



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 03 017 T2** 2006.08.31

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 485 690 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G01K 13/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 03 017.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB03/01144**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 744 449.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/078949**

(86) PCT-Anmeldetag: **14.03.2003**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **25.09.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.12.2004**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **28.12.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.08.2006**

(30) Unionspriorität:  
**0206260 16.03.2002 GB**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI**

(73) Patentinhaber:  
**University of Bristol, Bristol, GB**

(72) Erfinder:  
**BUTTERWORTH, Andrew, Langford, North  
Somerset BS40 5DU, GB**

(74) Vertreter:  
**Lederer & Keller, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **THERMOMETER**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Thermometer. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Verweilthermometer zur klinischen Verwendung.

**[0002]** Thermometer zur Anzeige einer Temperatur sind auf dem Fachgebiet bekannt. Im Allgemeinen umfassen Thermometer eine sich in der Wärme ausdehnende Flüssigkeit, die zum Strömen in einer Röhre beschränkt ist, wobei Anzeigemittel auf die Röhre entlang der Ausdehnungsrichtung des Fluids aufgedruckt sind. Bei Verwendung wird die Temperatur durch Ablesen der Anzeige, benachbart der Frontkante des Fluids in der Röhre, ermittelt.

**[0003]** Vor einiger Zeit wurden Digitalthermometer entwickelt, bei denen die Temperatur elektronisch ermittelt wird und eine Digitalanzeige der Temperatur bereitgestellt wird.

**[0004]** Jüngst wurden Wegwerfthermometer hergestellt, bei denen die Temperaturanzeige durch thermochromatische Druckfarben für vorbestimmte Bezugsintervalle angegeben wird, wobei eine ungefähre Temperatur durch Bemerkungen, welche Druckfarben die Farbe geändert haben und zu welcher Temperatur sie korrelieren, bereitgestellt wird.

**[0005]** Die Europäische Patentanmeldung Nr. 0090327 beschreibt eine Vorrichtung zur Ermittlung der Ovulation bei Frauen, welche einen Temperaturfühler in Form eines Tampon umfasst, welcher mit einem Thermometer/einer Signalgebevorrichtung, die am Körper, beispielsweise an der Hüfte, getragen wird, in Verbindung steht.

**[0006]** Die Deutsche Patentanmeldung Nr. DE 4122930 beschreibt eine Temperaturmessvorrichtung, die in Verbindung mit dem menschlichen Ohr zu verwenden ist.

**[0007]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verweilthermometer. In der nachstehenden Beschreibung ist der Begriff „Verweilen“ vorgesehen, ein Thermometer zu definieren, das an einem vorbestimmten Platz für einen langen Zeitraum belassen wird, um anzuzeigen, dass ein Temperaturanstieg oberhalb eines vorbestimmten Schwellenwerts stattgefunden hat.

**[0008]** Die Erfindung wird nun mit besonderem Bezug auf ihre bevorzugte Anwendung bei der Temperaturverfolgung des menschlichen Körpers beschrieben, jedoch findet die Erfindung gleichen Nutzen auf anderen Bereichen, auf denen es erwünscht ist, anzuzeigen, dass ein nicht annehmbarer Temperaturanstieg stattgefunden hat; beispielsweise auf dem Lagerbereich, wo Verderben stattfinden kann, wenn eine vorbestimmte Temperatur überschritten wird.

**[0009]** Bei Säugern kann ein Temperaturanstieg, insbesondere in der Kernkörpertemperatur, zur Anzeige des Vorliegens eines krankhaften Zustands oder einer Infektion hergenommen werden. Eine frühzeitige Anzeige einer Infektion kann für einen Landwirt lebenswichtig sein, wenn sich die Infektion durch eine Tierherde ausbreiten könnte und früher Nachweis die Ausbreitung der Infektion oder unnötiges Schlachten von nicht infizierten Tieren verhindern kann.

**[0010]** Bei weiblichen Säugern kann ein Temperaturanstieg auch Ovulation anzeigen oder dass der Oestrus bei Säugern im Begriff ist, stattzufinden, bei dem die eigentliche Ablösung des Eies durch Penetration ausgelöst wird. Diese beiden Fälle sind für den Landwirt, einen Tierarzt oder einen Humanarzt und eine Frau, die Schwierigkeiten bei der Empfängnis erfährt, von Interesse.

**[0011]** Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung bereitzustellen, die ein Signal liefert, dass ein Temperaturanstieg oberhalb eines Schwellenwerts stattgefunden hat.

