



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 37 820 T2** 2008.01.31

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 304 555 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 37 820.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 000 244.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **13.07.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.04.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **23.05.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.01.2008**

(51) Int Cl.⁸: **G01K 13/00** (2006.01)
G01K 1/08 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

20708997 16.07.1997 JP

(73) Patentinhaber:

Terumo K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**Konno, Tomoyasu, Fuji-shi, Shizuoka-ken
417-0801, JP; Yamaguchi, Keiji, Fuji-shi,
Shizuoka-ken 417-0801, JP; Homma, Koh,
Ashigarakami-gun, Kanagawa-ken 259-0151, JP**

(54) Bezeichnung: **Klinisches Ohrthermometer**

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

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Ohrtyp-klinisches Thermometer (oder Infrarotklinisches Thermometer: Hiernach als ein Ohrtyphthermometer bezeichnet) zur Messung einer Körpertemperatur durch Erfassung eines von dem Ohrinneren emittierten Infrarotstrahls.

Hintergrundtechnik

[0002] In der bekannten Technik ist als klinisches Thermometer (hiernach als ein Thermometer bezeichnet) zur Messung einer Körpertemperatur in einer medizinischen Einrichtung wie etwa einem Krankenhaus oder zuhause das Ohrtyphthermometer zur Messung der Körpertemperatur in Kategorien der Intensität eines Infrarotstrahls (Wärmestrahls) durch Einführung einer Probe (eines thermometrischen Bereichs) in das Ohrloch (äußerer Gehörgang, Ohrkanal) und durch Erfassung des von der Ohrtrommel (Trommelfell) und seiner Umgebung abgestrahlten Infrarotstrahls vorgeschlagen worden.

[0003] Dieses Ohrtyphthermometer ist hochgradig vorteilhaft dahingehend, daß die für die Temperaturmessung erforderliche Zeitdauer nur etwa 1 bis 2 Sekunden kurz ist, insbesondere hinsichtlich der Körpertemperaturmessung bei einem Kleinkind oder Kind, das nicht eine lange Zeit warten kann.

[0004] Bei diesem Ohrtyphthermometer zur Messung der Körpertemperatur einer Mehrzahl von Patienten wird eine Probenabdeckung, die ersetzbar und frei verfügbar ist, aus Gesichtspunkten der Gesundheitsverwaltung zur Verhinderung von Kontaminierung zur Abdeckung der Probe angebracht.

[0005] Wie in US-Patent Nr. 5,088,834 offenbart ist, ist die Probenabdeckung derart an der Probe angebracht, daß die Probenabdeckung an die Probe angepaßt ist oder so, daß eine ringförmige Ausnehmung, wie sie in der inneren Fläche der Probenabdeckung gebildet ist, auf einen ringförmigen Vorsprung angepaßt ist, wie er an der äußeren Fläche der Probe gebildet ist, um deren Anbringungszustand zu erhalten.

[0006] Dieser Anbringungszustand mittels dieser einfachen Anpaßbeziehung hat jedoch eine Verteilung in seiner Einpaßstärke und ist möglicherweise nicht in der Lage, den angebrachten Zustand stabil aufrechtzuerhalten. In diesem Fall kann der Nachteil auftreten, daß die Probenabdeckung in dem Ohrloch zurückgelassen wird, wenn die von der Probenabdeckung abgedeckte Probe nach der Temperaturmessung entfernt wird.

[0007] Da die Probenabdeckung einfach von der Probe entfernt werden kann, entsteht darüber hinaus der weitere Nachteil, daß das Kind die Probenabdeckung irrtümlicherweise entfernen kann und sie in den Mund nehmen kann.

[0008] Darüber hinaus kann die Probenabdeckung aus ihrer Lage von der Probe abgehen, obwohl sie nicht von der Probe entfernt wird, und kann einen Abfall der Genauigkeit der Temperaturmessung verursachen.

[0009] Darüber hinaus ist die Probe mit der darauf angebrachten Probeabdeckung in Richtung ihres entfernten Endes verjüngt, um die Einführung in das Ohrloch (Ohr) zu erleichtern. Als Ergebnis hängt die Einführtiefe der Probe in das Ohrloch von der drückenden Kraft ab, so daß es schwierig ist, daß sie konstant ist. Als Ergebnis wird die Reproduzierbarkeit verschlechtert, um eine Verteilung in dem gemessenen Wert der Körpertemperatur zu verursachen und dadurch die Genauigkeit der Temperaturmessung abfallen zu lassen. Zusätzlich zu diesem Fehler kann die Probe über die Maßen tief in das Ohrloch eingeführt werden, und den tieferliegenden Bereich des Ohrs verletzen.

[0010] Darüber hinaus können thermometrische Bedingungen wie etwa die Richtung und Tiefe der Einführung der Probe in das Ohrloch (Ohr) ernsthafte Einflüsse auf den gemessenen Wert haben, und die Abweichung der Probe während der Temperaturmessung kann einen ernsthaften Fehler in dem gemessenen Wert verursachen. Während der Temperaturmessung bewegt z. B. die Betätigung des thermometrischen Schalters die Hand, welche den Thermometerkörper hält, und die Probe kann in das Ohrloch abgelenkt werden. Darüber hinaus kann der Thermometerkörper nicht stabil bezüglich des Gesichts gehalten werden, sondern kann aus seiner Lage herausgeraten. In diesem Fall kann eine Verteilung des gemessenen Wertes erfolgen um die Reproduzierbarkeit zu verschlechtern und dadurch die Verlässlichkeit des Ohrtyphthermometers zu verschlechtern.

[0011] Bei diesem Ohrtyphthermometer ist ein Summer (buzzer) angebracht, um über die Beendigung der

Messung der Körpertemperatur zu informieren.

[0012] Dieser Summton ist auf einen derart großen Pegel gesetzt worden, daß er den Patienten in ausreichender Weise informiert. Bei Beendigung der Temperaturmessung kann der Summton jedoch durch die Probe oder ihre Umgebung zu dem Ohrloch des Patienten übertragen werden, da die Probe in das Ohrloch des Patienten (wie des Kleinkinds oder Kinds) eingeführt ist, und daher das Problem entstehen lassen, daß dem Patienten eine Ungelegenheit entsteht.

[0013] Wenn die Lautstärke des Summtons verringert wird, um diese Unbequemheit des Patienten zu vermeiden, kann der Summton schwierig für den Bediener zu hören werden, und die Beendigung der Temperaturmessung kann gemäß der Umgebung nicht verstanden werden.

