Messvorrichtung 100 empfangen und im Analog-Digital-Wandler 226 in analoge Schaltsignale für die Verstärker 200 umgewandelt werden. Auf diese Weise ist beispielsweise möglich, eine Umschaltung der Messvorrichtung 100 vom aktiven Modus in einen Standby-Modus und umgekehrt zu realisieren. Dadurch wird u.a. erreicht, dass trotz Batterie-Stromversorgung der Messvorrichtung 100 ergonomische Überwachungen über einen langen Zeitraum möglich sind.

Bei simultaner Erfassung mehrerer Ableitungen können diese im Computer der Auswerteeinheit zwischengespeichert und nacheinander zur Darstellung gebracht oder über eine spezielle Software

miteinander verrechnet und als bisher noch nicht mögliche mehrdimensionale Darstellungen analysiert werden.

In vielen Anwendungsfällen kann eine einkanalige Aufzeichnung bereits ausreichend sein. Prinzipiell lässt sich jedoch die Messvorrichtung mit beliebig vielen Messverstärkern aus- bzw. aufrüsten.

Eine Aufbereitung der Daten bereits in der Messvorrichtung vorzunehmen ist vorteilhaft, da hierdurch Daten für Kalibrationszwecke schon in der Messvorrichtung zur Verfügung stehen.

Vorteilhafterweise werden im Signalprozessor 206 der Messvorrichtung 100 Infinite Impuls Response Filter (IIR-Filter) verwendet. Der hierfür benötigte Speicherbedarf ist im Vergleich zur Verwendung von Finite Impulse Response Filtern geringer und kann mit geringem Aufwand von Single-Chip-Microcontrollern abgedeckt werden. Alternativ (oder ergänzend) dazu können die Filterfunktionen empfängerseitig ausgeführt werden, beispielsweise in einem Notebook oder PC. Es können IIR-Filter und/oder FIR-Filter (Finite Impulse Filter) zur Anwendung kommen.

Für eine sichere Fixierung der Elektroden 102, beispielsweise beim Pferd, bietet sich die Integration der Messvorrichtung 100 in die ohnehin auf der Hautoberfläche getragenen Bänder, Sattelbefestigung, Zaumzeug, Satteldecke und dergleichen an. Gegebenenfalls muss an den korrespondierenden Hautarealen kleinflächig das Fell zurückgeschnitten werden und ein geeignetes Leitgel aufgetragen werden.

30

Die Unterbringung der Messvorrichtung 100 muss so erfolgen, dass einerseits die Kabel 104 zu den Messelektroden 102 möglichst kurz und direkt verlegt werden können ohne das Tier in

seinem natürlichen Bewegungsablauf zu hindern und andererseits die Messvorrichtung selbst nicht alteriert wird, wenn sich das Pferd beispielsweise spielerisch im Sand wälzt. Hierfür bietet sich die Unterbringung in einer Brusttasche des Schulterschonn
5 ners an. An diesem speziellen Ort direkt unterhalb des Halses ist die Messvorrichtung 100 auch bei extremsten Bewegungen des Tieres nur wenigen mechanischen Belastungen ausgesetzt.

Bezugszeichen

	100	Messvorrichtung
	102	Messelektroden
	104	Kabel
5	106	Elektrodenstecker
	108	SD-Card
	110	Karten-Slot
	200	Verstärker
	202	Multiplexer
10	204	Analog-Digital-Wandler
	206	Signalprozessor
	210	EMG- oder EKG-Kurve (Symbolische Darstellung)
	212	Bluetooth-Modul (digitaler Transceiver)
	214	Messdatenübertragung
15	216	Antenne
	218	Bluetooth-Modul (digitaler Empfänger)
	220	Antenne
	222	Auswerteeinheit
	224	Befehlsdatenübertragung
20	226	Analog-Digital-Wandler

Patentansprüche

1.Vorrichtung (100) zur Messung, Aufzeichnung und Übertragung von biologischen Daten,

5 **dadurch gekennzeichnet,**

dass

a) die Aufzeichnung von biologischen Daten über mindestens einen Messkanal auf mindestens ein in der Vorrichtung befindliches Speichermedium (108) erfolgt, und

10 b) gleichzeitig eine telemetrische Übertragung (214) der gemessenen biologischen Daten zu einem Empfänger (218) realisiert wird.