**[0012]** Folglich stellt die vorliegende Erfindung ein Verweilthermometer bereit, umfassend einen Temperaturfühler und ein Signalmittel zur Bereitstellung einer kontinuierlichen Anzeige, dass eine vorbestimmte Schwellenwerttemperatur überschritten wurde.

**[0013]** Vorteilhafterweise ermöglicht die Bereitstellung eines kontinuierlichen Signals, dass die vorbestimmte Temperatur überschritten wurde, dem Betrachter, festzustellen, dass die Temperatur tatsächlich, ohne kontinuierliches Beobachten der Person bzw. des Subjekts, überschritten wurde. Der Begriff „kontinuierliches Signal“, wie er hierin verwendet wird, ist für ein Signal vorgesehen, das Signalgebung hält und in der Signalgebung

nicht anhält.

**[0014]** Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Mittel zum Feststellen dieser vorbestimmten Schwellenwerttemperatur bereitzustellen. Vorteilhafterweise gestattet dies, Temperaturprofile eines Individuums festzustellen und zu nutzen, um geringe Änderungen in der Temperatur, aufgrund äußerer Temperatur, Körperertüchtigung oder Schlaf, zu eliminieren.

**[0015]** Das Signalmittel kann eine visuelle, aurale oder mechanische Anzeige, dass die Temperatur überschritten wurde, bereitstellen. Beispielsweise kann das Signal die Bewegung einer Anzeigevorrichtung, die Beleuchtung/Löschung eines Lichts, die Freisetzung eines Markierungsfarbstoffs, die Farbänderung einer thermochromatischen Druckfarbe, Vibration des Thermometers, Erzeugung eines Radiosignals, die Aktivierung eines Summers oder eines Alarms, oder ein analoges oder digitales telemetrisches Systemsignal sein.

**[0016]** Der Temperaturfühler kann elektronisch, chemisch oder mechanisch sein. Beispielsweise kann der Temperaturfühler ein thermochromatischer Farbstoff, ein Wachs oder Fett mit einem spezifischen Schmelzpunkt, ein wärmeverformbares Kunststoffmaterial, ein Thermoelementanschluss, ein Thermistor oder eine Leiterplatte sein.

**[0017]** Das Thermometer befindet sich vorzugsweise in einer Körperhöhle des Säugers, beispielsweise im Gehörgang oder in der Vagina. Die Temperaturen, die im Gehörgang gemessen werden, sind in der Regel sehr akkurat, da der Gehörgang nahe dem Gehirn ist. Das Thermometer kann allerdings auch vollständig oder teilweise im Säuger implantiert sein, beispielsweise kann es unter die Haut implantiert werden.

**[0018]** Es ist vorgesehen, dass in seiner einfachsten Form das erfindungsgemäße Thermometer eine Anzeige gibt, dass der Schwellenwert überschritten wurde, jedoch liefert die Erfindung in einer alternativen Ausführungsform auch Mittel zur Aufzeichnung der Temperatur des Subjekts über einen vorbestimmten Zeitraum.

**[0019]** Vorzugsweise umfasst das Thermometer ein bioverträgliches Material. Der Begriff „bioverträgliches Material“, wie er hierin verwendet wird, bedeutet ein Material, das zum in situ Belassen in einem Lebewesen über einen langen Zeitraum, ohne Hervorrufen von Reizung, Gewebewachstum, Infektion oder Förderung von Infektion oder eine immunologische, einschließlich autoimmunologische Reaktion, geeignet ist. Das erfindungsgemäße Thermometer kann aus einem solchen Material gefertigt sein oder damit beschichtet sein. Beispiele für solche Materialien schließen Polymere chirurgischer Qualität ein, wie:

ABS	– Acrylnitril-Butadien-Styrol-Terpolymer
COPE	– Copolyester-Elastomer
EAA	– Ethylen-Acrylsäure
EMA	– Ethylen-Methylacrylat
EVA	– Ethylen-Vinylacetat
HDPE	– Niederdruck-Polyethylen
HIPS	– schlagfestes Polystyrol
LCP	– Flüssigkristall-Polymer
LDPE	– Hochdruck-Polyethylen
LLDPE	– Hochdruck-Polyethylen niedrigerer Dichte
PBT	– Poly(butylenterephthalat)
PC	– Polycarbonat
PC/ABS	– Polycarbonat- ABS Legierung/Blend
PC/PET	– Polycarbonat/PET Legierung/Blend
PE	– Polyethylen
PEI	– Polyetherimid
PET	– Poly(ethylenterephthalat)
PP	– Polypropylen
PPO	– Poly(phenylenoxid)
PUR	– Polyurethan
PVC	– Polyvinylchlorid
SAN	– Styrol/Acrylnitril

