

(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  
19. November 2015 (19.11.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2015/172884 A2**

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/000988

(22) Internationales Anmeldedatum:  
13. Mai 2015 (13.05.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2014 006 999.0 13. Mai 2014 (13.05.2014) DE

(71) Anmelder: **SWISSMED MOBILE AG** [CH/CH];  
Baarerstrasse 10, CH-6304 Zug (CH).

(72) Erfinder: **KHITROV, Denis**; Nagornaya Street, 17V,  
Strel'na, Saint-Petersburg, 198515 (RU). **PHILIPPOV,  
Kirill**; Italiyskaya Street, 12a, Flat 14, Saint-Petersburg,  
191011 (RU).

(74) Anwalt: **LÜDCKE, Joachim**; Lüdcke IP, Kamper Strasse  
1, 51789 Lindlar (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,  
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,  
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,  
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,  
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,  
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,  
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz  
2 Buchstabe g)

(54) Title: APPARATUS AND SYSTEM FOR IN VIVO ACQUISITION OF PATIENT-RELATED DATA AND  
TRANSMISSION THEREOF TO A DATA PROCESSING DEVICE

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND SYSTEM ZUR IN-VIVO ERFASSUNG VON PATIENTENDATEN UND  
ÜBERTRAGUNG AN EINE DATENVERARBEITUNGSEINRICHTUNG

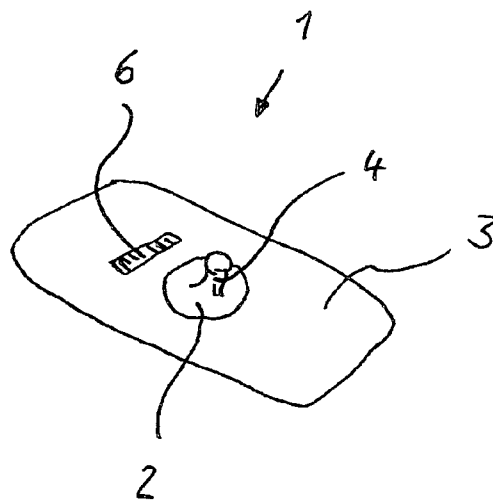


Fig. 1

(57) Abstract: Disclosed is a temperature measuring adapter (1) that is to be applied to the skin of a patient and comprises at least one metal contact element (2) provided for entering in direct contact with the skin, and a medical adhesive tape (3) to be taped to the skin so that the contact element (2) is retained on the skin by the adhesive tape (3); the contact element (2) includes a contact projection (4) which protrudes on the side of the adhesive tape (3) facing away from the patient's skin in order to allow a thermometer (5) to be coupled in a thermally conducting manner. Also disclosed are a thermometer (5) for use with the temperature measuring adapter (1), a communication adapter (17) for use with the thermometer (5), and a temperature measuring and monitoring system.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Temperaturmessadapter (1) zum Aufbringen auf die Haut eines Patienten vorgeschlagen, mit wenigstens einem metallischen Kontaktelement

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



---

(2), vorgesehen zur unmittelbaren Berührung der Haut, einem medizinischen Klebeband (3) zum Aufkleben auf die Haut, so dass das Kontaktelement (2) durch das Klebeband (3) auf der Haut gehalten wird, wobei das Kontaktelement (2) einen auf der der Haut des Patienten abgewandten Seite des Klebebandes (3) herausragenden Kontaktvorsprung (4) aufweist zur thermisch leitenden Ankopplung eines Temperaturmessgerätes (5), ein Temperaturmessgerät (5) zur Verwendung mit dem Temperaturmessadapter (1), sowie ein Kommunikationsadapter (17) zur Verwendung mit dem Temperaturmessgerät (5) und ein Temperaturmess- und Überwachungssystem.

## Vorrichtung und System zur In-Vivo Erfassung von Patientendaten und Übertragung an eine Datenverarbeitungseinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und System zur In-Vivo Erfassung von Patientendaten und Übertragung an eine Datenverarbeitungseinrichtung, insbesondere einen Messadapter und eine Temperaturmessvorrichtung.

Die Körpertemperatur eines Patienten und insbesondere deren Veränderung ermöglicht Rückschlüsse auf den Zustand des Patienten und seinen Krankheitsverlauf. Die Messung ist – verglichen mit anderen messtechnischen Diagnosemethoden – einfach und mit preiswerten Instrumenten durchzuführen. Die Handhabung eines Thermometers für die häufigsten Anwendungen ist auch für einen Laien einfach zu erlernen und mit für die meisten Anwendungen ausreichender Genauigkeit durchzuführen.

Mehr als ein Jahrhundert war das Quecksilber-Kapillarthermometer das gebräuchliche Thermometer für Körpertemperatur und unter der Bezeichnung „Fieberthermometer“ in praktisch jedem Haushalt vorhanden. Eine Füllung einer bestimmten Quecksilbermenge dehnt sich in eine sehr dünne Kapillare innerhalb des allseitig zugeschmolzenen Glaskörpers aus. Das Halten der Anzeige der Maximaltemperatur wird dadurch erreicht, dass der sich bei Abkühlung zurückziehenden Quecksilberfaden abreißt, wodurch die erreichte Maximaltemperatur weiter angezeigt wird. Zum Rückstellen vor einer erneuten Messung muss das Quecksilber durch Schütteln oder Klopfen wieder in den Vorratsbehälter befördert werden. Da die Verwendung von Quecksilber erhebliche Gesundheits- und Umweltrisiken sowohl bei Beschädigung als auch bei der Entsorgung des Thermometers mit sich bringt, haben sich Ersatzstoffe, wie eine Legierung aus Gallium, Indium und Zinn oder gefärbte Alkohole, als Thermometerflüssigkeit etabliert. Die Verwendung von Glas-Fieberthermometern hat auch im Zeitalter von digitalen Fieberthermometern noch Vorteile. Die Thermometer sind wasserdicht und können daher leicht gereinigt und desinfiziert werden. Es wird keine Batterie benötigt. Außerdem eignen sie sich für Patienten mit Nickel-Kontaktallergie, bei denen der Einsatz von elektronischen Messfühlern problematisch ist.

Preiswerte und zugleich genaue elektronische Temperaturmesstechniken haben auch dem elektronischen Thermometer mit Digitalanzeige als Fieberthermometer zu einem beachtlichen Marktanteil verhelfen können. Nachteilig erscheint hier die

5 Voraussetzung einer ausreichend frischen Batterie, die am Ende ihrer Haltbarkeit zudem entsorgt werden muss. Allerdings können diese Thermometer nicht sterilisiert werden, und der Einsatz von Desinfektionsmitteln kann die Haltbarkeit des Gehäuses beeinträchtigen. In den Fugen der Batterieabdeckung können sich Keime ansiedeln. Daher sind auch Digitalthermometer erhältlich, bei denen das

10 Gehäuse keine Öffnungen aufweist. Sobald die Batterie erschöpft ist, muss das gesamte Thermometer als Problemabfall entsorgt werden. Die Maximalwertanzeige wird durch eine Speicherschaltung erreicht. Diese Thermometer geben üblicherweise ein akustisches Signal ab, sobald sich die Anstiegsgeschwindigkeit der gemessenen Temperatur unterhalb eines

15 Grenzwertes verringert hat. Das akustische Signal soll das Ende der Messung anzeigen.

Bei den vorgenannten Bauweisen ist die Genauigkeit der Messung davon abhängig, dass das Thermometer ausreichend lange Körperkontakt hat, eine

20 Zeitdauer von wenigstens 5 Minuten gilt als erforderlich. Nichteinhalten der Verweildauer oder andere Bedienungsfehler, wie das Einklemmen von Stoff der Bekleidung zwischen Thermometer und Haut des Patienten, können das Messergebnis erheblich verfälschen. Da bei elektronischen Thermometern die Zahl der Einflussgrößen auf die Messgenauigkeit deutlich größer ist als bei

25 Flüssigkeitsthermometern, sind in DIN EN ISO 80601 umfangreiche Anforderungen und Prüfverfahren für elektrische Thermometer für den medizinischen Gebrauch festgelegt.

Verschiedene Vorgehensweisen gelten für die Messung mit den beschriebenen

30 klassischen Fieberthermometern mit Messspitze als geeignet. Die gebräuchlichsten sind:

Messung in der Achselhöhle (axillar): Hierbei wird das Fieberthermometer unter dem Arm in der Achselhöhle eingeklemmt. Diese Messmethode ist zwar für den Patienten und medizinisches Personal am angenehmsten durchzuführen, jedoch

auch am ungenauesten. Für die Bestimmung der üblicherweise interessierenden Kerntemperatur muss das abgelesene Messergebnis mit einem Aufschlag von  $0,5^{\circ}$  versehen werden. Da der Wärmeübergang in das Thermometer aufgrund der geringen Feuchtigkeit auf der Haut träger ist, ist eine Messdauer von 8 bis 10  
5 Minuten für verwertbare Ergebnisse erforderlich.