2. Vorrichtung (100) nach Anspruch 1,

15 **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Messung, Aufzeichnung und/oder Übertragung der biologischen Daten digital erfolgt.

3. Vorrichtung (100) nach Anspruch 2,

20 **dadurch gekennzeichnet,**

dass die digitale Aufzeichnung und/oder Übertragung der biologischen Daten in Datenpaketen erfolgt.

4. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 2 oder 3,

25 **dadurch gekennzeichnet,**

dass die digitale Aufzeichnung und/oder Übertragung der Datenpakete zu Beginn jeder Aufzeichnung und/oder Übertragung mit mindestens einem Schlüssel versehen wird, der die Datenpakete eindeutig einer definierten Messungsperiode zuordnet.

30

5. Vorrichtung (100) nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Schlüssel aus mindestens einer, vorzugsweise mehreren, physikalischen Zufallsgrößen ermittelt wird.

6. Vorrichtung (100) nach Anspruch 5,

5 **dadurch gekennzeichnet,**

dass die physikalischen Zufallsgrößen zu Beginn jeder Aufzeichnung und/oder Übertragung von biologischen Daten ermittelt werden.

7. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 5 oder 6,

10 **dadurch gekennzeichnet,**

dass es sich bei den physikalischen Zufallsgrößen um die Zeit unmittelbar nach Beginn der Messungsperiode, die Dauer der Messungsperiode, die aktuelle Batteriespannung, die digitalisierten biologischen Daten zu Beginn einer Messungsperiode
15 und/oder die Prozessor-Chip-Temperatur handelt.

8. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 5 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

20 dass die physikalischen Zufallsgrößen mit Hilfe eines geeigneten mathematischen Verfahrens codiert werden.

9. Vorrichtung (100) nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

25 dass es sich bei dem mathematischen Verfahren um ein Cyclic Redundancy Check Verfahren handelt.

10. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

30 dass die zu übertragenden Datenpakete mit einer Nummer versehen werden, wodurch das Fehlen von Datenpaketen eindeutig erkannt wird.

11. Vorrichtung (100) nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass bei einer Darstellung der übertragenen Messdaten fehlende Datenpakete durch ein geeignetes Darstellungsmittel markiert werden.

12. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass es sich bei den biologischen Daten um Daten eines Elektromyogramm (EMG), insbesondere ein Elektrokardiogramm (EKG) handelt.

13. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass es sich bei dem Speichermedium (108) um ein Wechselspeichermedium auf Flash-Basis handelt.

14. Vorrichtung (100) nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

dass es sich beim Wechselspeichermedium auf Flash-Basis um eine Compact-Flash-Card und/oder eine SD-Card (108) handelt.

15. Vorrichtung (100) nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Compact-Flash-Card und/oder SD-Card (108) mit einem FAT-File-System formatiert ist.

16. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

che,

dadurch gekennzeichnet,

dass die telemetrische Übertragung (214) der gemessenen biologischen Daten nach dem Bluetooth-Standard erfolgt.

5 17. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass an dem Empfänger (218) eine Auswerteeinheit (222) angeschlossen ist.

10 18. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

15 dass zwischen der Vorrichtung (100) und dem Empfänger (218) ein Rückkanal für eine Befehlsübertragung (224) von der Auswerteeinheit (222) besteht.

19. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

20 dass die Vorrichtung (100) mindestens einen Elektrodenstecker (106) mit mindestens einer dazugehörigen Messelektrode (102) aufweist.