SBC	– Styrol-Blockcopolymer
SPS	– syndiotaktisches Polystyrol
TPE	– thermoplastisches Elastomer
TPO	– thermoplastisches Olefin
TPU	– thermoplastisches Urethan
ULDPE	– Hochdruck-Polyethylen mit äußerst geringer Dichte
VLDPE	– Hochdruck-Polyethylen mit sehr geringer Dichte

Silikon

Bioabbaubare Copolymere

Copolymer-Beschichtungen

Pseudo – Poly(Aminosäuren)

Keramische Verbundwerkstoffe

Thermoplastische-Faser-Verbundwerkstoffe

PYROLYTISCHER KOHLENSTOFF Pyrolit

**[0020]** In einer ersten Ausführungsform liefert die Erfindung einfach eine Anzeige, dass eine vorbestimmte Schwellenwerttemperatur überschritten wurde. Das Thermometer liegt vorzugsweise in Form eines eingeschlossenen Hohlbehälters, der zwei durch einen eingeschnürten Teil des Behälters getrennte Kammern umfasst, vor. Der Behälter ist vorzugsweise aus einem bioverträglichen Material geformt. Der eingeschnürte Teil des Behälters enthält vorzugsweise den Temperaturfühler, während eine der Kammern das Signalmittel enthält.

**[0021]** In dieser Ausführungsform ist der Temperaturfühler ein Wachs oder Fett, dessen Schmelzpunkt bei oder nahe der vorbestimmten Schwellenwerttemperatur liegt, und das Signalmittel ist vorzugsweise ein Markierungsfarbstoff, der nur in einer der Kammern des Behälters enthalten ist. Vorzugsweise bildet das Wachs oder das Fett einen Pfropfen in dem eingeschnürten Teil des Behälters, sodass die Bewegung des Markierungsfarbstoffs zwischen den Kammern des Behälters gehindert ist.

**[0022]** Beispiele für Wachse oder Fette, die in der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden können, schließen Bienenwachs, Lanolin, Vaseline, weiße Vaseline, Walrat, Kakaobutter, Stearinsäure, glycerinierte Gelatine, Candelillawachs, Carnaubawachs, oder Gemische von beliebigen von diesen mit Ölen, wie Süßmandelöl, flüssiges Paraffin oder beliebige Pflanzenöle, insbesondere hydrierte Pflanzenöle, Fettsäuren oder Polyethylenglycol (PEG), ein.

**[0023]** Verbindungen oder Gemische, die bei oder nahe der Körpertemperatur schmelzen, sind auf dem Fachgebiet der Herstellung von Suppositorien, Pessarien oder anderen Erweichungsmitteln, Kosmetika oder Feuchthaltemitteln, wie Lippenbalsam oder Lippenstifte, in großem Umfang bekannt. Folglich könnte der Fachmann leicht eine handelsübliche Suppositoriengrundlagenformulierung zur Verwendung als Wachs oder Fett in dieser Ausführungsform der vorliegenden Erfindung auswählen. Beispielsweise könnte in der vorliegenden Erfindung ein Bereich von Suppositoriengrundlagen, die bei Temperaturen zwischen 33 und 44°C schmelzen und unter dem Handelsnamen DUB-PP von Stearinerie-Dubois, Frankreich, erhältlich sind, verwendet werden.

**[0024]** Bei der Verwendung wird das Thermometer für das Lebewesen in einer derartigen Weise angewendet, dass die den markierenden Farbstoff enthaltende Kammer im Inneren des Lebewesen gehalten wird, während die andere Kammer sich außerhalb des Lebewesens befindet und sichtbar ist; wenn die vorbestimmte Schwellenwerttemperatur überschritten wird, schmilzt das Wachs oder Fett und gestattet die Bewegung des Markierungsfarbstoffs in die sichtbare Kammer.

**[0025]** Vorzugsweise ist der Behälter derart ausgebildet, dass das geschmolzene Wachs oder Fett, wenn es gekühlt ist, den eingeschnürten Teil des Behälters nicht wieder verstopfen kann, beispielsweise können sich die Bereiche, benachbart zum eingeschnürten Teil, nach außen erweitern. Alternativ kann das Thermometer in den Säuger in einer derartigen Weise eingeführt werden, dass die Kammer, die den Markierungsfarbstoff hält, oberhalb des Pfropfens ist, und die zweite, leere Kammer folglich, wenn der Pfropfen schmilzt, das geschmolzene Wachs oder Fett in die untere zweite Kammer ablaufen lässt, wobei der Markierungsfarbstoff dabei verhindert, dass der eingeschnürte Teil wieder verschlossen wird.