In der Mundhöhle (oral): Diese Messmethode ist um einiges genauer als die axillare Methode. Zu beachten ist jedoch, dass die Messspitze guten Kontakt zum feuchten Gewebe im Mund hat. Dazu ist die Messspitze unter die Zunge  
10 (sublingual) zu bringen. Während der Messung muss der Patient den Mund geschlossen halten, um Messfehler durch Verdunstungskälte zu vermeiden. Der gemessene Wert liegt ca.  $0,3^{\circ}$  bis  $0,5^{\circ}$  unter der Kerntemperatur.

Im After (rektal): Diese Messmethode ist am genauesten. Dabei wird die  
15 Messspitze des Fieberthermometers rektal in den After eingeführt. Eine angefeuchtete Schutzhülle wird aus hygienischen Gründen empfohlen. Wegen der Gefahr der Verbreitung von Darminfektionen und zahlreicher medizinischer Gegenanzeigen sollten andere Messmethoden bevorzugt werden.

20 Medizinische Infrarot-Fieberthermometer messen die vom Körper abgestrahlte Infrarotstrahlung. Diese wird mittels einer Linse auf einen Sensor übertragen, in einen Temperaturwert umgerechnet und angezeigt. Das Infrarot-Fieberthermometer muss auf eine stark durchblutete Hautpartie gerichtet sein, um brauchbare Messergebnisse zu liefern, z.B. auf die Stirn, oder das Trommelfell.  
25 Der Vorteil der Infrarot-Fieberthermometer gegenüber herkömmlichen Thermometern liegt in der kurzen, nur wenige Sekunden betragenden Messdauer. Nachteilig ist die Abhängigkeit der Differenz zur Kerntemperatur von der anvisierten Körperstelle und bei frei liegenden Hautpartien auch von der Umgebungstemperatur. Das Angebot preiswerter Infrarot-Fieberthermometer hat  
30 in den vergangenen Jahren zugenommen, so dass sie inzwischen in ärztlichen Praxen und Kliniken verwendet werden. Auch die Geräte für den Hausgebrauch weisen nunmehr hinreichend präzise Messergebnisse auf, weshalb sie insbesondere bei der Fiebermessung bei Kleinkindern gern eingesetzt werden. Wird mit Infrarot-Fieberthermometern berührungslos gemessen, sind

Schutzhüllen oder Desinfektionsmittel auch bei personenübergreifenden Messungen unnötig; somit eignet sich diese Art von Fieberthermometern auch für groß angelegte Stichprobenkontrollen bei einer Vielzahl von Personen, beispielsweise bei Infektionsverdacht in Betrieben oder im öffentlichen Raum.

5

Ein solches Infrarot-Fieberthermometer ist beispielsweise in EP 180 368 A1 beschrieben. Die dort beschriebene Kalibrierung mit einer Referenzwärmequelle vor jeder Messung weist auf systematische Nachteile der Infrarot-Thermometer hin, nämlich die Abhängigkeit der angezeigten Temperatur von dem

10 Emmisionsgrad der anvisierten Oberfläche, sowie die Langzeitdrift der Empfindlichkeit des Sensors und der Auswerteschaltung.

Bei der Anwendung der beschriebenen Geräte erfolgt üblicherweise eine Messung ein- bis mehrmals am Tag, typischerweise morgens und abends. Solche  
15 zeitlich punktuellen Messungen müssen immer zur gleichen Tageszeit und unter gleichen Bedingungen, möglichst bei Bettruhe, durchgeführt werden. Andernfalls haben die Messungen nur noch geringe Aussagekraft, da die Körpertemperatur im Verlaufe des Tages einer natürlichen Schwankung unterliegt und auch abhängig von psychischer und physischer Belastung schwankt. Demgemäss  
20 stehen nur zeitlich punktuelle Daten zur Verfügung, kurzfristigere Änderungen der Körpertemperatur als Indikator für insbesondere stärkere Änderungen des Zustands des Patienten bleiben so unbemerkt.

Bei Kindern sowie bei Patienten mit schweren Infektionen sind aber  
25 kontinuierliche Messungen erforderlich. Dazu gibt es entweder kabelgebundene Temperaturmess-Sonden oder kabelgebundene flächige Temperaturfühler zum Aufkleben auf die Haut. Beispielhaft sind im Katalog „Temperature Monitoring“ Rev. 3/13 der Firma DeRoyal Industries, Inc., Powell, Tennessee, USA, verschiedene Ausführungen kabelgebundener Temperaturmess-Sonden zum  
30 Einführen in den äußeren Gehörgang, zum Einführen in Blasenkathether, in die Nase, zur rektalen Anwendung, als Sensor an einem Speiseröhren-Stethoskop, zum Einstechen in den Herzmuskel bei Herzoperationen oder zum Aufkleben auf die Haut beschrieben.

Aus der DE 100 38 247 C2 ist eine Vorrichtung zur Messung der Körpertemperatur eines Lebewesens bekannt, bei der in einem Gehäuse ein erster Temperatursensor und ein zweiter Temperatursensor angeordnet sind. Der erste Temperatursensor ist während des Messvorganges unmittelbar an der Haut  
5 des Körpers angelegt und dient zur Erfassung der Hauttemperatur. Der zweite Temperatursensor ist wärmeisoliert und beabstandet zu dem ersten Temperatursensor angeordnet, wobei er sich auf einer der Haut abgewandten Seite des ersten Temperatursensors befindet. Der zweite Temperatursensor ermittelt die Temperatur der Umgebungsluft des Körpers. Eine Weiterbildung ist  
10 aus der DE 10 2005 004 933 B der Dräger Safety AG & Co. KGaA, Lübeck, bekannt. Bei der dort beschriebenen Vorrichtung zur Messung der Körpertemperatur eines Lebewesens soll ferner ein zweiter Temperatursensor auf einer der Haut abgewandten Seite des ersten Temperatursensors wärmeisoliert und beabstandet zu demselben angeordnet sein. Ferner ist eine Auswerteeinheit  
15 beschrieben, in der die Körpertemperatur nach einer vorgegebenen Temperaturformel, enthaltend eine Temperaturdifferenz aus den von dem ersten Temperatursensor und dem zweiten Temperatursensor gemessenen Temperaturen, berechnet wird, wobei eine Kompensationseinheit vorgesehen ist, derart, dass ein während des Messvorgangs auftretender Verlustwärmestrom  
20 berücksichtigt ist. Auch wird vorgeschlagen, dass noch ein dritter Temperatursensor vorgesehen ist, der im Bereich einer Außenwandung des Sensorgehäuses angeordnet ist. Der dritte Temperatursensor dient zur Messung der Randtemperatur des Sensorgehäuses am Übergang zur Umgebung. In Verbindung mit den durch den ersten Temperatursensor und den zweiten  
25 Temperatursensor gemessenen Temperaturen sowie weiteren geometrie- oder materialabhängigen konstanten Parametern kann eine genaue Körpertemperaturbestimmung erfolgen, die unabhängig ist von den Umgebungsbedingungen, insbesondere von den Temperaturbedingungen während des Messvorgangs. Durch die Bestimmung der Randtemperatur des  
30 Sensorgehäuses kann der Kompensationsterm relativ genau bestimmt werden. Die beschriebene Vorrichtung soll vorzugsweise an der Kopfbefänderung eines Schutzhelmes angeordnet sein.