20. Vorrichtung (100) nach Anspruch 19,

25 **dadurch gekennzeichnet,**

dass ein Ein-/Ausschalter an oder in dem Elektrodenstecker (106) integriert ist.

21. Vorrichtung (100) nach Anspruch 19 oder 20,

30 **dadurch gekennzeichnet,**

dass jeder Messelektrode (102) mindestens ein Messkanal zugewiesen wird.

22. Verfahren zur Messung, Aufzeichnung und Übertragung von biologischen Daten,

dadurch gekennzeichnet,

dass

5 a) die Aufzeichnung von biologischen Daten über mindestens einen Messkanal auf mindestens ein in der Vorrichtung (100) befindliches Speichermedium (108) erfolgt, und

b) gleichzeitig eine telemetrische Übertragung (214) der gemessenen biologischen Daten zu einem Empfänger (218) realisiert
10 wird.

23. Verfahren nach Anspruch 22,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Messung, Aufzeichnung und/ oder Übertragung der
15 biologischen Daten digital erfolgt.

24. Verfahren nach Anspruch 23,

dadurch gekennzeichnet,

dass die digitale Aufzeichnung und/oder Übertragung der bio-
20 logischen Daten in Datenpaketen erfolgt.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 oder 24,

dadurch gekennzeichnet,

dass die digitale Aufzeichnung und/oder Übertragung der Datenpakete zu Beginn jeder Aufzeichnung und/oder Übertragung mit
25 mindestens einem Schlüssel versehen wird, der die Datenpakete eindeutig einer definierten Messungsperiode zuordnet.

26. Verfahren nach Anspruch 25,

30 **dadurch gekennzeichnet,**

dass der Schlüssel aus mindestens einer, vorzugsweise mehreren, physikalischen Zufallsgrößen ermittelt wird.

27. Verfahren nach Anspruch 26,
dadurch gekennzeichnet,

dass die physikalischen Zufallsgrößen zu Beginn jeder Aufzeichnung und/oder Übertragung von biologischen Daten ermittelt
5 werden.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 oder 27,
dadurch gekennzeichnet,

dass es sich bei den physikalischen Zufallsgrößen um die
10 Zeit unmittelbar nach Beginn der Messungsperiode, die Dauer der Messungsperiode, die aktuelle Batteriespannung, die digitalisierten biologischen Daten zu Beginn einer Messungsperiode und/oder die Prozessor-Chip-Temperatur handelt.

15 29. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 28,
dadurch gekennzeichnet,

dass die physikalischen Zufallsgrößen mit Hilfe eines geeigneten mathematischen Verfahrens codiert werden.

20 30. Verfahren nach Anspruch 29,
dadurch gekennzeichnet,

dass es sich bei dem mathematischen Verfahren um ein Cyclic Redundancy Check Verfahren handelt.

25 31. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 30,
dadurch gekennzeichnet,

dass die zu übertragenden Datenpakete mit einer Nummer versehen werden, wodurch das Fehlen von Datenpaketen eindeutig erkannt wird.

30 32. Verfahren nach Anspruch 31,
dadurch gekennzeichnet,

dass bei einer Darstellung der übertragenen Messdaten fehlende Datenpakete durch ein geeignetes Darstellungsmittel markiert werden.

- 5 33. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 32,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass es sich bei den Daten um Daten eines Elektromyogramms (EMG), insbesondere ein Elektrokardiogramms (EKG) handelt.
- 10 34. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 33,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass es sich bei dem Speichermedium (108) um ein Wechselspeichermedium auf Flash-Basis handelt.
- 15 35. Verfahren nach Anspruch 34,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass es sich beim Wechselspeichermedium auf Flash-Basis um eine Compact-Flash-Card und/oder eine SD-Card (108) handelt.
- 20 36. Verfahren nach Anspruch 35,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die Compact-Flash-Card und/oder SD-Card (108) mit einem FAT-File-System formatiert ist.
- 25 37. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 36,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass die telemetrische Übertragung (214) der gemessenen biologischen Daten nach dem Bluetooth-Standard erfolgt.
- 30 38. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 37,
 dadurch gekennzeichnet,
 dass an dem Empfänger (218) eine Auswerteeinheit (222) angeschlossen ist.

39. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 38,
dadurch gekennzeichnet,

5 dass zwischen der Vorrichtung (100) und dem Empfänger (218)
ein Rückkanal für eine Befehlsübertragung (224) von der Auswert-
teeinheit besteht.

40. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 39,
dadurch gekennzeichnet,

10 dass die Vorrichtung (100) mindestens einen Elektrodenste-
cker (106) mit mindestens einer dazugehörigen Messelektrode
(102) aufweist.

41. Verfahren nach Anspruch 40,

15 **dadurch gekennzeichnet,**

dass ein Ein-/Ausschalter an oder in dem Elektrodenstecker
(106) integriert ist.

42. Verfahren nach Anspruch 40 oder 41,

20 **dadurch gekennzeichnet,**

dass jeder Messelektrode (102) mindestens ein Messkanal zu-
gewiesen wird.

43. Verwendung einer Vorrichtung (100) nach einem der An-
25 sprüche 1 bis 21 zur Messung, Aufzeichnung und Übertragung von
biologischen Daten von Animalia, vorzugsweise Mammalia, insbe-
sondere Herbivoren.

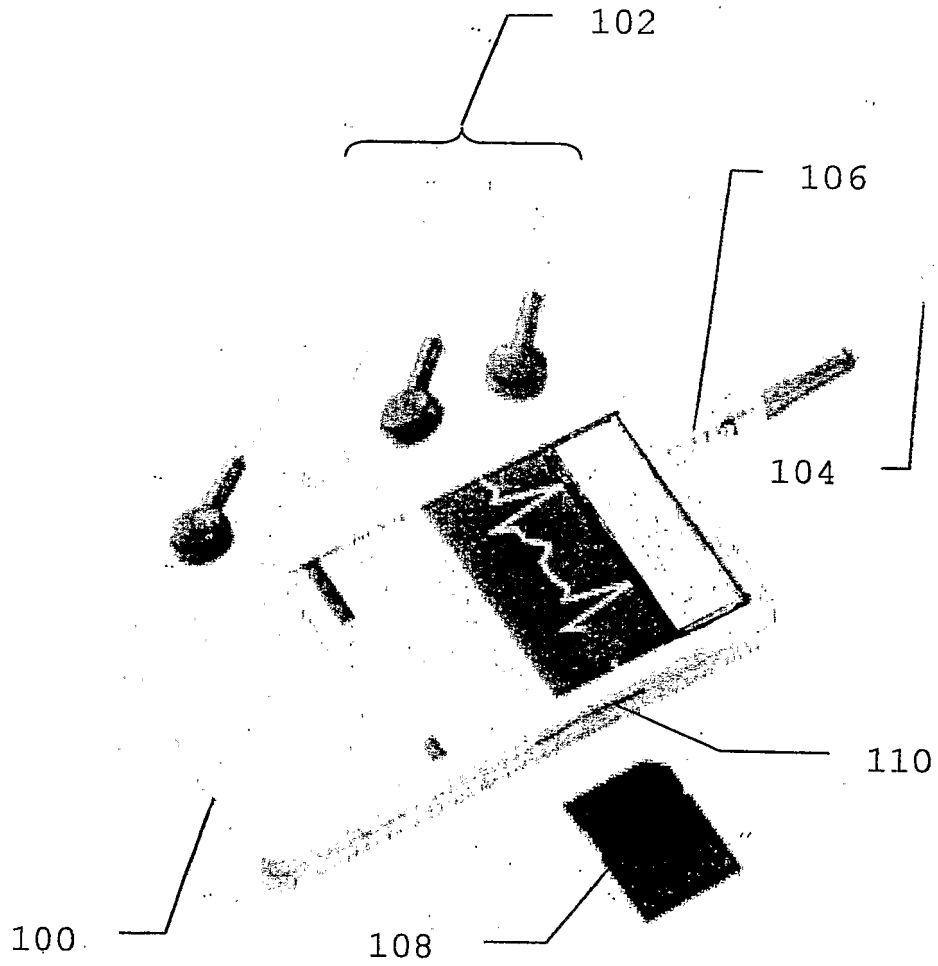


Fig. 1

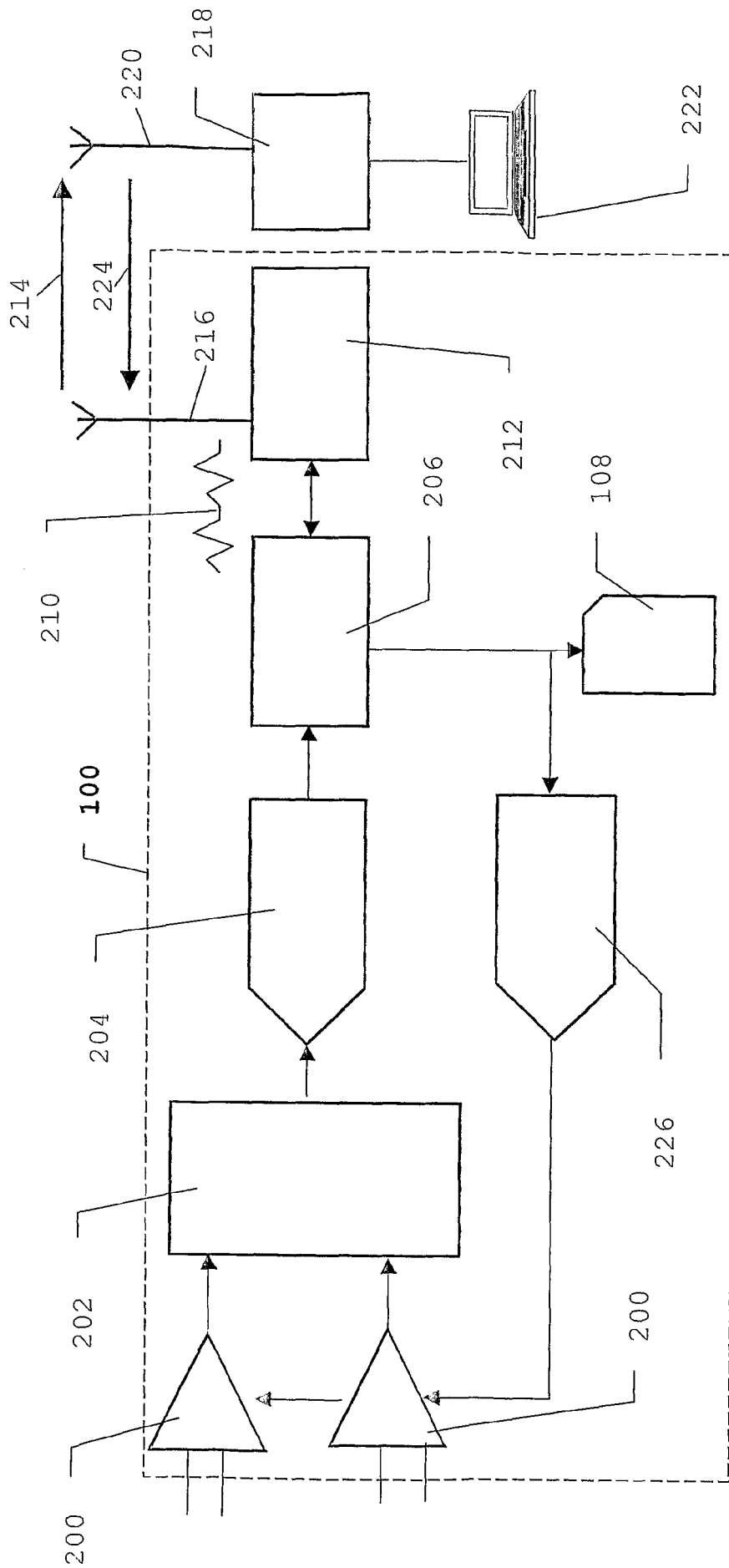


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/003009

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B5/00				
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				
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 practical, search terms used) EPO-Internal				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	US 4 889 134 A (GREENWOLD ET AL) 26 December 1989 (1989-12-26) column 2, line 51 - line 55 -----	1-3, 12, 21-24, 33		