**[0026]** Die Gesamtform des Behälters ist nicht kritisch, obwohl es bevorzugt ist, dass das Thermometer für den Säuger keine Unannehmlichkeit bereitet, und in dieser Hinsicht ist es bevorzugt, dass der Behälter rundlich oder elliptisch ist, oder eine Form aufweist, die dem Lebewesen keine unangemessene Verletzung zufügt. Ide-

alerweise ist das Thermometer derart geformt, dass es nicht leicht verloren geht, wenn es in die Körperhöhle, wie den Gehörgang oder die Vagina, eingesetzt ist. Falls geeignet, ist es außerdem erwünscht, dass die Kammern von ungleichförmiger Größe sind, um zu gewährleisten, dass ausreichend Markierungsfarbstoff zum Nachweis von einer Kammer in die andere überführt wird.

**[0027]** Der eingeschnürte Teil des Thermometers kann eine geringe Einschnürung des Behälters sein, oder für ein schnelleres Schmelzen des Wachses oder Fettes, das darin gehalten werden kann, kann er eng einschnürend oder venturiartig sein. Idealerweise ist der eingeschnürte Bereich ein Rohr bzw. Schlauch mit engem Querschnitt in Bezug auf die Kammern, insbesondere in der vorstehend beschriebenen Ausführungsform, bei der der Temperaturfühler ein Wachs von Fett ist, das schmilzt, um einen Markierungsfarbstoff von einer Kammer zu der anderen zu überführen.

**[0028]** Um die vorbestimmte Bezugstemperatur festzustellen, liefert die Erfindung auch ein Kit von Thermometern, wobei jedes Thermometer eine andere spezielle Temperatur bestimmt, wodurch beim Einsatz ein Benutzer jeden Tag ein anderes Thermometer für ein Lebewesen verwendet, um den Bereich der normalen Änderung der Temperatur über einen Tag für das Lebewesen festzustellen. Wenn in dieser Weise verwendet, stellt das Kit einen Nachweis des normalen Temperaturbereichs für das Lebewesen bereit und gestattet eine Auswahl für ein Thermometer, das eine Temperatur oberhalb der maximalen täglichen Änderung für den Nachweis einer Infektion oder einer Ovulation anzeigt.

**[0029]** Alternativ kann die vorbestimmte Bezugstemperatur durch Verwendung einer elektronischen Temperatureaufzeichnungsvorrichtung bestimmt werden, die in den Säuger eingeführt wird oder darin für einen Zeitraum, beispielsweise eine Woche oder einen Monat, belassen wird, um die Temperatur des Individuums bei ausgewählten Intervallen über einen Zeitraum, beispielsweise alle 20 Minuten eine Woche lang, zu ermitteln. Ein Beispiel einer Vorrichtung, die für diesen Zweck geeignet ist, wird unter dem Handelsnamen „Tiny Talk“<sup>TM</sup> von RS Components Ltd., verkauft, welche so modifiziert ist, dass sie von geringer Größe ist und ausreichend Batterieenergie aufweist, um die Temperaturänderungen für den erforderlichen Zeitraum aufzuzeichnen.

**[0030]** In einer zweiten Ausführungsform ist das Thermometer der vorliegenden Erfindung eine elektronische Vorrichtung, in der der Temperaturfühler einen Thermistor umfasst und das Signalmittel ein optisches oder hörbares Signal liefert.

**[0031]** Vorzugsweise umfasst der Temperaturfühler einen Thermistorsatz bei oder nahe der vorbestimmten Schwellenwerttemperatur. Alternativ kann ein Bimetallstreifen oder eine Leiterplatte oder eine handelsübliche Vorrichtung, wie jene, vertrieben unter den Handelsnamen Tiny Tag Transit, Therma Tag oder iButton, modifiziert zur Bereitstellung eines kontinuierlichen Signals und zum Dauerbetrieb bzw. zum Verweilen im Körper zum Messen der Temperatur, verwendet werden.

**[0032]** Um zu gewährleisten, dass das Signalmittel fortführt, ein Signal bereitzustellen, selbst wenn die Temperatur anschließend unterhalb der Bezugstemperatur abfällt, kann das Thermometer außerdem Mittel umfassen, die die Signallöschung verhindern. Vorzugsweise umfasst das Mittel zur Verhinderung der Löschung einen Signalspeicher. Der Signalspeicher kann eine Diode, ein Digital-Analog-Konverter, ein integrierter Schaltkreis oder ein digitaler Signalspeicher sein.