- Die Offenbarung der WO 2009/006655 A1 diskutiert eine Vorrichtung und ein Verfahren zur nichtinvasiven Messung der kernnahen Körpertemperatur. Dazu wird nach ausführlicher Erörterung des Standes der Technik zu Endotrachealtuben mit Temperatursensor unter Verweis auf DE 299 09 141 U1, 5 EP 1 206 922 A1, US 4,046,139 A, US 4,383,534 A, sowie zu einer Speiseröhrensonde mit Temperaturfühler nach DE 31 08 038 C2, die oben erwähnte Messung mit Infrarot-Thermometern im Gehörgang als artefaktanfällig und in Extremsituationen schwer durchführbar beschrieben. Ferner wird unter Bezug auf die WO 99/19701 A1 noch auf bereits erwähnte Temperatursensoren 10 zum Einführen in den äußeren Gehörgang verwiesen. Gemäß der WO 2009/006655 A1 wird nun vorgeschlagen, ein Zwischenstück zum Anschluss an einen Endotrachealtubus vorzusehen, das zwei voneinander mittels Ventilen getrennte Kammern aufweist, so dass eine Kammer nur von der Inspirationsluft und eine Kammer nur von der Expirationsluft durchströmt wird. In der von der 15 Expirationsluft durchströmten Kammer soll ein Temperatursensor vorgesehen sein, über den im strömungslosen Zustand in der Kammer, z.B. während der Inspiration, die Temperatur der Expirationsluft ohne Verfälschung des Messergebnisses durch die Feuchtigkeit und Strömung gemessen werden soll.
- 20 In der EP 0 166 069 A1 ist eine Temperaturmesseinrichtung zur Bestimmung der Körpertemperatur eines Menschen oder Tieres beschrieben in Form eines Schnullers, bei dem in einem hohl ausgebildeten Sauggummi der Temperaturmesssensor und in dem Lippenring die elektronische Schaltung, eine Stromquelle und eine Digitalanzeige angeordnet sein sollen. Der Sauggummi soll 25 mit einem Wärmeübertragungsmedium gefüllt sein, z.B. einer Mischung aus mehrwertigen Alkoholen, auch mit Wasser, natürlichen oder synthetischen Ölen. Bei der beschriebenen Vorrichtung ist jedoch eine visuelle Ablesung des Messergebnisses erforderlich, um einen Messwert zu erhalten.
- 30 Alle kontinuierlichen Temperaturmessungen haben bisher den Nachteil der Kabelgebundenheit.

Aus der EP 2 020 923 B1 ist bekannt, Temperaturmessvorrichtungen mit Datenspeicher für die Bestimmung der Ovaluation bei Frauen zu verwenden. Die

gespeicherten Daten sollen an ein Datenlesegerät übertragen werden. Im Hinblick auch auf invasiv eingesetzte Datenlogger wird als nachteilig beschrieben, dass eine begrenzte Batterielebensdauer bei solchen Geräten zu einer Anzahl von Operationen zum Austausch der Vorrichtung führt. Zwar wird unter Verweis auf  
5 die EP 0 746 040 A auf die Möglichkeit eines passiven Transponders hingewiesen, jedoch als nachteilig die fehlende Datenspeichermöglichkeit angegeben.

In der EP 2 020 923 B1 wird ein System vorgeschlagen zur Abschätzung der  
10 Basaltemperatur mit einem Datenlogger enthaltend einen Temperatursensor, einen Datenspeicher, eine Steuerungseinrichtung, einen Transmitter, der zumindest einen Teil der Daten überträgt, ein Datenlesegerät mit einem Empfänger, um zumindest einen Teil der in dem Datenlogger gespeicherten Daten auszulesen, und eine Datenverarbeitungseinrichtung. Die  
15 Datenverarbeitungseinrichtung soll so ausgestaltet sein, dass sie einen Abfall der Körpertemperatur repräsentiert durch die Messungen während einer Schlafperiode extrapoliert, um die Basalkörpertemperatur des Anwenders abzuschätzen. Der Datenlogger soll eine Stromquelle enthalten, die beim regelmäßigen Auslesen der Daten, z.B. zur Vorhersage eines Eisprungs, durch  
20 das elektromagnetische Feld des Datenlesegerätes wieder aufgeladen wird. Die Stromquelle soll daher relativ klein ausgebildet sein. Die Kombination von geringer Größe des Gerätes und des drahtlosen Aufladens während der Datenübertragung soll eine praktische Einführung des Gerätes als Implantat erlauben oder eine diskrete Anordnung in einem Pflaster, das auf der Haut  
25 aufgebracht werden könne.

Aus der WO 2010/023255 A1 ist eine Temperaturmessvorrichtung mit zwei Temperatursensoren bekannt, wobei die beiden Temperatursensoren in unterschiedlicher Entfernung von einer Kontaktfläche in einem Körper eingebettet  
30 sein sollen. Die thermische Leitfähigkeit des Körpers soll in Richtung von der Kontaktfläche durch den ersten und den zweiten Temperatursensor größer sein, als in seitlicher Richtung parallel zu der Kontaktfläche. Als bevorzugt wird ein Material für den Körper beschrieben mit einem Anisotropieverhältnis von wenigstens 2.

Aus der elektronisch veröffentlichten Gebrauchsanleitung Wireless Thermometer WTM-BT 30-I (Rev. 3.0) der Raiing Medical Company, Beijing, VR China, ist ein elektronisches Temperaturmessgerät zur Messung oder Überwachung der Körpertemperatur bekannt. Das Gerät ist selbstständig betriebsfähig und enthält einen wiederaufladbaren Akku zur Stromversorgung der enthaltenen Elektronik.

Das Gerät in der Größe von etwa 7 cm x 4 cm x 0,7 cm soll durch ein doppelseitiges Klebeband großflächig mit einer am Gerät befindlichen Kontaktfläche auf die Haut am Rumpf unter der Achselhöhle geklebt werden. Bei Unverträglichkeit von doppelseitig klebenden Klebeband kann das Gerät auch mit herkömmlichem Verbandpflaster wie ein Verbandpäckchen auf der Haut befestigt werden, ein intensiver Hautkontakt muss jedoch sichergestellt werden.

Das Ein- und Ausschalten und die Bedienung des Gerätes, insbesondere die Aktivierung der verschiedenen Betriebsweisen, erfolgen durch eine einzige Taste. Die verschiedenen Kommandos werden durch unterschiedlich lange oder wiederholtes Drücken der Taste in einem bestimmten Zeitfenster eingegeben. Das Gerät verfügt über ein Display zur Anzeige der gemessenen Temperatur.

Zur einfachen Temperaturmessung soll das Gerät nach dem Einschalten ca. 10 Minuten auf der Haut verbleiben und danach entfernt werden. Durch Schütteln wird der Messwertspeicher zurückgesetzt. Das Gerät kann auch zur laufenden Überwachung bzw. zur Langzeitmessung verwendet werden. Dazu ist ein weiteres Gerät erforderlich, das die Messdaten laufend oder als Paket ausliest. Als geeignet werden Geräte angegeben, wie Computer, Tablet-Computer oder Smartphones, die über ein iOS-Betriebssystem und eine Bluetooth-Datenübertragungsschnittstelle verfügen. Auf dem Gerät muss eine spezielle Software des Herstellers des Thermometers installiert sein und das Gerät muss mit dem Thermometer über die Bluetooth-Schnittstelle verbunden werden. Als maximale Reichweite der Verbindung werden 5 m angegeben.

Im Überwachungsbetrieb mit laufender Auslesung der gemessenen Temperaturdaten kann das Thermometer maximal 24 Stunden, als Datenlogger

ohne Verbindung zum Auslesegerät maximal 72 Stunden, benutzt werden. Danach muss das Thermometer vom Körper des Patienten entfernt und am Stromnetz über einen USB-Ladeanschluss aufgeladen werden. Während der Aufladung ist ein Betrieb des Gerätes weder zur Messung noch zur

5 Datenübertragung möglich.

Das Gerät darf nach Herstellerangaben nicht in der Intensiv- oder Notfallmedizin eingesetzt werden.

10 Als nachteilig kann bei diesem Thermometer angesehen werden, dass ein relativ großes und schweres Gerät wiederholt mit Pflaster an der Haut des Patienten befestigt werden muss, mit entsprechenden Beeinträchtigungen des Patienten, wie Hautreizungen. Die Größe und das Gewicht des Gerätes erfordern zudem von dem Patienten eine Disziplin bezüglich Körperlage und Bewegungen, die sich  
15 nicht wesentlich von der bei früheren Messmethoden erforderlichen Disziplin unterscheiden, um verwertbare Messergebnisse zu erzielen.

Aus der Gebrauchsanleitung zum SmartSense Home Wireles Temperature Monitoring System der CADI Scientific PTE LTD, Singapur, ist ein System  
20 bekannt, das ein geldstückgroßes Temperaturmessgerät umfasst, das mit einem Pflaster auf der Haut eines Patienten, typischerweise an der Leistenbeuge eines Kindes, aufgeklebt wird. In dem Temperaturmessgerät ist eine Sendeeinrichtung zum Funkbetrieb in dem für Hausautomationssysteme und Schnurlostelefone allgemein verfügbaren Frequenzbändern 868 MHz bzw. 919 und 925 MHz  
25 integriert. Zu dem System gehört ein entsprechendes Empfangsgerät ähnlich einer Basisstation für Schnurlostelefone, das neben dem Bett des Patienten aufgestellt werden muss. Das Empfangsgerät muss ferner über ein Netzkabel mit einem Router angeschlossen und über diesen mit dem Internet verbunden sein.