[0014] Darüber hinaus ist bei diesem Ohrtypthermometer die für die Messung der Körpertemperatur tatsächlich benötigte Zeit so kurz wie etwa 1 bis 2 Sekunden, aber eine zusätzliche Standby-Zeit (Wartezeit) ist für die Temperaturmessung von einer Temperaturmessung zu einer nächsten Temperaturmessung erforderlich. Darüber hinaus ist in einer Anzeigeeinrichtung eine Anzeige gemacht, um über die Standby-Zeit und das Ende der Standby-Zeit zu informieren. Diese Anzeige ist durch die Buchstaben „WARTE“ beispielhaft verwirklicht, welche während der Wartezeit blinken oder ein Zeichen, das zu Ende der Wartezeit blinkt (wie in der ungeprüften veröffentlichten japanischen Patentschrift 8-145800 und 2-35322 offenbart ist).

[0015] Diese Anzeige kann jedoch lediglich über die Wartezeit oder deren Ende informieren, aber nicht in einfacher Weise über den Zeitverbrauch. Daher ist nicht bekannt, wann die Standby-Zeit endet oder wieviel Zeit davon noch verbleibt. Dies läßt das Problem entstehen, daß sich der Patient durch den Standby unbequem oder gequält fühlt.

[0016] Wenn darüber hinaus die Körpertemperatur eines Kleinkinds oder Kinds gemessen werden muß, ist dieses möglicherweise während der Standby-Zeit nicht in der Lage, sich gut zu benehmen, und stört dadurch die Temperaturmessung.

[0017] Darüber hinaus ist der thermometrische Bereich dieses Ohrtypthermometers so aufgebaut, daß es einen Infrarotsensor, der aus einer Thermosäule mit Kaltverbindungen und Warmverbindungen zusammengesetzt ist, und einen Temperatursensor zur Erfassung der Temperatur (= der Umgebungstemperatur) an den Kaltverbindungen der Thermosäule enthält, so daß die Körpertemperatur auf Grundlage der Signale gemessen wird, die von dem Infrarotsensor und dem Temperatursensor ausgegeben werden.

[0018] In diesem Fall ist es ideal, die thermischen Einflüsse der individuellen Kaltverbindungen und des Temperatursensors auszugleichen, aber dieser Ausgleich ist praktisch unmöglich. Dies läßt das Problem entstehen, daß ein Fehler in der gemessenen Körpertemperatur verursacht wird, der die Genauigkeit der Temperaturmessung verschlechtert. Besonders in Übergangssituationen, bei denen die Umgebungstemperatur (die Temperatur der Atmosphäre, in der das Thermometer plziert ist) derart fluktuiert, daß die Temperatur des Infrarotsensors selbst sich ändert, werden die Temperatur des Temperatursensors und die Temperatur der Kaltverbindungen unterschiedlich, um einen Fehler in dem gemessenen Körpertemperaturwert zu bewirken.

[0019] Hierbei ist es vorstellbar, die Temperatur in Anbetracht der vorhergehenden Defekte zu korrigieren. Die Temperaturmessung ist jedoch leicht durch Rauschen beeinflusst und schwierig zu stabilisieren.

[0020] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Ohrtypthermometer bereitzustellen, welches äußerst gut benutzbar ist und/oder welches die Körpertemperatur mit einer hohen Genauigkeit messen kann.

[0021] Genauer gesagt liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Ohrtypthermometer bereitzustellen, welches die Anbringung der Probenabdeckung an der Probe unter Verbesserung der Genauigkeit der Temperaturmessung stabilisieren kann, welches die Körpertemperatur mit hoher Genauigkeit messen kann, ohne durch die Wirkung oder Lage bei der Temperaturmessung beeinflusst zu sein, welches das unangenehme Gefühl eines Patienten unterdrücken kann, ohne die Informationsfunktion mit dem von einer Schallquelle emittierten Informationsgeräusch zu verschlechtern, welches in einfacher Weise den Zeitverbrauch während einer Wartezeit wissen kann, und/oder welches die Genauigkeit der Temperaturmessung verbessern kann, indem es schwerlich durch das Rauschen beeinflusst wird.

[0022] US-A-3 949 740 und EP-A-674 162 beschreiben beide ein Ohrtyp-Infrarotsensorthermometer mit einer Probe, die in dem Ohrloch des Patienten zu plazieren ist. Zum Halten der Vorrichtung bei Gebrauch ist ein Pis-

tolengriff mit einem Pistolenabzug vorgesehen, der auf der gleichen Seite wie die Probe angeordnet ist und von dem Patienten weggezogen wird, um die Temperaturmessung zu betätigen.

[0023] WO 86/06163 offenbart ein nicht kontaktierendes Infrarotthermometer mit einem pyroelektrischen Sensor. Dieses Thermometer erfaßt die Temperatur eines Objekts, während es von der erfaßten Oberfläche beabstandet gehalten wird. In einer Ausführungsform gibt es einen pistolengriffähnlichen Körper mit einem vorspringenden zylindrischen dünnwandigen Zylinder zur Aufsammlung von Strahlung. An der entgegengesetzten/gegenüberliegenden Seite des Zylinders gibt es einen von Hand betätigten Druckschalter. Bei einer weiteren Ausführungsform, die zur Erfassung von warmen Punkten auf der Haut verwendet wird, um Knochenbrüche, Bandentzündungen etc. zu erfassen, hat ein zylindrischer Körper eines Erfassers eine sich verjüngende Walze zur Aufnahme von Strahlung an einem Ende, und zwar coaxial mit dem Körper. Ein Drück-Knopf-Zurücksetz (reset) Schalter zum Drehen des Erfassers ist an der Seite des zylindrischen Körpers angeordnet.