**[0033]** Vorzugsweise liefert das Signalmittel eine Lichtausgabe, beispielsweise das Leuchten oder Verlöschen einer LED oder einer anderen Lichtquelle, oder eine Klanguausgabe, wie die Aktivierung eines Summers, eines Pieptons oder eines Alarmklangs. Die Aktivierung des Signals ist vorzugsweise irreversibel, was gewährleistet, dass die erhöhte Temperatur nachgewiesen wird. Alternativ kann das Signalmittel ein Radiosender sein, der ein Signal an eine entfernte Empfangsstation sendet, wobei das Alarmsignal bei der Empfangsstation erzeugt wird. Das Signalmittel kann auch ein mobiles Telekommunikationssignal zu einem Mobiltelefon senden, beispielsweise in Form eines „Textes“ oder einer SMS-Mitteilung oder als eine vorher aufgezeichnete Sprachmitteilung. Dies gestattet entferntes telemetrisches Beobachten, beispielsweise einer Kuh- oder Schafherde.

**[0034]** In dieser Ausführungsform ist es auch erwünscht, Mittel zur Aufzeichnung der Temperaturen bereitzustellen, die durch die Temperaturfühler aufgenommen werden. Diese Daten können auf einem Speicherchip oder einer anderen Datenspeichervorrichtung gespeichert werden. Die Datenspeicherung kann von fern erfolgen, beispielsweise wenn das Signal zu einer entfernten Empfangsstation gesendet wird, oder sie kann in der Vorrichtung enthalten sein.

**[0035]** Außerdem kann ein Computerprogramm verwendet werden, bei dem das Programm die in dem Signal enthaltenen Daten mit den gespeicherten Daten vergleicht; das Programm kann dann die vorbestimmte Temperatur, beispielsweise mittels einer Diskriminierungsfunktion, variieren oder einstellen. In dieser Weise kann das Programm auf der Basis der empfangenen Daten, beim Vergleich mit den gespeicherten Daten eine Entscheidung treffen.

**[0036]** In einer dritten Ausführungsform kann das Thermometer aus einem Kunststoffmaterial mit einem thermochromatischen Farbstoff, oder einer thermochromatischen Druckfarbe darin eingearbeitet, geformt sein. In dieser Ausführungsform können der Temperaturfühler und das Signalmittel beide das thermochromatische Pigment oder die thermochromatische Druckfarbe sein, oder der Temperaturfühler kann das thermochromatische Pigment oder die thermochromatische Druckfarbe sein, und das Signalmittel kann ein Fixativ sein, um zu verhindern, dass das thermochromatische Pigment oder die thermochromatische Druckfarbe ihre ursprüngliche Farbe wieder annehmen.

**[0037]** Die vorbestimmte Bezugstemperatur ist wahrscheinlich in dem Bereich von 35–44°C, vorzugsweise etwa 39°C, da die Kerntemperatur eines Säugers im Allgemeinen im Bereich von 37–38°C liegt. Beispiele für normale Kernkörpertemperaturen sind wie nachstehend:

Lebewesen	°C
Hund	38,9
Katze	38,6
Hengst	37,6
Stute	37,8
Kaninchen	39,5
Schwein	39,2
Ziege	39,1
Schaf	39,1
Milchkuh	38,6
Mensch	37,3

**[0038]** Folglich wird die vorbestimmte Bezugstemperatur, die als anzeigend für eine Infektion oder einen Oestrus angesehen wird, gemäß dem Säuger, bei dem das Thermometer einzusetzen sein wird, modifiziert.

**[0039]** Außerdem können Größe und Form des Thermometers gemäß dem Säuger, bei dem es einzusetzen ist, angepasst werden.

**[0040]** Wenn ein sichtbares Signal erzeugt wird, ist es bevorzugt, dass der äußerlich orientierte Teil des Thermometers ausreichend groß ist, um es leicht zu betrachten. Beispielsweise ist bei Nutztieren das Thermometer wahrscheinlich von einem Landwirt beim Inspizieren der Kühe, wie bei der Melkzeit, abzulesen. Bei Schafen kann der nach außen orientierte Teil der Vorrichtung so gestaltet sein, dass er von einem Abstand ermittelt werden kann, wenn die Schafe in der Herde geführt werden. Bei der Verwendung bei der Frau ist es bevorzugt, dass die Vorrichtung geformt und größenmäßig ähnlich einem Tampon zum bequemen und leichten Verwenden durch die Benutzerin ausgebildet ist.