X	US 6 416 471 B1 (KUMAR HARPAL S ET AL) 9 July 2002 (2002-07-09) column 12, line 63 - line 67 column 13, line 36 - line 39 column 14, line 9 - line 14 column 20, line 21 - line 46 ----- -/--	1-10, 12-15, 17-19, 21-31, 33-36, 38-40, 42, 43		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> 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 document 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 <p style="text-align: center;">12 July 2006</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;">27/07/2006</p>			
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center;">Knüpling, M</p>			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/003009

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 941 829 A (SALTZSTEIN ET AL) 24 August 1999 (1999-08-24) column 6, line 7 - line 27 -----	1-9, 12-16, 22-30, 33-36, 43
X	US 5 365 935 A (RIGHTER ET AL) 22 November 1994 (1994-11-22) column 3, line 45 - line 49 column 4, line 23 - line 39	1-3, 12, 22-25
A	column 6, line 5 - line 19 -----	21, 42
A	US 4 580 576 A (BLACKWOOD ET AL) 8 April 1986 (1986-04-08) column 3, line 15 - line 21 -----	1, 19, 20, 22, 40, 41
A	EP 0 690 291 A (OHMEDA INC; DATEX-OHMEDA, INC) 3 January 1996 (1996-01-03) column 11, line 19 - line 27 -----	1, 11, 22, 32
A	US 5 458 122 A (HETHUIN ET AL) 17 October 1995 (1995-10-17) column 6, line 53 - line 56 -----	43

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/003009

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4889134	A	26-12-1989	AU 3531289 A	16-10-1989
			IL 89709 A	18-08-1993
			WO 8909021 A1	05-10-1989