Offenbarung der Erfindung

[0024] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist ein Ohrinternes-Infrarotstrahlsensortypthermometer zur Messung einer Körpertemperatur wie in Anspruch 1 angegeben bereitgestellt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0025] [Fig. 1](#) ist eine Vorderansicht, die ein Thermometer der Erfindung zeigt;

[0026] [Fig. 2](#) ist eine Seitenansicht, die ein Thermometer der Erfindung zeigt;

[0027] [Fig. 3](#) ist ein Längsschnitt, der ein Beispiel des Aufbaus einer Probenabdeckung zeigt, die in dem Thermometer der Erfindung verwendet wird;

[0028] [Fig. 4](#) ist ein entlang der Linie A-A' von [Fig. 1](#) genommener Schnitt, der einen Zustand zeigt, in dem die Probenabdeckung angebracht ist;

[0029] [Fig. 5](#) ist ein Längsschnitt, der einen Zustand zeigt, bei dem eine von der in [Fig. 4](#) gezeigten verschiedene Ringmutter angebracht ist;

[0030] [Fig. 6](#) ist ein Längsschnitt, der die nähere Umgebung einer Probe gemäß einer weiteren Ausführungsform des Thermometers der Erfindung zeigt;

[0031] [Fig. 7](#) ist eine obere Draufsicht, die ein Thermometer der Erfindung zeigt;

[0032] [Fig. 8](#) ist eine Rückansicht des Thermometers der Erfindung;

[0033] [Fig. 9](#) ist eine Perspektivansicht, die ein Verwendungsbeispiel des Thermometers der Erfindung zeigt;

[0034] [Fig. 10](#) ist eine Perspektivansicht, die ein Verwendungsbeispiel des Thermometers der Erfindung zeigt;

[0035] [Fig. 11](#) ist ein entlang der Linie B-B' aus [Fig. 1](#) genommener Schnitt;

[0036] [Fig. 12](#) ist ein entlang der Linie A-A' von [Fig. 1](#) genommener Schnitt, der einen Zustand zeigt, bei dem die Probenabdeckung an der Probe in dem Thermometer der Erfindung angebracht ist, und in dem ein O-Ring inmitten eines Piepton-(Informationston) Übergangsweg geklemmt ist;

[0037] [Fig. 13](#) ist eine Perspektivansicht, die ein Beispiel des Aufbaus eines Temperaturmeßbereichs in dem Thermometer der Erfindung zeigt;

[0038] [Fig. 14](#) ist ein Blockdiagramm, das einen Aufbau des Schaltkreises des Thermometers der Erfindung zeigt;

[0039] [Fig. 15](#) ist eine Teilschnittansicht, die einen Aufbau einer Experimentiervorrichtung zur Messung eines Schallpegels zeigt;

- [0040] [Fig. 16](#) ist eine Seitenansicht, die einen Aufbau eines Referenzthermometers zeigt;
- [0041] [Fig. 17](#) ist ein Längsschnitt, der den Aufbau des Referenzthermometers zeigt;
- [0042] [Fig. 18A–Fig. 18C](#) sind Ansichten, die ein Beispiel eines Symbolzeichens zeigen, das in der Anzeige anzuzeigen ist;
- [0043] [Fig. 19](#) ist ein Graph, der Beziehungen zwischen Änderungen der Umgebungstemperatur mit der Zeit und den gemessenen Temperaturen darstellt;
- [0044] [Fig. 20](#) ist ein Graph, der Beziehungen zwischen den Temperaturänderungsverhältnissen in dem Temperatursensor und den Fehlern der gemessenen Temperaturen darstellt;
- [0045] [Fig. 21](#) ist ein Diagramm, das Beziehungen zwischen dem Temperaturfehler und der Korrektur darstellt;
- [0046] [Fig. 22](#) ist ein Flußdiagramm, das ein Steuerverfahren der Steuereinrichtung zeigt;
- [0047] [Fig. 23](#) ist ein Flußdiagramm, das das Steuerverfahren der Steuereinrichtung zeigt;
- [0048] [Fig. 24](#) ist ein Flußdiagramm, das das Steuerverfahren der Steuereinrichtung zeigt;
- [0049] [Fig. 25](#) ist ein Flußdiagramm, das das Steuerverfahren der Steuereinrichtung zeigt; und
- [0050] [Fig. 26](#) ist ein Flußdiagramm, das ein Steuerverfahren der Steuereinrichtung in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung zeigt.

Beste Art zur Ausführung der Erfindung

- [0051] Ein Thermometer gemäß der Erfindung wird in Verbindung mit seinen Ausführungsformen mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen ausführlich beschrieben.
- [0052] Die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) sind Vorder- und Seitenansicht, welche jeweils ein Thermometer gemäß der Erfindung zeigen; [Fig. 3](#) ist ein Längsschnitt, der ein Beispiel für den Aufbau einer Probenabdeckung zeigt, die auf das Thermometer gemäß der Erfindung aufzubringen ist; und [Fig. 4](#) ist ein entlang der Linie A-A' von [Fig. 1](#) genommener Schnitt, in dem ein Zustand gezeigt ist, bei dem die Probenabdeckung auf eine Probe in dem Thermometer der Erfindung aufgebracht ist. Hinsichtlich einer geeigneten Begriffsbildung der Beschreibung werden die oberen Seiten von den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) als „oberer Bereich“ bezeichnet, und die unteren Seiten werden als „unterer Bereich“ bezeichnet; und die oberen Seiten von den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) werden als „entferntes Ende“ und die unteren Enden werden als „nahes Ende“ bezeichnet.
- [0053] Wie in den [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) gezeigt ist, handelt es sich bei einem Thermometer **1** der Erfindung um ein Thermometer vom Ohrtyp (Ohrthermometer) zur Erfassung einer Körpertemperatur durch Messung der Intensität eines Infrarotstrahls, der von der Ohrtrommel (tympanic membrane) und seiner näheren Umgebung ausgeht. Das Thermometer **1** ist so aufgebaut, daß es aufweist: einen Thermometerkörper **2** mit einem Gehäuse **21**; einen Leistungsschalter **3** (Ein/Ausschalter) und eine an der Vorderfläche des Thermometerkörpers **2** angebrachte Anzeige **5**; und einen thermometrischen Schalter **4**, der an dem oberen Bereich der hinteren Fläche des Thermometerkörpers **2** angebracht ist.
- [0054] Eine Probe **6** ist entfernbar an der Vorderseite des oberen Bereichs des Thermometerkörpers **2** angebracht. Wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, weist ein Trägerkörper **7** einen radial größeren Bereich **71** und einen radial kleineren Bereich **72** auf, der zur Seite des entfernten Endes des radial größeren Bereichs **71** angeordnet ist. Äußere Gewinde **73** und **74** sind jeweils an den äußeren Umfängen des radial größeren und des radial kleineren Bereichs **71** und **72** gebildet. Die Trägerbasis **7** ist bevorzugt aus einem Block aufgebaut, der aus einem thermisch höchst leitfähigen Material wie etwa Aluminium oder Kupfer oder ähnlichem hergestellt ist.
- [0055] An dem nahen Ende der rohrförmigen Probe **6** ist andererseits ein naher Bereich **61** gebildet, der an der Fläche zum entfernten Ende des radial größeren Bereichs **71** anliegt. In der inneren Fläche der Seite zum nahen Ende der Probe **6** ist ein Innengewinde **62** gebildet, welches in Schraubkopplung mit dem äußeren Gewinde **74** steht. Durch diese Schraubkopplung zwischen dem Außengewinde **74** und dem Innengewinde **62** ist

die Probe **6** von der Trägerbasis **7** getragen und daran befestigt. Auf der anderen Seite ist diese Trägerbasis **7** an der (nicht gezeigten) Schaltplatte befestigt, welche an dem Gehäuse **21** befestigt ist.