30

Das Temperaturmessgerät sendet etwa alle 0,5 min einen Messwert an einen Server eines Dienstbetreibers. Interessierte Personen, z.B. die Eltern eines kranken Kindes, können sich mit einem üblichen Endgerät über das Internet auf der Homepage des Dienstbetreibers einloggen und dort die Messwerte

betrachten. Durch Komfortfunktionen wie einen Benachrichtigungsdienst, können sich die Nutzer eine Nachricht per Email oder SMS zusenden lassen, wenn die gemessenen Temperatur bestimmte Schwellwerte überschreitet. Dieser Dienst ermöglicht es natürlich auch, die Nutzer mit situationsangepasster Werbung oder  
5 Bestellangeboten, z.B. für Medikamente, zu versorgen.

Dieses System ist jedoch in seiner Funktion starken Störeinflüssen und benutzerabhängigen Einschränkungen ausgesetzt, von Funkstörungen durch andere funkbetriebene Sensoren und Aktoren von Hausautomationssystemen, bis  
10 zur Verfügbarkeit von Internet-Upstream, Server und Applikation beim Dienstanbieter, Internet-Downstream zum Nutzer und Verfügbarkeit eines geeigneten Endgerätes einschließlich geeigneter Software. Die im Idealfall zeitnah angezeigten Messwerte bedürfen der Beobachtung und angemessener medizinischer Interpretation durch den Nutzer.

15 Die Energieversorgung des Temperaturmessgerätes erfolgt durch eine nicht auswechselbare herkömmliche Lithium-Knopfzellenbatterie. Nach ca. 6 Monaten ist die Batterie erschöpft und das gesamte Gerät muss als Problemabfall entsorgt werden, die übrigen Komponenten sind als Elektronikschrott zu entsorgen.

20 Insgesamt ist festzustellen, dass die Entwicklung der medizinischen Temperaturmessung verschiedene Wege eingeschlagen hat: zum einen Maßnahmen zur Verbesserung der Genauigkeit der Bestimmung der Basaltemperatur aus Werten der Oberflächentemperatur mit Referenzmessungen  
25 und physikalischer Auswertung, sowie die Ausbildung von Messgeräten als Implantate für den Langzeiteinsatz, und schließlich noch das Gerät zur Anbindung der Temperaturmessung an vorhandene Smartphones oder dergleichen im Rahmen einer häuslichen IT-Infrastruktur, also insgesamt die Verbesserung der  
Messung durch mehr und komplexere aktive Messtechnik an oder gar in den  
30 Patienten; zum anderen die berührungslose Messung für den klinischen Alltag, um Körpertemperaturmessungen schneller sowie Qualität und Reproduzierbarkeit unabhängig zu machen von der Mitwirkung des Patienten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Temperaturmessung bei Patienten bereitzustellen, die die einfache und kostengünstige klinische Temperaturmessung bei Patienten ermöglicht.

- 5 Dies Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Temperaturmessadapter zum Aufbringen auf die Haut eines Patienten, mit wenigstens einem metallischen Kontaktelement, vorgesehen zur unmittelbaren Berührung der Haut, einem medizinischen Klebeband zum Aufkleben auf die Haut, so dass das Kontaktelement durch das Klebeband auf der Haut gehalten wird, wobei das
- 10 Kontaktelement einen auf der der Haut des Patienten abgewandten Seite des Klebebandes herausragenden Kontaktvorsprung aufweist zur thermisch leitenden Ankopplung eines Temperaturmessgerätes.

- Der erfindungsgemäße Temperaturmessadapter wird an geeigneter Stelle
- 15 vorzugsweise von medizinischen Pflegepersonal angebracht. Die eigentliche Temperaturmessung erfolgt dann mit einem Temperaturmessgerät, das bedarfsweise an den Adapter angeschlossen wird. Dabei wird die Wärme von der Hautoberfläche über die metallische Verbindung des Kontaktelements zu dem Temperaturmessgerät gleitet. Der Temperaturmessadapter kann auch über
- 20 mehrere Tage an dem Patienten verbleiben und stellt so einen Zugang zur Körpertemperatur für das Temperaturmessgerät her, der gleichbleibenden Bedingungen unterliegt. Insbesondere wird die Temperatur immer an der gleichen Körperstelle gemessen, so dass Veränderungen der Körpertemperatur zuverlässig erkannt werden können. Durch den ständigen Verbleib am Körper des
- 25 Patienten sind die metallischen Teile des Temperaturmessadapters bereits stationär auf Körpertemperatur temperiert, was eine schnellere Temperaturmessung ermöglicht. Durch den Verbleib des Temperaturmessadapters auf der Haut kann die Zahl der Wechsel des Temperaturmessadapters auf das absolut Notwendige reduziert und damit das
- 30 Auftreten von Hautirritationen stark vermindert werden.

Gute thermische Kontaktgabe und gleichzeitig gute Hautverträglichkeit wird erhalten, wenn das Kontaktelement auf der der Haut zugewandtem Seite des Klebebandes eine sich entlang des Klebebandes erstreckende flächige Platte

umfasst, wobei zumindest die Platte des Kontaktelements aus einem  
medizinischen Edelstahl besteht oder damit plattiert ist.

Besonders einfache Handhabung für medizinisches Pflegepersonal ergibt sich,  
wenn das Klebeband zwischen Platte und Kontaktvorsprung eingeklemmt ist. So  
ist in besonderem Maße sichergestellt, dass das Klebeband bei der Handhabung  
zur Anbringung des erfindungsgemäßen Temperaturmessadapters an seinem  
Platz bleibt und somit auch eine Applikation mit nur einer Hand ermöglicht.

- Wirtschaftlich besonders vorteilhaft ist es, wenn Platte und Kontaktvorsprung  
durch separate Teile gebildet sind, wobei vorzugsweise Platte und  
Kontaktvorsprung aneinander durch eine Schnappverbindung oder eine  
Einspreizverbindung befestigt, oder Platte und Kontaktvorsprung miteinander  
vernietet sind. So lassen sich für den Kontakt mit der Haut einerseits und die  
Wärmeleitung zu einem Temperaturmessgerät andererseits besonders geeignete  
Werkstoffe fertigungstechnisch einfach kombinieren.

- Für einen sicheren Halt eines Temperaturmessgeräts an dem  
Temperaturmessadapter, beispielsweise bei einem unruhigen Patienten, ist es  
zweckmäßig, wenn der Kontaktvorsprung eine knopfartige Verdickung an dem der  
Platte abgewandten Ende aufweist und/oder der Kontaktvorsprung für eine gute  
Wärmeleitung aus einer Messinglegierung gebildet ist.

- Für besonders kritische Anwendungen eines erfindungsgemäßen  
Temperaturmessadapters weist dieser mehrere der oben beschriebenen  
Kontaktelemente auf, vorzugsweise zwei, drei, vier oder fünf Kontaktelemente,  
wobei die Kontaktelemente metallisch miteinander verbunden sind. Mit einem  
entsprechend ausgestalteten Temperaturmessgerät lassen sich so  
Temperaturdifferenzen zwischen den Kontaktelementen ermitteln. Eine  
Temperaturdifferenz kann ein Hinweis auf eine beginnende Ablösung des  
Temperaturmessadapters von der Haut des Patienten sein, da dies durch einen  
unterschiedlich guten Kontakt der Kontaktelemente verursacht sein kann.  
Überschreitet die Temperaturdifferenz einen vorbestimmten Wert, kann dies zur  
Auslösung eines Alarms verwendet werden, so dass das medizinische

Pflegepersonal den Sitz des Temperaturmessadapters korrigieren oder diesen austauschen kann.