**[0041]** Ausführungsformen der Erfindung werden nun durch ein Beispiel beschrieben, mit Bezug auf die beigefügte Zeichnung.

**[0042]** [Fig. 1a](#) und [Fig. 1b](#) zeigen eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Thermometers.

**[0043]** [Fig. 2](#) ist eine schematische Wiedergabe einer elektronischen Version des erfindungsgemäßen Thermometers.

**[0044]** Bezug nehmend auf [Fig. 1a](#) wird ein Thermometer **10** bereitgestellt, das die Form eines Behälters mit zwei Kammern **12** und **14**, getrennt durch einen einschnürenden Teil **16**, aufweist. Der einschnürende Teil **16** ist in der Form einer engen Röhre oder eines engen Schlauchs und enthält einen Pfropfen **18** aus einem Wachs mit einer Schmelztemperatur von 40°C zur Verwendung bei Milchkuhen. Das verwendete Wachs ist ein übliches Suppositoriengrundwachs, beispielsweise ein Gemisch von Stearinsäure, Kakaobutter und PEG. Kammer **12** enthält einen Markierungsfarbstoff und ist viel größer als Kammer **14**, um zu gewährleisten, dass der

Markierungsfarbstoff aus Kammer **14**, nach Entfernung durch Schmelzen, von Pfropfen **18** überführt wird. Das Thermometer **10** ist aus einem Kunststoffmaterial medizinischer Qualität gefertigt.

**[0045]** [Fig. 1b](#) zeigt das Thermometer **10** von [Fig. 1a](#), nachdem der Wachspfpfen **18**, aufgrund des Anstiegs in der Körpertemperatur oberhalb der vorbestimmten Schwellenwerttemperatur von 40°C, geschmolzen ist.

**[0046]** Bezug nehmend auf [Fig. 2](#) ist eine elektronische Version **20** der Vorrichtung dargestellt. Die Vorrichtung **20** umfasst einen Sensor **22**. Der Sensor **22** kann eine Vorrichtung sein, wie jene, die unter dem Handelsnamen iButton vertrieben wird, modifiziert zur Bereitstellung eines kontinuierlichen Signals, und dauerhaft zu tragen, beispielsweise indem es mit einem bioverträglichen oder nicht reizenden Material beschichtet ist, angeschlossen an einen Indikator **24**, in Form einer LED, durch Leitung **26**, ebenfalls beschichtet mit einem bioverträglichen oder nicht reizenden Material. Ein Signalspeicher **28** ist zwischen Sensor **22** und Indikator **24** angeordnet, um Löschen des Signals zu verhindern, und dadurch zu gewährleisten, dass Indikator **24** kontinuierlich leuchtet.

**[0047]** Bei der Verwendung wird die Vorrichtung in die Vagina einer Kuh eingesetzt und am Ort belassen. Wenn der Sensor **22** einen Anstieg oberhalb eines vorher bestimmten Schwellenwerts ermittelt, sendet er ein Signal über Verbinder **26** an Indikator **24**, welcher leuchtet. Bei visueller Inspektion weiß dann der Landwirt oder ein Tierarzt, dass die Temperatur der bestimmten Kuh die Schwellenwerttemperatur überschritten hat und kann Fieber oder Oestrus bei dem Tier untersuchen.

**[0048]** Bei der Frau wird die vorliegende Erfindung vorwiegend zum Bestimmen der Ovulation bzw. des Eisprungs, anstatt zur Beobachtung einer Infektion verwendet. Es ist allerdings auch möglich, die Erfindung auf diese Weise zur Beobachtung einer Infektion einzusetzen. Es ist auch bevorzugt, dass die vorliegende Erfindung ohne das Erfordernis eines Arztes benutzbar ist, obwohl die Verwendung unter medizinischer Aufsicht nicht ausgeschlossen ist.

**[0049]** Bei einem solchen Gebrauch ist es vorgesehen, dass eine Vorrichtung der Erfindung, **10**, **20**, per vaginem, kontinuierlich für mindestens einen vollständigen Menstruationszyklus getragen wird, sodass die Temperaturspitze, die vor dem Eisprung zu erfahren ist, bestimmt werden kann und von den Temperaturschwankungen aufgrund anderer Ursachen unterschieden werden kann.