[0056] Darüber hinaus ist die Probe **6** in ihrem Außendurchmesser gegen ihr entferntes Ende derart schrittweise radial verringert, daß sein Außenumfang (Rand) zum entfernten Ende **63** aus Überlegungen hinsichtlich der Sicherheit für die Probeneinführung in das Ohrloch abgerundet ist.

[0057] Hier kann das Material für die Probe **6** beispielhaft durch ein Harzmaterial wie etwa ein ABS-Harz oder ein Styrolharz verwirklicht sein. Darüber hinaus können Additive wie etwa ein Antibakterielles Mittel oder ein Verstärkungsglas ebenfalls in dem Material der Probe **6** enthalten sein.

[0058] An dem zentralen Bereich der Trägerbasis **7** ist ein Lichtleiter (Wellenleiter) **8** aufgerichtet, um den Infrarotstrahl (Wärmestrah) nach Einführung von dessen entferntem Ende zu einem Infrarotsensor (Temperaturerfassungssensor) **10** zu leiten. Der Lichtleiter **8** ist vorzugsweise aus einem thermisch höchst leitfähigen Material wie etwa Kupfer oder ähnlichem hergestellt und an seiner inneren Fläche mit Gold beschichtet.

[0059] Darüber hinaus ist der Lichtleiter **8** an seiner Öffnung zum entfernten Ende mit einer Schutzschicht **81** bedeckt. Diese Schicht **81** verhindert, daß Staub oder ähnliches in das Innere des Lichtleiters **8** eindringt. Hier ist die Schutzschicht **81** für Infrarotstrahlung durchlässig, und deren Material kann beispielhaft von einem Harzmaterial ähnlich zu dem einer später beschriebenen Probenabdeckung **11** verwirklicht sein. Die Schutzschicht **81** kann in einer Dicke von etwa 0.03 bis 0.08 mm hergestellt sein.

[0060] Auf den radial größeren Bereich **71** der Trägerbasis **7** ist eine Ringmutter (ein Befestigungsteil) **9** geschraubt. Speziell hat die Ringmutter **9** ein Innengewinde **91** an der inneren Fläche seines nahen Endes so, daß es von der Trägerbasis **7** getragen und daran befestigt ist, indem das Innengewinde **91** auf das Außengewinde **73** des radial größeren Bereichs **71** geschraubt ist.

[0061] Diese Ringmutter **9** weist eine Verjüngung **92** derart auf, daß ihr Außendurchmesser ausgehend von dem Außendurchmesser nahe dem entfernten Ende des Innengewindes **91** schrittweise zu dessen entferntem Ende hin verringert ist. An der Innenfläche des verjüngten Bereichs **92** ist ein Kopplungsbereich **93** gebildet, der mit dem Blockbereich **12** der Probenabdeckung **11** koppelt. Weiter kann das Material für die Ringmutter **9** beispielhaft durch ein Harzmaterial wie etwa ein ABS-Harz oder ein Styrolharz verwirklicht sein. Darüber hinaus können Additive wie etwa ein antibakterielles Mittel oder ein verstärkendes Glas ebenfalls in dem Material der Ringmutter **9** enthalten sein.

[0062] Die Probe **6** ist von der Probenabdeckung **11** abgedeckt, und die Ringmutter **9** ist durch Drehen in eine vorbestimmte Richtung aufgeschraubt. Dann ist der Blockbereich **12** der Probenabdeckung **11** zwischen einen schrägen Bereich **64** der Probe **6** und dem Kopplungsbereich **93** der Ringmutter **9** geklemmt, so daß die Probenabdeckung **11** zuverlässig an der Probe **6** befestigt ist.

[0063] Um das offene Ende (nahe Ende) der Probenabdeckung **11** dieser Ausführungsform kann ein Basisbereich oder ähnliches mit einem Flansch gebildet sein, der zwischen die Probe **6** und die Ringmutter **9** geklemmt sein kann, um die Probenabdeckung **11** zu befestigen.

[0064] Während der Körpertemperaturmessung wird die Probenabdeckung **11** daher nicht bezüglich der Probe **6** verrückt, so daß eine gute Temperaturmessung erhalten werden kann. Darüber hinaus wird die Probenabdeckung **11** nicht einfach von der Probe **6** abgehen. Wenn die Probe **6** nach der Temperaturmessung aus dem Ohrloch herausgezogen wird, ist es z.B. möglich, ohne Fehl den Nachteil zu verhindern, daß die Probenabdeckung **11** allein in dem Ohrloch zurückbleibt, wie es andernfalls verursacht werden könnte.

[0065] Wenn andererseits die Probenabdeckung **11** von Probe **6** entfernt werden soll, muß die Ringmutter **9** gedreht und von dem radial größeren Bereich **71** durch eine erhebliche Kraft gelöst werden. Dies kann darüber hinaus den Nachteil verhindern, daß ein Kleinkind anderweitig irrtumhaft die Probenabdeckung entfernt und sich in den Mund steckt.

[0066] Eine Fläche **94** zum entfernten Ende der Ringmutter **9** ist in einer im allgemeinen flachen Fläche gebildet. Wenn die Probe **6** in das Ohrloch eingeführt wird, kommt die Fläche **94** zum entfernten Ende gegen die nahe Umgebung des Eingangs des Ohrlochs zu liegen, um die Einführung der Probe **6** auf eine vorbestimmte Eindringtiefe zu regeln. Als Ergebnis kann die Temperaturmessung immer unter richtigen Bedingungen durchgeführt werden, um einen Meßfehler zu verhindern, wie er anderweitig durch Fluktuationen in der Eindringtiefe

in das Ohrloch verursacht werden würde, und um den Nachteil zu eliminieren, daß die Probe **6** anderweitig tief in das Ohrloch gelangen könnte und den tieferliegenden Bereich des Ohrs verletzen könnte.

[0067] Andererseits ist an dem äußeren Umfang des verjüngten Bereich **92** der Ringmutter **9** eine Mehrzahl von Rinnen (oder Gleit-Stoppeinrichtungen) **95** gebildet, die zu einem vorbestimmten umfänglichen Abstand angeordnet sind, um die Wirkung zu erzeugen, daß ein Gleiten in eine Richtung zur Drehung und zum Verschließen oder Lockern der Ringmutter **9** verhindert wird.