- Für eine besonders sichere Handhabung und die automatische Verarbeitung und
- 5 Überwachung der Temperaturdaten im normalen Pflegebetrieb, wenn eine laufende Temperaturüberwachung bei einem Patienten (nicht mehr) erforderlich ist und ein Temperaturmessgerät nacheinander zur Messung bei verschiedenen Patienten eingesetzt wird, ist es vorteilhaft, wenn der Temperaturmessadapter auf der der Haut eines Patienten abgewandten Seite eine maschinell auslesbare
- 10 individuelle Kennzeichnung aufweist, vorzugsweise in Form einer Nummer in Klarschrift oder eines ein- oder zweidimensionalen Barcodes und/oder die Kennzeichnung auf der der Haut des Patienten abgewandten Seite des Klebebandes aufgedruckt ist.
- 15 Die Aufgabe wird ferner gelöst durch ein Temperaturmessgerät zur Verwendung mit einem erfindungsgemäßen Temperaturmessadapter, wobei ein erfindungsgemäßes Temperaturmessgerät wenigstens eine Aufnahme zur lösbaren rastenden Kontaktierung eines Kontaktvorsprungs eines Temperaturmessadapters aufweist, wobei jede Aufnahme thermisch leitend mit
- 20 einem Sensor verbunden ist, eine Auswerteschaltung zur Ausgabe eines digitalen Wertes, der der gemessenen Temperatur entspricht, und eine Kommunikationseinrichtung zur Übertragung der Werte über ein WPAN (Wireless Personal Area Network). Die erfindungsgemäße Ausbildung eines Temperaturmessgerät ermöglicht es, dieses wiederholt und bei einer Vielzahl von
- 25 Patienten mit einem erfindungsgemäßen Temperaturmessadapter einzusetzen. Durch die rastende Kontaktierung wird eine taktile Rückmeldung für einen korrekten Sitz an den Benutzer gegeben. Zweckmäßig wird die rastende Kontaktierung über federnde Elemente sichergestellt und damit zugleich eine zuverlässige Berührung zwischen Aufnahme und Kontaktvorsprung des
- 30 Temperaturmessadapters, und damit eine zuverlässige Temperaturmessung, sichergestellt. Ferner wird so ein zuverlässiger Sitz des Temperaturmessgerätes erreicht, auch bei unruhigen Patienten. Das Temperaturmessgerät kann zu gelegentlicher Messung, z.B. im Rahmen der üblichen Krankenpflege, aufgesetzt, die Messung durchgeführt und das Messgerät zur anderweitigen Verwendung

wieder abgenommen werden, oder das Temperaturmessgerät kann über einen längeren Zeitraum zur laufenden Überwachung des Patienten an dem Temperaturmessadapter verbleiben, je nach medizinischer Notwendigkeit.

- 5 Durch die drahtlose Übermittlung der Temperaturmessdaten über ein WPAN kann nicht nur die laufende Überwachung eines Patienten ohne störende und anfällige Kabelverbindung erfolgen, sondern auch eine Ablesung durch das Pflegepersonal kann unmittelbar über ein entsprechendes Endgerät erfolgen, ohne den Patienten stören zu müssen. Ebenfalls besonders vorteilhaft ist diese Ausgestaltung bei der
- 10 Pflege hochinfektiöser Patienten, z.B. auf einer Quarantänestation. Die geringe Sendeleistung bei WPAN-Geräten ermöglicht es, das Temperaturmessgerät über eine Lebensdauerbatterie oder eine vorzugsweise berührungslos über eine induktive Ladeeinrichtung wiederaufladbare Energiequelle zu betreiben. Durch die geringe Reichweite solcher Geräte im Bereich weniger Meter ist ferner der
- 15 störungsfreie Betrieb einer Vielzahl solcher Geräte, z.B. in einem Krankenhaus möglich.

- In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst der Sensor einen Thermistor und die Auswerteschaltung eine Schaltung zur Erkennung einer
- 20 Unterbrechung oder eines Kurzschlusses der Verbindung zwischen Sensor und Auswerteschaltung. Dadurch lässt sich ein eventueller Gerätedefekt schnell erkennen und die Gefahr einer unerkannten Veränderung des Gesundheitszustandes des Patienten verringern. Vorzugsweise ist dazu eine
- 25 Alarmeinrichtung zur Ausgabe eines Alarms vorgesehen, wenn eine Unterbrechung oder ein Kurzschluss der Verbindung zwischen Sensor und Auswerteschaltung erkannt wird. Bei Ausgestaltung mit mehreren Sensoren für mehrere Kontaktelemente eines erfindungsgemäßen Temperaturmessadapters kann die Alarmeinrichtung auch ausgelöst werden, wenn eine
- 30 Temperaturdifferenz zwischen mehreren Sensoren erkannt wird, die einen vorbestimmten Wert überschreitet. Ein solche Temperaturdifferenz kann ein Hinweis darauf sein, dass der Temperaturmessadapter keinen ausreichenden Kontakt zur Haut des Patienten hat, z.B. wenn sich das Klebeband löst oder der Patient an dem Temperaturmessadapter herumhantiert hat.

Für einen besonders geringen Energieverbrauch eines erfindungsgemäßen Temperaturmessgerät im Dauerbetrieb, z.B. zur dauerhaften Überwachung eines Intensivpatienten, ist es vorteilhaft, wenn die Kommunikationsschaltung zeitlich getaktet betrieben wird, vorzugsweise mit einem Tastverhältnis von 1:10 bis 1:5  
5 oder für 6 s bis 12 s je Minute aktiviert wird zur Datenübertragung, und/oder eine Speichereinrichtung zur Zwischenspeicherung der Daten aufweist.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Temperaturmessgerät ferner gekennzeichnet durch eine optische Leseeinrichtung  
10 zur Erfassung einer auf einem Temperaturmessadapter angebrachten Kennzeichnung, vorzugsweise in Form einer Nummer in Klarschrift oder eines ein- oder zweidimensionalen Barcodes, wobei die Leseeinrichtung mit der Auswerteeinrichtung verbunden ist zur Zuordnung der gemessenen Temperatur zu dem Temperaturmessadapter. Durch das Auslesen einer individuellen  
15 Kennzeichnung eines Temperaturmessadapters kann der Dokumentationsaufwand für das Pflegepersonal wesentlich vermindert werden. Der Temperaturmessadapter wird ein einziges Mal dem Patienten zugeordnet, bei weiteren Messungen werden die gemessenen Daten jeweils automatisch dem richtigen Patienten zugeordnet, ohne dass sich das Pflegepersonal darum  
20 kümmern muss. Mit entsprechender krankenhausseitiger Infrastruktur ist eine vollautomatische Online-Überwachung des Patienten möglich. Zur weiteren Energieeinsparung im Dauerbetrieb ist es dabei vorteilhaft, wenn eine Steuerungseinrichtung zur einmaligen Aktivierung der Leseeinrichtung nach Aufsetzen des Temperaturmessgerätes auf einen Temperaturmessadapter  
25 vorgesehen ist.

Die Aufgabe wird ferner gelöst durch einen Kommunikationsadapter zur Verwendung mit einem erfindungsgemäßen Temperaturmessgerät mit einer Kommunikationseinrichtung zum Empfang von Daten über ein WPAN, einer  
30 Steckeinrichtung zur elektrischen Verbindung des Kommunikationsadapters mit einer Eingangsbuchse eines Patientenmonitoringsystems und einer mit der Steckeinrichtung verbundenen Stromregelschaltung, wobei die Kommunikationseinrichtung mit einer Ansteuerschaltung für die Stromregelschaltung verbunden ist zur Umsetzung der über die

Kommunikationseinrichtung empfangenen Temperaturdaten in Stromwerte, wobei der Kommunikationsadapter an der Eingangsbuchse des Patientenmonitoringsystems einen herkömmlichen Widerstands-Temperatursensor emuliert.

5

Mit Hilfe eines solchen erfindungsgemäßen Kommunikationsadapters ist es möglich, ein erfindungsgemäßes Temperaturmessgerät ohne Veränderung einer bestehenden Krankenhausinfrastruktur in Form von vorhandenen üblichen Patientenmonitoren einzusetzen. Dazu muss nur der zu dem

- 10 Temperaturmessgerät gehörende Kommunikationsadapter in eine entsprechende Buchse am Patientenmonitor eingesteckt werden und die Temperaturdaten werden an den Patientenmonitor übertragen wie sonst bei einem herkömmlichen kabelgebundenen analogen Temperatursensor. Zur Anpassung an verschiedene vorhandene Geräte ist es dabei zweckmäßig, wenn der Kommunikationsadapter
- 15 eine Auswahlreinrichtung aufweist, die mit der Ansteuerschaltung verbunden ist, zur Auswahl einer Temperatur-Widerstands-Kennlinie. Solche Kennlinien sind de facto standardisiert. Besonders vorteilhaft umfasst der Kommunikationsadapter weiter eine interne Stromversorgungseinrichtung zum Betrieb des Kommunikationsadapters an der Speisespannung aus der Eingangsbuchse des
- 20 Patientenmonitoringsystems. Dadurch kann die Notwendigkeit von Batterien im Kommunikationsadapter entfallen und Kommunikationsadapter kann hermetisch abgedichtet und damit mit flüssigen Desinfektionsmittel behandelt werden für verbesserte Krankenhaushygiene.