**[0050]** In einer Ausführungsform dieser Anwendung kann die Anwenderin eine Reihe von Wegwerfverweilthermometern **10** verwenden, wobei jedes davon ein Wachs oder Fett **18** aufweist, das zum Schmelzen bei einem höheren Temperaturinkrement vorbestimmt ist, beispielsweise eines bei 36,9°C, eines bei 37,1°C, eines bei 37,5°C usw., da die normale Temperatur des menschlichen Körpers zwischen 36,8 und 37,3°C, in Abhängigkeit von dem Individuum und dem unternommenen Aktivitätsgrad, schwanken kann.

**[0051]** Ist einmal die Normaltemperatur der Benutzerin festgestellt, werden Thermometer **10** ausgewählt, bei denen das Wachs oder Fett **18** bei dem, die Ovulation anzeigenden Temperaturanstieg schmilzt. Das Thermometer **10** wird kontinuierlich getragen, bis Tag **12** in Kammer **14** beobachtet werden kann, welcher für die Ovulation anzeigend ist. Der Verkehr kann dann zeitlich abgestimmt werden, um die Konzeptionschancen zu erhöhen.

**[0052]** Unter Verwendung der zweiten Ausführungsform wird die Thermometervorrichtung **20** wiederum per vaginem getragen, um den normalen Körpertemperaturbereich der Benutzerin festzustellen. Die Vorrichtungen **20** werden eingesetzt, wenn der, das Signal gebende Schwellenwert variiert wird. Dies kann unter Verwendung einer Vorrichtung **20** erfolgen, bei der der Temperaturschwellenwert manuell eingestellt werden kann, oder durch Verwendung einer Reihe von vorher eingestellten, festgelegten Temperaturvorrichtungen. Die Vorrichtung **20** wird wiederum über einen vollständigen Menstruationszyklus belassen, um die, für die Benutzerin die Ovulation anzeigende Temperaturspitze festzustellen. Dann wird entweder die Vorrichtung **20** bei oder etwas unterhalb der gewünschten Temperatur eingestellt, oder eine Vorrichtung **20** wird ausgewählt, die eine festgelegte, vorbestimmte Temperatur aufweist und bei oder unmittelbar unterhalb der, die Ovulation anzeigenden Temperatur der Benutzerin arbeitet.

### Patentansprüche

1. Vaginalverweilthermometer, das ein Temperaturfühlmittel, ein Signalmittel zum Erzeugen eines anhaltenden Hinweises darauf, dass ein vorbestimmter Körpertemperaturschwellenwert überschritten wurde, und

ein Mittel zum Speichern von Temperaturdaten umfasst, die von dem Temperaturfühlmittel erzeugt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Datenspeichermittel, das Signalmittel und das Temperaturfühlmittel eine Einheit bilden, und wobei das Signalmittel einen mechanischen Hinweis darauf gibt, dass die Temperatur überschritten wurde.

2. Verweilthermometer nach Anspruch 1, wobei das Signal ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus der Bewegung einer Anzeigevorrichtung, der Freisetzung eines Markierungsfarbstoffs, der Vibration des Thermometers und der Aktivierung eines Summers oder Alarmtons.

3. Verweilthermometer nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei das Temperaturfühlmittel elektronisch, chemisch oder mechanisch ist.

4. Verweilthermometer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Temperaturfühlmittel einen thermochromatischen Farbstoff, Wachs oder Fett mit einem bestimmten Schmelzpunkt, ein wärmeverformbares Kunststoffmaterial, eine Thermopaarverknüpfung oder einen Thermistor umfasst.

5. Verweilthermometer nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Thermometer einen umschlossenen, hohlen Behälter umfasst, der zwei Kammern umfasst, die durch einen eingeschnürten Abschnitt des Behälters getrennt sind.

6. Verweilthermometer nach Anspruch 5, wobei der eingeschnürte Abschnitt des Behälters ein Temperaturfühlmittel enthält.

7. Verweilthermometer nach Anspruch 6, wobei das Temperaturfühlmittel Wachs oder Fett ist, dessen Schmelzpunkt bei oder nahe dem vorbestimmten Temperaturschwellenwert liegt.

8. Verweilthermometer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Signalmittel ein Markierungsfarbstoff ist, der nur in einer Kammer des Behälters enthalten ist.

9. Verweilthermometer nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei sich die Daten auf Temperaturen unter und über dem vorbestimmten Schwellenwert beziehen.

10. Verweilthermometer nach Anspruch 9, wobei der vorbestimmte Schwellenwert von einem Computerprogramm ausgewählt wird.

11. Verweilthermometer nach Anspruch 10, wobei das Programm in dem Thermometer enthalten ist.

12. Verweilthermometer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Thermometer aus einem Kunststoffmaterial mit einem darin enthaltenen thermochromatischen Pigment oder Farbstoff besteht.