[0068] Hier sollten die Gleit-Stoppeinrichtungen nicht auf Ausnahmen wie etwa die Rinnen **95** eingeschränkt sein, sondern sie können beispielhaft durch Rippen für ähnliche Funktionen oder die Anordnung eines Materials mit hoher Reibung wie etwa Gummi verwirklicht werden.

[0069] Der Infrarotsensor **10** ist mit einer Thermosäule zur Erfassung der Intensität des Infrarotstrahls zur Messung der Körpertemperatur ausgestattet.

[0070] Ein tatsächliches Beispiel des Aufbaus der Probenabdeckung **11**, die auf der Probe **6** anzubringen ist, wird in bezug auf [Fig. 3](#) beschrieben.

[0071] Die Probenabdeckung **11** weist eine Form mit einem geöffneten nahen Ende und einem geschlossenen entfernten Ende auf. Diese Probenabdeckung **11** setzt sich aus dem zylindrischen Blockbereich **12**, einem Film **14**, der an dem entfernten Endbereich des Blockbereichs **12** gebildet ist und ausgelegt ist, einen Infrarotstrahl durchzulassen, und einem ringförmigen Lippenbereich **15** zusammen, der an dem äußeren Umfangsbereich des Films **14** gebildet ist und sich von dem Film **14** zu der entfernten Seite erstreckt.

[0072] Darüber hinaus sind der Blockbereich **12**, der Film **14** und der Lippenbereich **15** vorzugsweise integral aus einem Harzmaterial gebildet, und zwar bezüglich des später beschriebenen Herstellungsverfahrens. Dieses Harzmaterial kann beispielhaft durch Polyolefin wie etwa Polyethylen, Polypropylen oder ein Copolymer von Ethylen-Vinylacetat, Polyester wie etwa Polyethylenterephthalat oder Polybutylenterephthalat, oder Styrolharz verwirklicht sein.

[0073] Der Blockbereich **12** ist hinsichtlich seines äußeren und seines inneren Durchmessers in Richtung seines entfernten Endes gradual verkleinert. Ebenfalls ist die Dicke des Blockbereichs **12** in Richtung des entfernten Endes gradual verringert.

[0074] Die Dicke des Films **14** ist nicht in besonderer Weise eingeschränkt, beträgt aber vorzugsweise 0.01 bis 0.10 mm, weiter bevorzugt 0.05 bis 0.07 mm. Bei außerordentlicher Dünnhheit mangelt es dem Film **14** an Festigkeit und er neigt abhängig von seinem Material dazu, zu reißen. Andererseits kann der Film bei einer außerordentlichen Dicke eine geringere Transmission für den Infrarotstrahl aufweisen und einer genauen Temperaturmessung der Körpertemperatur hinderlich sein.

[0075] Bei dieser Probenabdeckung **11** kann der Film **14** mit der Anwesenheit des Lippenbereichs **15** um einen vorbestimmten Abstand (H) von dem entfernten Ende zur Seite des nahen Endes der Probenabdeckung **11** abgesenkt sein. Als Ergebnis dessen kann der Film **14** außer Kontakt mit der Innenfläche des Ohrlochs oder seiner Umgebung gehalten werden, wenn die die Probenabdeckung **11** tragende Probe in das Ohrloch eingeführt wird, und/oder kann außerhalb der Fingerberührung oder ähnlichem gehalten werden, wenn die Probenabdeckung **11** an der Probe **6** angebracht oder deren Anbringung gelöst wird, so daß dessen Oberfläche rein gehalten werden kann, um eine höhere Genauigkeit für die Temperaturmessung zu erhalten.

[0076] Der Lippenbereich **15** ist gestaltet, um in den entfernten Endbereich der Probe **6** eingepaßt zu werden. Insbesondere bei Anbringung der Probenabdeckung **11** auf der Probe **6**, wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, ist der Lippenbereich **15** an den entfernten äußeren Umfang **63** der Probe **6** angepaßt. Als Ergebnis dessen kann verhindert werden, daß der entfernte Endbereich der Probenabdeckung **11** aus seiner Lage bezüglich der Probe **6** gerät, wenn die Probe **6** (zur Temperaturmessung) in das Ohrloch eingeführt wird, und der Film **14** wird durch eine vorbestimmte Kraft gespannt und vor irgendwelchen Falten oder Schlaffheit bewahrt, so daß der Lippenbereich **15** zu einer Verbesserung der Genauigkeit der Temperaturmessung beiträgt.

[0077] Darüber hinaus weist der Lippenbereich **15** ein abgerundetes entferntes Ende auf. Als Ergebnis dessen schmerzt der Lippenbereich **15** nicht, wenn die Probe **6** in das Ohrloch eingeführt wird, noch die Innenwand des Ohrlochs, so daß eine höhere Sicherheit erhalten wird.

[0078] Wenn die Höhe H des Lippenbereichs **15** außerordentlich klein ist, wird die zuvor erwähnte Wirkung nicht ausreichend vermieden, wie sie anderweitig durch den Lippenbereich **15** erhalten werden könnte. Wenn die Höhe H des Lippenbereichs **15** außerordentlich groß ist, kann der Film **14** abhängig von den verbleibenden Bedingungen wie etwa dessen Material bei der Bildung der Probenabdeckung **11** in seiner Dicke heterogen werden, und dadurch den Nachteil verursachen, daß sein dünner Bereich Falten aufzeigen oder reißen kann.

[0079] Es wird daher bevorzugt, daß die Höhe H des Lippenbereichs **15** einer Beziehung von $4 D/H \geq 55$ genügen sollte, wobei der Buchstabe D den Durchmesser des Films **14** angibt.

[0080] Das Verfahren zur Herstellung (Bildung) der Probenabdeckung **11** kann vorzugsweise durch das folgende Verfahren beispielhaft verwirklicht werden, obwohl es nicht in besonderer Weise darauf beschränkt ist.