US 6416471	B1	09-07-2002	AU 4642300 A	02-11-2000
			CA 2365316 A1	26-10-2000
			EP 1176905 A1	06-02-2002
			JP 2002541893 T	10-12-2002
			WO 0062664 A1	26-10-2000
			US 6454708 B1	24-09-2002
			ZA 200107935 A	22-08-2003
US 5941829	A	24-08-1999	US 5704364 A	06-01-1998
US 5365935	A	22-11-1994	US 5226425 A	13-07-1993
US 4580576	A	08-04-1986	GB 2133884 A	01-08-1984
EP 0690291	A	03-01-1996	CA 2152555 A1	02-01-1996
			DE 69514047 D1	27-01-2000
			DE 69514047 T2	08-06-2000
			JP 8106528 A	23-04-1996
			US 5912656 A	15-06-1999
US 5458122	A	17-10-1995	DE 69311860 D1	07-08-1997
			DE 69311860 T2	27-11-1997
			EP 0586286 A1	09-03-1994
			FR 2695503 A1	11-03-1994

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61B5/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A61B		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 889 134 A (GREENWOLD ET AL) 26. Dezember 1989 (1989-12-26) Spalte 2, Zeile 51 - Zeile 55 -----	1-3, 12, 21-24, 33
X	US 6 416 471 B1 (KUMAR HARPAL S ET AL) 9. Juli 2002 (2002-07-09) Spalte 12, Zeile 63 - Zeile 67 Spalte 13, Zeile 36 - Zeile 39 Spalte 14, Zeile 9 - Zeile 14 Spalte 20, Zeile 21 - Zeile 46 ----- -/---	1-10, 12-15, 17-19, 21-31, 33-36, 38-40, 42, 43
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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* älteres Dokument, 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 anderen 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 12. Juli 2006		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 27/07/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Knüpling, M