13. Verweilthermometer nach Anspruch 12, wobei das Temperaturfühlmittel ein(en) thermochromatisches/n Pigment oder Farbstoff umfasst und das Signalmittel ein Fixierungsmittel umfasst, um zu verhindern, dass das/der thermochromatische Pigment oder Farbstoff in seine ursprüngliche Farbe zurückkehrt.

14. Thermometersatz zum Ermitteln des vorbestimmten Temperaturschwellenwerts eines individuellen Säugetiers, wobei der Satz eine Reihe von Thermometern nach einem der vorherigen Ansprüche umfasst, wobei jedes Thermometer einen anderen vorbestimmten Temperaturschwellenwert über einen, Temperaturbereich erfasst.

15. Satz nach Anspruch 14, wobei der Temperaturbereich zwischen 35 und 45°C liegt.

16. Verwendung eines Verweilthermometers nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei das Säugetier ein Mensch ist.

17. Verwendung eines Verweilthermometers nach Anspruch 16 bei einem weiblichen Menschen.

18. Verwendung nach Anspruch 17 zur Erfassung des Eisprungs.

19. Verfahren zum Bestimmen des Eisprungs, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst Einsetzen eines Thermometers nach einem der Ansprüche 1 bis 13 in das Ohr oder die Vagina eines Säugetiers,



Verweilenlassen des Thermometers und in regelmäßigen Abständen Beobachten des Signalmittels zur Erfassung eines Signals.

20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei das Säugetier ein weiblicher Mensch ist.

21. Verfahren zur Bestimmung einer Infektion eines Säugetiers, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst: Einsetzen eines Thermometers nach einem der Ansprüche 1 bis 10 in das Ohr oder die Vagina eines Säugetiers, Verweilenlassen des genannten Thermometers und in regelmäßigen Abständen Beobachten des Signalmittels zur Erfassung eines Signals.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

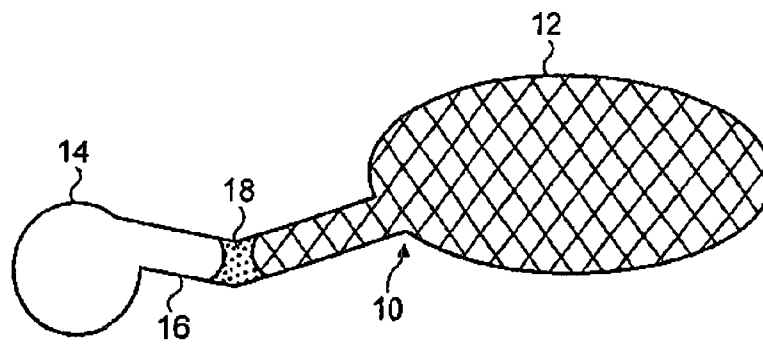


FIG. 1a

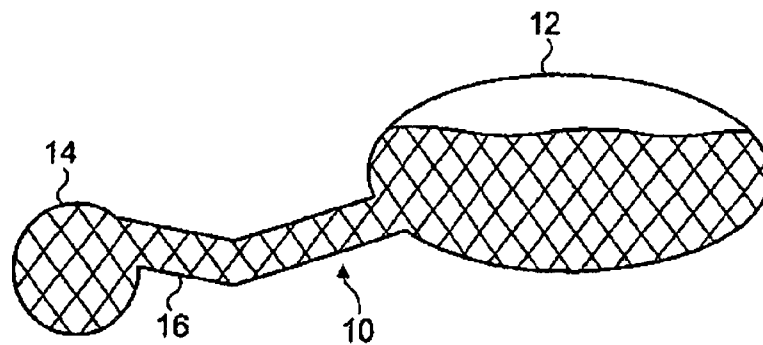


FIG. 1b

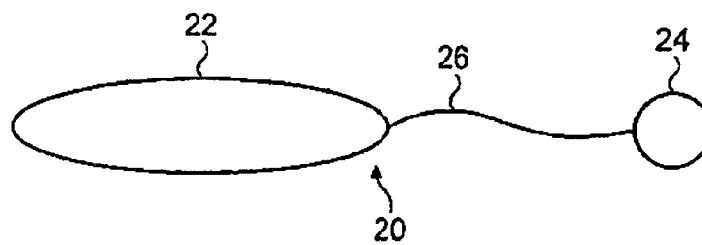


FIG. 2