- 25 Wirtschaftlich besonders vorteilhaft ist die Erfindung in Form eines Temperaturmess- und Überwachungssystems zur Verwendung in der medizinischen Pflege enthaltend einen oder mehrere erfindungsgemäße Temperaturmessadapter zur einmaligen Verwendung an einem Patienten und ein erfindungsgemäßes Temperaturmessgerät zur mehrmaligen oder dauerhaften
- 30 Verwendung mit einem oder mehreren Temperaturmessadaptern, und vorzugsweise einem erfindungsgemäßen Kommunikationsadapter zur mehrmaligen oder dauerhaften Verwendung. Das erfindungsgemäße System ermöglicht die zuverlässige bedarfsangepasste stichprobenhafte oder dauernde Temperaturmessung an Patienten bei geringeren Kosten im Vergleich zum Stand

der Technik. Die unmittelbar mit dem Patienten in Berührung stehenden Temperaturmessadapter können als hygienische Einwegartikel auch mehrere Tage an dem Patienten verbleiben und nach Gebrauch der Entsorgung zugeführt werden. Da die Temperaturmessadapter keine elektronischen Bauteile umfassen, ist eine besondere und teure Behandlung als Problemabfall bzw. keimbelasteter Elektronikschrott nicht erforderlich. Die Anforderungen an eine Sterilisation des Temperaturmessgerätes sind vergleichsweise gering, da das erfindungsgemäße Temperaturmessgerät beim Gebrauch nicht unmittelbar und besonders nicht mit den Schleimhäuten eines Patienten in Berührung steht. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung lässt sich das Temperaturmessgerät hermetisch dicht gestalten und damit sowohl eine Keimbesiedelung vermindern, als auch die Verwendung flüssiger Desinfektionsmittel ermöglichen. Durch den erfindungsgemäßen Kommunikationsadapter lässt sich das erfindungsgemäße System an herkömmliche und verbreitete Patientenmonitorsysteme, wie sie beispielsweise auf Intensivstationen oder im OP-Bereich vorhanden sind, unmittelbar anschließen und mit diesen verwenden.

Die Erfindung soll im folgenden anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Es zeigen:

20

- Fig. 1        einen erfindungsgemäßen Temperaturmessadapter in perspektivischer Ansicht;
- Fig. 2        ein erfindungsgemäßes Temperaturmessgerät in perspektivischer Ansicht von unten;
- 25 Fig. 3        das erfindungsgemäße Temperaturmessgerät in perspektivischer Ansicht von oben;
- Fig. 4        einen erfindungsgemäßen Kommunikationsadapter in perspektivischer Ansicht;
- Fig. 5        eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Temperaturmessadapters im Schnitt; und
- 30 Fig. 6        eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Temperaturmessadapters im Schnitt.

In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßer Temperaturmessadapter, insgesamt mit 1 bezeichnet, in perspektivischer Ansicht gezeigt. Der Temperaturmessadapter 1 ist zum Aufbringen auf die Haut eines Patienten vorgesehen. Figur 1 zeigt die Ansicht auf die der Haut des Patienten abgewandte Seite des

5 Temperaturmessadapters 1. Der Temperaturmessadapter 1 umfasst wenigstens ein metallisches Kontaktelement 2 und ein medizinisches Klebeband 3 zum Aufkleben auf die Haut, so dass das Kontaktelement 2 im aufgeklebten betriebsbereiten Zustand durch das Klebeband 3 auf der Haut des Patienten gehalten wird. Das Kontaktelement 2 weist einen auf der der Haut des Patienten

10 abgewandten Seite des Klebebandes 3 herausragenden Kontaktvorsprung 4 auf zur thermisch leitenden Ankopplung eines Temperaturmessgerätes 5.

In Figur 1 ist auf der Haut eines Patienten abgewandten Seite des Temperaturmessadapters 1 eine maschinell auslesbare individuelle

15 Kennzeichnung dargestellt, hier in Form eines Barcodes 6. Der Barcode 6 ist hier auf der der Haut des Patienten abgewandten Seite des Klebebandes 3 aufgedruckt. Durch die individuelle Kennzeichnung eines jeden Temperaturmessadapters 1 ist es möglich, nach einmaliger Zuordnung zu einem Patienten alle weiteren Messungen automatisch dem Patienten zuzuordnen.

20 Zweckmäßig erfolgt die Zuordnung im Zusammenhang mit der Anbringung des Temperaturmessadapters 1 an der Haut des Patienten. Dazu wird auf der der Haut zugewandten Seite des Temperaturmessadapters 1 ein Abdeckpapier 7 abgezogen und der Temperaturmessadapter 1 mit dem Klebeband 3 auf die Haut des Patienten geklebt, siehe Figur 6. Geeignete Stellen sind dazu am Rumpf

25 unter der Achsel oder in der Leistenbeuge.

In den Figuren 5 und 6 sind zwei verschiedene Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Temperaturmessadapters 1 in schematischer

30 Schnittdarstellung gezeigt. Hier ist gut zu sehen, dass das Kontaktelement 2 auf der der Haut zugewandten Seite des Klebebandes 3 eine sich entlang des Klebebandes 3 erstreckende flächige Platte 8 umfasst. Diese liegt im angebrachten Zustand des Temperaturmessadapters 1 vollflächig auf der Haut des Patienten auf und das Kontaktelement 2 nimmt so in kürzester Zeit die Temperatur der Haut an. Bei der in Figur 6 gezeigten Ausführungsform ist das

Kontaktelement 2 einteilig ausgebildet und mit dem Kontaktvorsprung 4 durch ein Loch im Klebeband 3 gesteckt. Zweckmäßig sind Zahnungen 9 auf dem Kontaktvorsprung 4 vorgesehen, um ein Herausrutschen des Kontaktelementes 2 aus dem Klebeband 3 zu verhindern. Die Platte 8 kann auf der der Haut zugewandten Seite mit einem medizinischen Edelstahl (nichtrostender Stahl) für gute Verträglichkeit plattiert sein.

Bei der in Figur 5 dargestellten Ausführungsform sind Platte 8 und Kontaktvorsprung 4 durch separate Teile gebildet. Das Klebeband 3 ist zwischen Platte 8 und Kontaktvorsprung 4 eingeklemmt. So ist in besonderem Maße sichergestellt, dass das Klebeband bei der Handhabung zur Anbringung des erfindungsgemäßen Temperaturmessadapters 1 an seinem Platz bleibt und somit auch eine Applikation mit nur einer Hand erfolgen kann. Platte 8 und Kontaktvorsprung 4 sind hier aneinander durch eine Schnappverbindung oder eine Einspreizverbindung befestigt. Die Darstellung in Figur 5 zeigt die Teile vor der Montage, der Pfeil zeigt die Montagerichtung des Kontaktvorsprungs 4. Platte 8 und Kontaktvorsprung 4 können auch miteinander vernietet sein. Hier kann die Platte 8 aus einem medizinischen rostfreien Edelstahl bestehen und der Kontaktvorsprung 4 aus einer Messinglegierung für beste thermische Leitfähigkeit zu dem Temperaturmessgerät 5.

Um einen besonders sicheren Halt des Temperaturmessgerätes 5 an dem Temperaturmessadapter 1 sicherzustellen, kann der Kontaktvorsprung 4 eine knopfartige Verdickung 10 aufweisen, wie in Figur 6 gezeigt.

Ein erfindungsgemäßer Temperaturmessadapter 1 kann mehrere Kontaktelemente 2 aufweisen, vorzugsweise zwei, drei, vier oder fünf Kontaktelemente 2. Die Kontaktelemente 2 sind bei einer solchen (nicht in den Zeichnungen dargestellten) Ausführungsform metallisch miteinander verbunden für einen Temperatenausgleich zwischen den einzelnen Kontaktelementen 2.

In Figur 2 ist ein erfindungsgemäßes Temperaturmessgerät 5 in perspektivischer Ansicht von unten dargestellt, dass heißt, mit Blick auf die einem Temperaturmessadapter 1 im Betrieb zugewandte Unterseite 11. In der