[0081] Eine dünne Harzplatte **12**, die als die Probenabdeckung **11** zu formen ist, wird vorbereitet und von dem unteren Bereich von [Fig. 3](#) durch eine Wärmequelle erwärmt (erhitzt), so daß sie ausreichend erweicht wird, und die Wärmequelle wird dann herausgenommen. Danach wird ein Blatt-Stoßteil mit abgestumpft-konischen Form von dem unteren Bereich von [Fig. 3](#) in die dünne Kunstharzplatte gebracht, und eine weibliche Bildungsform mit einer die äußere Form der Probenabdeckung **11** umgebenden Form wird von dem oberen Bereich der Harzplatte mit der Harzplatte in Kontakt gebracht. Die Harzplatte wird von dem Blattstoßteil mittig der weiblichen Bildungsform gedrückt und wird mittels einer Unterdruck-Pumpe durch ein dünnes Loch unter Unterdruck gesetzt, welches im Vorhinein in einem solchen Bereich der weiblichen Bildungsform gebildet ist, um dem Lippenbereich zu entsprechen. Als Ergebnis dessen wird die aufgeweichte dünne Harzplatte in die weibliche Bildungsform gezogen, um in engen Kontakt mit der Innenseite der weiblichen Bildungsform zu kommen. In diesem Zustand wird die Harzplatte bei Abkühlung verfestigt, so daß sie geformt wird, um die Innenform der weiblichen Bildungsform anzunehmen. Als nächstes wird diese Unterdruckerzeugung gestoppt, und die weibliche Bildungsform wird aufwärts bewegt um zu erlauben, daß die dünne Harzplatte, wie sie in der Form der Probenabdeckung **11** gebildet ist, herausgenommen werden kann. Danach wird die Probenabdeckung **11** hergestellt, indem ihre nahe Endseite ausgeschnitten (ausgestanzt) wird.

[0082] Gemäß einer weiteren Methode wird eine dünne Harzplatte zur Bildung der Probenabdeckung **11** vorbereitet und von dem unteren Bereich von [Fig. 3](#) nach oben gestoßen und von einer Bildungsform thermisch verformt, welche in der inneren Form der Probenabdeckung **11** gestaltet ist, und auf eine Temperatur erhitzt, um die dünne Kunstharzplatte zu schmelzen oder zu erweichen.

[0083] Gleichzeitig dazu wird eine ähnlich erwärmte Form mit einer flachen Fläche, welche den Film **14** umgibt, von dem oberen Bereich von [Fig. 3](#) nach unten bewegt, um den Bereich des Films **14** zwischen den zwei Bildungsformen einzuklemmen, so daß eine erwünschte Filmdicke mittels Einstellen des Klemmdrucks erreicht wird. Danach werden die beiden Bildungsformen entfernt, und die dünne Harzplatte wird gekühlt und verfestigt, wie sie in der Form der Probenabdeckung **11** gebildet ist. Diese Probenabdeckung **11** wird hergestellt, indem ihre nahe Endseite ausgeschnitten (ausgestanzt) wird.

[0084] Bei der tatsächlichen Herstellung der Probenabdeckung **11** wird es bevorzugt, daß die vertikalen Richtungen von denen aus [Fig. 3](#) umgekehrt werden sollten, weil die dünne Harzplatte aufgrund ihres Eigengewichtes während ihrer Erwärmung nach unten hängen wird.

[0085] Selbstverständlich ist der Aufbau der Probenabdeckung **11** nicht auf den in [Fig. 3](#) gezeigten eingeschränkt.

[0086] Andererseits kann das Thermometer **1** der Erfindung verwendet werden, indem zwei oder mehr Ringmuttern mit unterschiedlichen Formen und Größen ersetzend eingesetzt werden. [Fig. 5](#) ist ein Längsschnitt, der einen Zustand zeigt, bei dem eine Ringmutter mit einer Form und Höhe angebracht ist, welche sich von denen der in [Fig. 4](#) gezeigten Ringmutter unterscheiden. Speziell hat die in [Fig. 5](#) gezeigte Ringmutter **90** eine größere Höhe in dem verjüngten Bereich **92** und einen kleineren Außendurchmesser an ihrem entfernten Ende als diejenigen der in [Fig. 4](#) gezeigten Ringmutter **9**, aber der übrige Aufbau und die Wirkung der Ringmuttern sind ähnlich. Wenn diese Ringmutter **90** angebracht wird, ragt die Probe **6** mit einem kürzeren Vorsprung von der entfernten Endfläche **94** vor als diejenige des Aufbaus von [Fig. 4](#), so daß dessen Einführung in das Ohrloch flacher ist. Da die Ringmuttern mit den unterschiedlichen Formen und Größen daher für den Gebrauch ersetzt werden können, können die Eindringtiefe der Probe **6** in das Ohrloch und der Außendurchmesser der Probe **6** auf die richtigen Bedingungen hinsichtlich Alters- oder individueller Unterschiede festgesetzt werden, so daß die Genauigkeiten der Temperaturmessungen für die individuellen Fälle verbessert werden kann.

[0087] In diesem Fall kann die austauschbare Ringmutter durch eine mit gleicher Höhe aber unterschiedlicher Form des entfernten Endbereichs und einer unterschiedlichen Fläche der entfernten Endfläche **94** beispielhaft verwirklicht werden.

[0088] **Fig. 6** ist ein Längsschnitt, der die nähere Umgebung einer Probe eines Thermometers gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung zeigt. Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, hat die Ringmutter bei dem Thermometer die Aufgabe, die Probe und die Probenabdeckung gleichzeitig bezüglich des Thermometerkörpers zu befestigen. Die folgende Beschreibung ist auf die Unterschiede bezüglich der Beschreibungen der in den **Fig. 1** bis **Fig. 5** gezeigten Ausführungsformen gerichtet.

[0089] Die Probe **6** ist entfernbare an der Vorderflächenseite des oberen Bereichs des Thermometerkörpers **2** angebracht.

[0090] Die Trägerbasis **7** besteht aus dem radial größeren Bereich **71** mit dem Außengewinde **73** an seinem Außenumfang, und dem radial kleineren Bereich **72** an der entfernten Endseite des größeren Bereichs **71**. Eine ringförmige Rinne **711** ist an dem entfernten Ende des radial größeren Bereichs **71** gebildet. Auf der anderen Seite ist der radial kleinere Bereich **72** derart verjüngt, daß er in die nahe Endseite der Probe **6** einführbar ist.

[0091] An dem nahen Ende der Probe **6** ist der nahe Bereich **61** gebildet. Das nahe Ende dieses nahen Bereichs **61** ist geformt, um in die Rinne **711** eingepaßt zu werden. Diese Form kann z.B. durch einen ringförmigen Vorsprung **611** spezifiziert sein.

[0092] Darüber hinaus ist die Probe **6** in ihrem Außendurchmesser in Richtung ihres entfernten Endes schrittweise verkleinert, und ihr äußerer Umfangsbereich **63** zum entfernten Ende ist derart abgerundet, daß Sicherheit gewährleistet ist, wenn er in das Ohrloch eingeführt wird.