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 941 829 A (SALTZSTEIN ET AL) 24. August 1999 (1999-08-24) Spalte 6, Zeile 7 - Zeile 27 -----	1-9, 12-16, 22-30, 33-36, 43
X	US 5 365 935 A (RIGHTER ET AL) 22. November 1994 (1994-11-22) Spalte 3, Zeile 45 - Zeile 49 Spalte 4, Zeile 23 - Zeile 39	1-3, 12, 22-25
A	Spalte 6, Zeile 5 - Zeile 19 -----	21, 42
A	US 4 580 576 A (BLACKWOOD ET AL) 8. April 1986 (1986-04-08) Spalte 3, Zeile 15 - Zeile 21 -----	1, 19, 20, 22, 40, 41
A	EP 0 690 291 A (OHMEDA INC; DATEX-OHMEDA, INC) 3. Januar 1996 (1996-01-03) Spalte 11, Zeile 19 - Zeile 27 -----	1, 11, 22, 32
A	US 5 458 122 A (HETHUIN ET AL) 17. Oktober 1995 (1995-10-17) Spalte 6, Zeile 53 - Zeile 56 -----	43

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/003009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4889134	A	26-12-1989	AU	3531289 A	16-10-1989
			IL	89709 A	18-08-1993
			WO	8909021 A1	05-10-1989
US 6416471	B1	09-07-2002	AU	4642300 A	02-11-2000
			CA	2365316 A1	26-10-2000
			EP	1176905 A1	06-02-2002
			JP	2002541893 T	10-12-2002
			WO	0062664 A1	26-10-2000
			US	6454708 B1	24-09-2002
			ZA	200107935 A	22-08-2003
US 5941829	A	24-08-1999	US	5704364 A	06-01-1998
US 5365935	A	22-11-1994	US	5226425 A	13-07-1993
US 4580576	A	08-04-1986	GB	2133884 A	01-08-1984
EP 0690291	A	03-01-1996	CA	2152555 A1	02-01-1996
			DE	69514047 D1	27-01-2000
			DE	69514047 T2	08-06-2000
			JP	8106528 A	23-04-1996
			US	5912656 A	15-06-1999
US 5458122	A	17-10-1995	DE	69311860 D1	07-08-1997
			DE	69311860 T2	27-11-1997
			EP	0586286 A1	09-03-1994
			FR	2695503 A1	11-03-1994

专利名称(译)	用于测量，记录和传输生物数据的装置		
公开(公告)号	EP1865831A1	公开(公告)日	2007-12-19
申请号	EP2006723967	申请日	2006-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	英凯师 ROSCH ANDREAS		
申请(专利权)人(译)	KLAUS，恩格尔 RÖSCH，ANDREAS		
当前申请(专利权)人(译)	KLAUS，恩格尔 RÖSCH，ANDREAS		
[标]发明人	KLAUS ENGEL ROSCH ANEAS		
发明人	KLAUS, ENGEL RÖSCH, ANDREAS		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0006 A61B5/04325 A61B5/044		
代理机构(译)	KÖllner，MALTE		
优先权	102005015466 2005-04-04 DE		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种装置 (100) 和一种用于测量，记录和传输生物数据的方法， a) 通过至少一个测量通道在至少一个存储介质 (108) 上记录的生物数据。装置 (100) ，和 b) 使用遥测技术将测量的生物数据同时发送 (214) 到接收器 (218) 。本发明还涉及根据本发明的装置 (100) 用于测量，记录和传输动物，优选哺乳动物，特别是食草动物的生物数据的用途。