- Unterseite 11 befindet sich eine Aufnahme 12 zur lösbaren rastenden Kontaktierung eines Kontaktvorsprungs 4 eines erfindungsgemäßen Temperaturmessadapters 1. Für die Verwendung mit Temperaturmessadaptern 1 mit mehreren Kontaktelementen 2 sind zweckmäßig dann mehrere Aufnahmen 12
- 5 vorgesehen, um so eine Temperaturdifferenz zwischen mehreren Kontaktelementen 2 zu erkennen. Ein solche Temperaturdifferenz kann ein Hinweis darauf sein, dass der Temperaturmessadapter 1 keinen ausreichenden Kontakt zur Haut des Patienten hat, z.B. wenn sich das Klebeband 3 löst oder der Patient an dem Temperaturmessadapter 1 herumhantiert hat.
- 10 Ferner ist bei der gezeigten Ausführungsform an der Unterseite 11 noch ein Barcodeleser 13 vorgesehen zur Erfassung des Barcodes 6 des Temperaturmessadapters 1.
- 15 In Figur 3 ist eine perspektivische Ansicht auf die Oberseite 14 des Temperaturmessgerät 5 dargestellt. Hier können ein vorzugsweise hermetisch dicht mit in das Gehäusematerial einbezogener Ein-/Ausschalter 15 und zwei Anzeige-LEDs 16 zur Anzeige der Betriebsbereitschaft und eines Alarmsignals angeordnet sein. Im Inneren des Temperaturmessgerätes 5 befinden sich ein
- 20 Temperatursensor, eine Auswerteschaltung zur Ausgabe eines digitalen Wertes, der der gemessenen Temperatur entspricht, und eine Kommunikationseinrichtung zur Übertragung der Werte über ein WPAN. Als WPAN (Wireless Personal Area Network) ist z.B. eine Verbindung gemäß Bluetooth 4.0 Standard geeignet. Die Verwendung des BLE-Protokolls (Bluetooth Low Energie) ermöglicht einen
- 25 besonders niedrigen Energieverbrauch.
- Vorteilhaft wird dabei die Kommunikationsschaltung zeitlich getaktet betrieben, vorzugsweise mit einem Tastverhältnis von 1:10 bis 1:5 oder für 6 s bis 12 s je Minute aktiviert zur Datenübertragung, die Daten werden bis zur Bestätigung der
- 30 korrekten Übertragung in einer Speichereinrichtung zwischengespeichert.
- Für bessere Betriebssicherheit umfasst die Auswerteschaltung eine Schaltung zur Erkennung einer Unterbrechung oder eines Kurzschlusses der Verbindung zwischen Sensor und Auswerteschaltung. Eines Ausgabe eines Alarms über eine

der Anzeige-LEDs 16 erfolgt, wenn z.B. eine Unterbrechung oder ein Kurzschluss der Verbindung zwischen Sensor und Auswerteschaltung erkannt wird.

In Figur 4 ist ein erfindungsgemäßer Kommunikationsadapter 17 dargestellt. Der  
5 Kommunikationsadapter 17 umfasst eine Steckeinrichtung 18 zur elektrischen  
Verbindung des Kommunikationsadapters mit einer Eingangsbuchse eines  
Patientenmonitoringsystems. Der Kommunikationsadapter 17 umfasst eine mit  
der Steckeinrichtung 18 verbundene Stromregelschaltung, wobei die  
10 Kommunikationseinrichtung mit einer Ansteuerschaltung für die  
Stromregelschaltung verbunden ist zur Umsetzung der über die  
Kommunikationseinrichtung empfangenen Temperaturdaten in Stromwerte. Der  
Kommunikationsadapter 17 emuliert an der Eingangsbuchse des  
Patientenmonitoringsystems einen herkömmlichen Widerstands-  
Temperatursensor. Vorzugsweise ist noch eine Auswahlreinrichtung 19  
15 vorgesehen, z.B. einem nur mit einem Werkzeug bedienbaren Drehschalter, die  
mit der Ansteuerschaltung verbunden ist, zur Auswahl einer Temperatur-  
Widerstands-Kennlinie, z.B. YSI4000. Die interne Stromversorgungseinrichtung  
zum Betrieb des Kommunikationsadapters 17 ermöglicht einen Betrieb an der  
Speisespannung aus der Eingangsbuchse des Patientenmonitoringsystems.

## Ansprüche

1. Temperaturmessadapter (1) zum Aufbringen auf die Haut eines Patienten,  
5 mit wenigstens einem metallischen Kontaktelement (2), vorgesehen zur unmittelbaren Berührung der Haut, einem medizinischen Klebeband (3) zum Aufkleben auf die Haut, so dass das Kontaktelement (2) durch das Klebeband (3) auf der Haut gehalten wird, wobei das Kontaktelement (2) einen auf der der Haut des Patienten abgewandten Seite des Klebebandes  
10 (3) herausragenden Kontaktvorsprung (4) aufweist zur thermisch leitenden Ankopplung eines Temperaturmessgerätes (5).
2. Temperaturmessadapter (1) nach Anspruch 1, bei dem das  
15 Kontaktelement (2) auf der der Haut zugewandtem Seite des Klebebandes (3) eine sich entlang des Klebebandes (3) erstreckende flächige Platte (8) umfasst, wobei zumindest die Platte (8) des Kontaktelements (2) aus einem medizinischen Edelstahl besteht oder damit plattiert ist.
3. Temperaturmessadapter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
20 dadurch gekennzeichnet, dass das Klebeband (3) zwischen Platte (8) und Kontaktvorsprung (4) eingeklemmt ist.
4. Temperaturmessadapter (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch  
25 gekennzeichnet, dass Platte (8) und Kontaktvorsprung (4) durch separate Teile gebildet sind, wobei vorzugsweise Platte (8) und Kontaktvorsprung (4) aneinander durch eine Schnappverbindung oder eine Einspreizverbindung befestigt, oder Platte (8) und Kontaktvorsprung (4) miteinander vernietet sind.
- 30 5. Temperaturmessadapter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontaktvorsprung (4) eine knopfartige Verdickung (10) an dem der Platte (8) abgewandten Ende aufweist und/oder der Kontaktvorsprung (4) aus einer Messinglegierung gebildet ist.

6. Temperaturmessadapter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet durch mehrere Kontaktelemente (2), vorzugsweise zwei, drei, vier oder fünf Kontaktelemente (2), wobei die Kontaktelemente (2) metallisch miteinander verbunden sind.
- 5
7. Temperaturmessadapter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapter auf der der Haut eines Patienten abgewandten Seite eine maschinell auslesbare individuelle Kennzeichnung aufweist, vorzugsweise in Form einer Nummer in
- 10 Klarschrift oder eines ein- oder zweidimensionalen Barcodes (6), und/oder die Kennzeichnung auf der der Haut des Patienten abgewandten Seite des Klebebandes (3) aufgedruckt ist.
8. Temperaturmessgerät (5) zur Verwendung mit einem
- 15 Temperaturmessadapter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit wenigstens einer Aufnahme zur lösbaren rastenden Kontaktierung wenigstens eines Kontaktvorsprungs (4) eines Temperaturmessadapters (1), wobei jede Aufnahme thermisch leitend mit einem Sensor verbunden ist, einer Auswerteschaltung zur Ausgabe eines digitalen Wertes, der der
- 20 gemessenen Temperatur entspricht, und einer Kommunikationseinrichtung zur Übertragung der Werte über ein WPAN.
9. Temperaturmessgerät (5) nach Anspruch 9, durch gekennzeichnet, dass der Sensor einen Thermistor umfasst und die Auswerteschaltung eine
- 25 Schaltung zur Erkennung einer Unterbrechung oder eines Kurzschlusses der Verbindung zwischen Sensor und Auswerteschaltung umfasst, und/oder eine Alarmeinrichtung (16) zur Ausgabe eines Alarms, wenn eine Unterbrechung oder ein Kurzschluss der Verbindung zwischen Sensor und Auswerteschaltung und/oder eine Temperaturdifferenz zwischen mehreren
- 30 Sensoren erkannt wird, die einen vorbestimmten Wert überschreitet.
10. Temperaturmessgerät (5) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, bei dem die Kommunikationsschaltung zeitlich getaktet betrieben wird, vorzugsweise mit einem Tastverhältnis von 1:10 bis 1:5 oder für 6 s bis 12 s je Minute

aktiviert wird zur Datenübertragung, und/oder eine Speichereinrichtung zur Zwischenspeicherung der Daten.

- 5 11. Temperaturmessgerät (5) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, ferner gekennzeichnet durch eine optische Leseeinrichtung (13) zur Erfassung einer auf einem Temperaturmessadapter (1) angebrachten Kennzeichnung, vorzugsweise in Form einer Nummer in Klarschrift oder eines ein- oder zweidimensionalen Barcodes (6), wobei die Leseeinrichtung (13) mit der Auswerteeinrichtung verbunden ist zur
- 10 Zuordnung der gemessenen Temperatur zu dem Temperaturmessadapter (1), und vorzugsweise einer Steuerungseinrichtung zur einmaligen Aktivierung der Leseeinrichtung (13) nach Aufsetzen des Temperaturmessgerätes (5) auf einen Temperaturmessadapter (1).
- 15 12. Kommunikationsadapter (17) zur Verwendung mit einem Temperaturmessgerät (5) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, gekennzeichnet durch eine Kommunikationseinrichtung zum Empfang von Daten über ein WPAN, eine Steckeinrichtung (18) zur elektrischen Verbindung des Kommunikationsadapters (17) mit einer Eingangsbuchse
- 20 eines Patientenmonitoringsystems und einer mit der Steckeinrichtung (18) verbundenen Stromregelschaltung, wobei die Kommunikationseinrichtung mit einer Ansteuerschaltung für die Stromregelschaltung verbunden ist zur Umsetzung der über die Kommunikationseinrichtung empfangenen Temperaturdaten in Stromwerte, wobei der Kommunikationsadapter (17)
- 25 an der Eingangsbuchse des Patientenmonitoringsystems einen herkömmlichen Widerstands-Temperatursensor emuliert, und vorzugsweise einer Auswahlreinrichtung (19), die mit der Ansteuerschaltung verbunden ist, zur Auswahl einer Temperatur-Widerstands-Kennlinie, und/oder weiter vorzugsweise einer internen
- 30 Stromversorgungseinrichtung zum Betrieb des Kommunikationsadapters (17) an der Speisespannung aus der Eingangsbuchse des Patientenmonitoringsystems.