[0093] An dem Mittelbereich der Trägerbasis **7** ist der Lichtleiter (Wellenleiter) **8** ähnlich dem zuvor erwähnten aufgerichtet. Dieser Lichtleiter **8** ist derart von der Schutzplatte **81** abgedeckt, daß seine entfernte Endöffnung bedeckt ist.

[0094] Diese Schutzschicht **81** ist durch eine Preßklemme (Schutzschichtbefestigungsteil) **82** in einem gespannten Zustand geklemmt und befestigt, welche um den Lichtleiter eingepaßt ist und welche einen im allgemeinen diamantförmigen Schnitt aufweist. Die Preßklemme **82** ist an ihrem nahen Endbereich in eine Aufnahme **721** eingepaßt, welche an dem entfernten Ende des radial kleineren Bereichs **72** gebildet ist.

[0095] Auf den radial größeren Bereich **71** der Trägerbasis **7** ist eine Ringmutter **96** ähnlich der zuvor erwähnten aufgeschraubt. An der Innenfläche der Ringmutter **96** ist speziell zur nahen Endseite das Innengewinde **91** gebildet, welches mit dem Außengewinde **73** des radial größeren Bereichs **71** verschraubt ist, um die Ringmutter **96** an der Trägerbasis **7** zu tragen und zu befestigen.

[0096] Diese Ringmutter **96** weist den sich verjüngenden Bereich **92** auf, welcher in seinem Außendurchmesser von der Nähe des entfernten Endes des Innengewindes **91** in Richtung des entfernten Endes schrittweise verkleinert ist. An der Innenfläche des sich verjüngenden Bereichs **92** ist der Kopplungsbereich **93** gebildet, der mit der Probenabdeckung **11** gekoppelt ist.

[0097] Wenn die Probe **6** von der Probenabdeckung **11** abgedeckt ist, ist der Vorsprung **611** in die Rinne **711** eingepaßt. Als nächstes kommt die Probenabdeckung **11** in Eingriff mit dem Kopplungsbereich **93**, wenn die Ringmutter **96** durch Drehung in eine vorbestimmte Richtung aufgeschraubt wird, und der nahe Bereich **61** ist zwischen dem radial größeren Bereich **71** der Trägerbasis **7** und dem Kopplungsbereich **93** der Ringmutter **96** derart geklemmt, daß die Probe **6** verläßlich bezüglich des Thermometerkörpers **2** befestigt ist. Daher werden ähnliche Wirkungen wie die zuvor erwähnten erreicht.

[0098] Bei Befestigung der Probe **6** und der Probenabdeckung **11** bezüglich des Thermometerkörpers **2** durch das Aufschrauben der Ringmutter **96** schlägt die Preßklemme **82** an ihrem äußeren Umfangsbereich gegen die Innenfläche der Probe **6** an, so daß es Spannungen in der axialen Richtung des Lichtleiters **8** und in Richtung des nahen Endes erfährt.

[0099] Als Ergebnis dessen wird die Schutzschicht **81** in Richtung des nahen Endes gezogen, so daß wenigstens deren Bereich, welcher die entfernte Endöffnung des Lichtleiters **8** abdeckt, gespannt ist, um keine Falten aufzuweisen.

- [0100]** Die entfernte Endfläche **94** der Ringmutter **96** ist in einer im wesentlichen flachen Fläche gebildet und dient der Regulierung des Eindringens der Probe **6** in das Ohrloch auf eine vorbestimmte Tiefe, wie zuvor.
- [0101]** In dem Außenumfang des sich verjüngenden Bereichs **92** der Ringmutter **96** ist andererseits eine Mehrzahl von Rinnen (Gleit-Stoppeinrichtungen) **95** gebildet, die mit einem vorbestimmten umfänglichen Abstand wie zuvor angeordnet sind.
- [0102]** Hier kann der Flanschanbringungsbasisbereich oder ähnliches um das offene Ende (nahe Ende) der Probenabdeckung **11** dieser Ausführungsform gebildet sein, so daß die Probenabdeckung **11** befestigt werden kann, indem der Flansch oder ähnliches zwischen der Probe **6** und der Ringmutter **96** eingeklemmt wird.
- [0103]** Darüber hinaus kann der breite Bereich des Blockbereichs **12** der Probenabdeckung **11** der Ringmutter **96** eingeklemmt werden, indem die Probenabdeckung **11** und der Kopplungsbereich **93** in einem Kontakt von Angesicht zu Angesicht gehalten sind.
- [0104]** Auch bei dieser Ausführungsform können zwei oder mehrere Ringmutter mit unterschiedlichen Formen und Größen für den Gebrauch ersetzt werden.
- [0105]** Das so konstruierte Thermometer hat den Vorteil, daß es einfach betrieben werden kann, da die Probe **6** und die Probenabdeckung **11** gleichzeitig an dem Thermometerkörper **2** angebracht und von ihm abmontiert werden können.
- [0106]** Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß das Thermometer auf einfache Weise gereinigt werden kann, wobei die Probe **6** entfernt ist, da an der Innenfläche der Probe **6** kein Gewinde gebildet sein muß.
- [0107]** Darüber hinaus ist es möglich, daß die Probenabdeckung **11** keinen Lippenbereich aufweist oder aufgebaut sein kann, indem eine Mehrzahl von Teilen verbunden wird.
- [0108]** Die [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) sind eine obere Draufsicht und eine Rückansicht, und zeigen jeweils das Thermometer der Erfindung. Zur Vereinfachung der Beschreibung ist die linke Seite von [Fig. 7](#) an dem „entfernten Ende“ angeordnet, wogegen die rechte Seite an dem „nahen Ende“ liegt. Die Oberseite von [Fig. 8](#) ist an dem „oberen Bereich“ angeordnet, wogegen die untere Seite an dem „unteren Bereich“ liegt. Die Ringmutter **9** ist ein abstehender Bereich des Thermometerkörpers **2**. Wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt ist, ist an dem Thermometerkörper **2** ein weiterer abstehender Bereich **22** gebildet, der an der näheren Umgebung des Ohrs zu liegen kommt, wenn die Probe **6** zur Temperaturmessung eingeführt wird. Als Ergebnis stellt der abstehende Bereich **22** eine Hebelstütze bereit, um das Thermometer **1** an einem vorbestimmten Bereich des Gesichts zu fixieren, wenn das Thermometer verwendet wird. Mit anderen Worten kann der Winkel, die Tiefe usw. der Probe **6** bei Einführung in das Ohrloch in einfacher Weise aufrechterhalten werden, wie sie während der Temperaturmessung sind.
- [0109]** Darüber hinaus besteht der abstehende Bereich **22** aus wenigstens einem Paar von abstehenden Bereichen **22a** und **22b**, wie in den [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) und [Fig. 7](#) gezeigt ist. Die abstehenden Bereiche **22a** und **22b** stehen im wesentlichen in die gleiche Richtung wie die Vorsprungsrichtung der Probe **6** und von der gleichen Fläche als diejenige ab, an der die Probe **6** des Thermometerkörpers **2** angeordnet ist, d.h. von der Vorderfläche. Darüber hinaus sind die abstehenden Bereiche **22a** und **22b** zu den zwei Seiten einer zentralen Linie C gebildet, die sich in Längsrichtung erstreckt.
- [0110]** Dabei bedeutet das Abstehen in im wesentlichen die gleiche Richtung wie die Vorsprungsrichtung der Probe **6**, daß die zentrale Linie der Vorsprungsrichtung der Probe **6** und die Erstreckungen der abstehenden Bereiche in die Höhenrichtung im allgemeinen parallel sind.
- [0111]** Wie in [Fig. 10](#) gezeigt ist, wird das Thermometer **1** vorzugsweise benutzt, um an Stellen über dem Backenknochen so anzuliegen, daß die abstehenden Bereiche **22a** und **22b** in individueller Weise gegen die Umgebungen des Backenknochens anliegen können. Diese Positionierung kann es einfacher und verlässlicher machen, das Thermometer **1** zu befestigen. Für diese Positionierung sind die abstehenden Bereiche **22a** und **22b** vorzugsweise mit einem vorbestimmten Abstand über eine Ausnehmung **20** angeordnet.
- [0112]** Die Probe **6** ist an einer Längsendseite des Thermometerkörpers **2** gebildet, und die abstehenden Bereiche **22a** und **22b** sind an der anderen Endseite gebildet. Genauer gesagt sind die abstehenden Bereiche **22a** und **22b** in einem solchen Abstand von der Probe **6** angeordnet, die zum Abstützen/Fixieren des Thermo-