13. Temperaturmess- und Überwachungssystem zur Verwendung in der medizinischen Pflege enthaltend einen oder mehrere Temperaturmessadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 zur einmaligen Verwendung an einem Patienten und ein Temperaturmessgerät (5) nach einem der Ansprüche 8 bis 11 zur mehrmaligen oder dauerhaften Verwendung mit einem oder mehreren Temperaturmessadaptern (1), und vorzugsweise einem Kommunikationsadapter (17) nach Anspruch 12 zur mehrmaligen oder dauerhaften Verwendung.

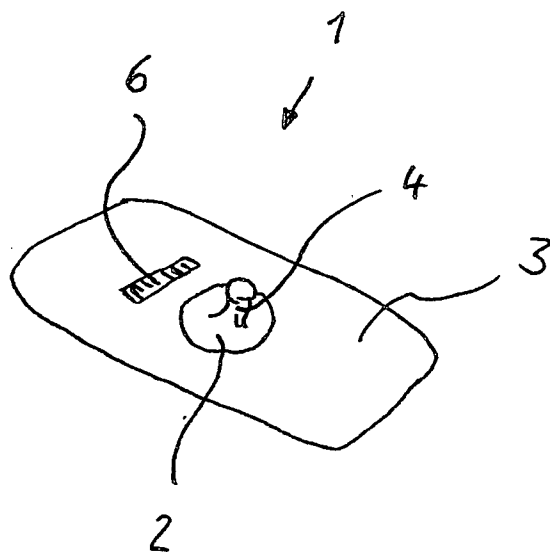


Fig. 1

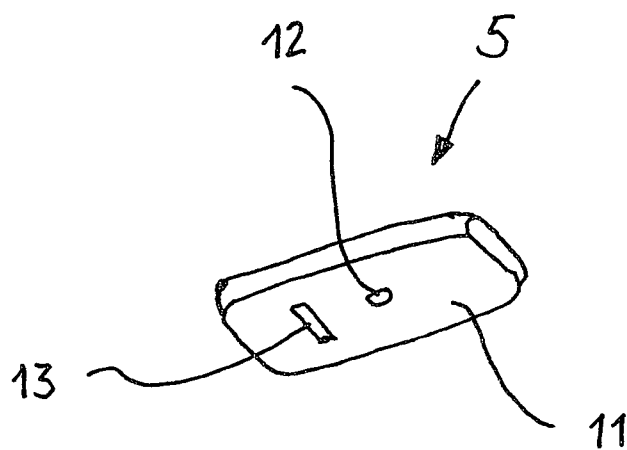


Fig. 2

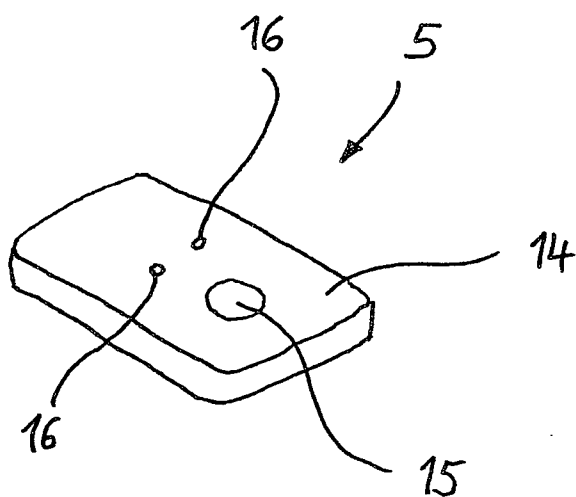


Fig. 3

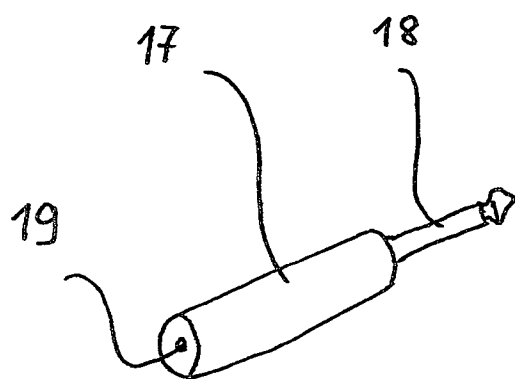


Fig. 4

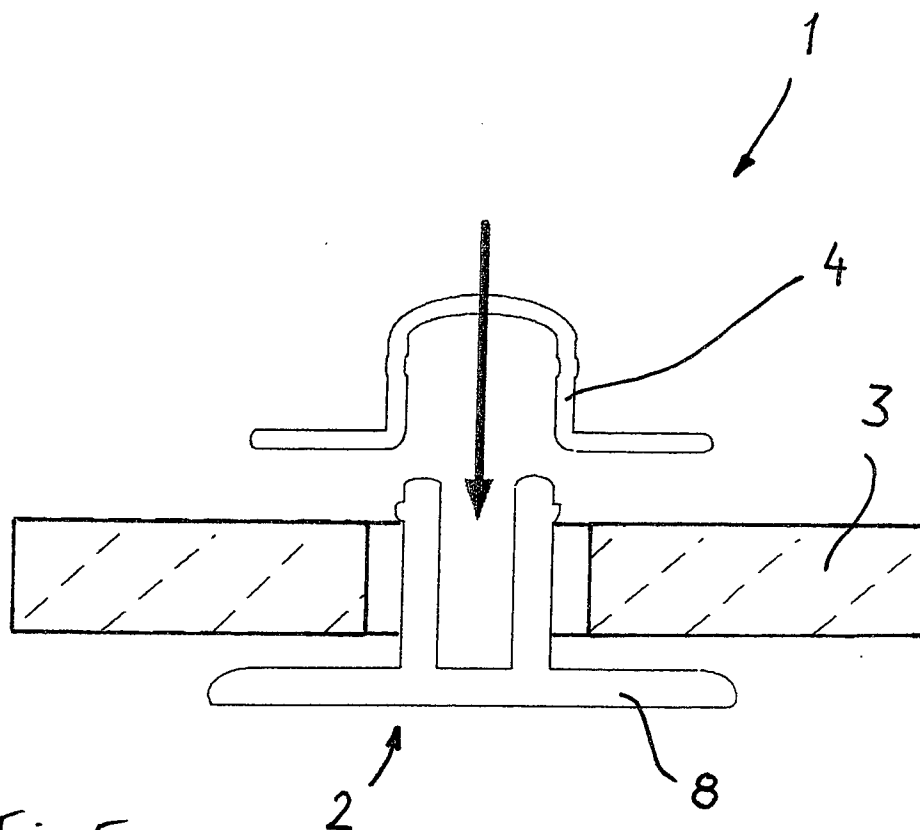


Fig. 5

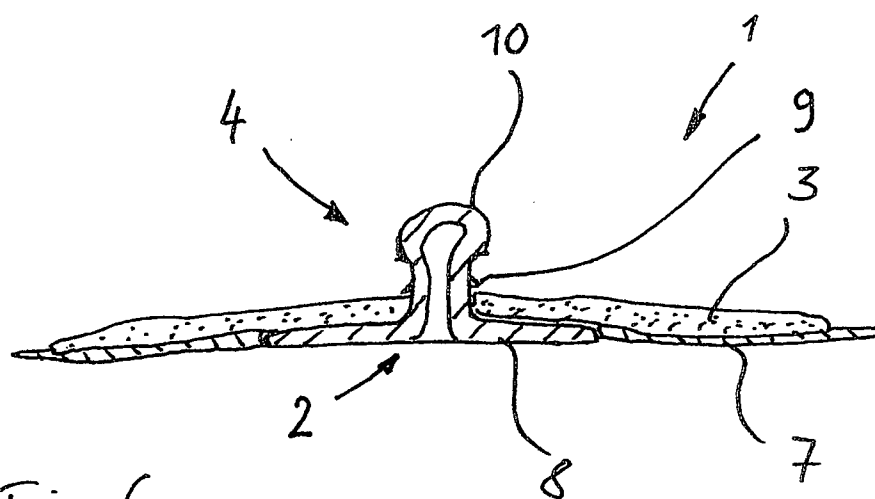


Fig. 6