meterkörpers **2** an dem Gesicht geeignet ist. Auch mit diesem Aufbau kann das Thermometer **1** um den abstehenden Bereich **22** an dem Thermometer **1** verlässlich befestigt werden.

[0113] Die Höhe, Form und weiteres der abstehenden Bereiche **22a** und **22b** sollten nicht in besonderer Weise eingeschränkt sein, sondern sie können jegliche Höhe und Form haben, wenn diese das Thermometer **1** halten/fixieren können, ohne dabei das Gesicht zu verletzen oder dem Träger unangenehm zu sein. Hierbei brauchen die abstehenden Bereiche **22a** und **22b** nicht die gleiche Höhe und Form aufweisen, sondern können mit verschiedenen Höhen und Formen abstehen.

[0114] Die abstehenden Bereiche **22a** und **22b** sind z.B. aus einem Harzmaterial hergestellt, und können integral mit oder getrennt von dem Thermometerkörper **2** gebildet sein. An der Spitze des abstehenden Bereichs **22** kann andererseits ein Kissenstück angebracht sein, das aus Gummi oder einem weichen Harz hergestellt ist, um die Anregung auf das Gesicht zu verringern oder das Gleiten zu verhindern.

[0115] In der nahe den abstehenden Bereichen **22a** und **22b** gebildeten Ausnehmung **20** ist der Leistungsschalter **3** zum Ein/Ausschalten der Leistung des Thermometers angebracht. Mit diesem Aufbau ist es möglich, eine Fehlfunktion zu verhindern, die andernfalls verursacht werden könnte, indem die Stromversorgung selbst während der Temperaturmessung durch das Berühren des Leistungsschalters mit einem Fingerbereich unterbrochen wird, welcher das Thermometer **1** oder nach einem Bereich des Gesichts greift.

[0116] Der Leistungsschalter **3** kann jegliche Form oder jegliche Betriebsart haben, wenn er in der Ausnehmung **20** positioniert ist, aber ist vorzugsweise in der Ausnehmung **20** auf der zentralen Linie C des Thermometerkörpers **2** gelegen. Als Ergebnis kann es dem Bereich des Fingers oder Gesichts weiter erschwert werden, den Leistungsschalter **3** während der Temperaturmessung zu berühren, so daß die zuvor erwähnte Fehlfunktion verlässlich verhindert werden kann.

[0117] Darüber hinaus ist die Ausnehmung **20** mit der Anzeige **5** ausgerüstet. Da die Anzeige **5** in der Nähe des Leistungsschalters **3** angeordnet ist, können der Verbindungszustand des Leistungsschalters **3** und der Wirkungszustand des Thermometers **1** einfach visuell von den Anzeigen an der Anzeige **5** gleichzeitig mit der Betätigung des Leistungsschalters **3** bestätigt werden.

[0118] Die Anzeige **5** ist z.B. aus einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung aufgebaut, um den gemessenen Wert, die Wartezeit oder verbrauchte Zeit während der Messung und einen Buchstaben, ein Symbol oder einen Symbolmarker zum Erkennen der Restladung der Batterie anzuzeigen.

[0119] Der Thermometerkörper **2** ist, wie in den [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) gezeigt ist, an seiner Rückflächenseite mit dem thermometrischen Schalter **4** ausgerüstet, der wenigstens zu Beginn oder zum Ende der Temperaturmessung zu betätigen ist. Die Richtung zur Betätigung (zum Drücken) des thermometrischen Schalters **4** und die Richtung, in der die Probe **6** vorragt, sind im allgemeinen auf einer gemeinsamen Achse. Hierbei bedeutet diese allgemeine Ausrichtung zwischen der Betätigungsrichtung des thermometrischen Schalters **4** und der Vorsprungsrichtung der Probe **6**, daß die Zentrallinie der Vorsprungsrichtung der Probe **6** und die Ausweitung der Betätigungsrichtung des thermometrischen Schalters **4** im allgemeinen auf einer gemeinsamen Linie liegen, und bedeutet, daß die später beschriebene Wirkung nicht in ernsthafter Weise verringert ist. Selbst wenn der thermometrische Schalter **4** durch die Hand betätigt wird, die den Thermometerkörper **2** während der Einführung der Probe **6** in das Ohrloch greift, wird die Probe **6** bei diesem Aufbau weder in eine Richtung unterschiedlich von deren Einführrichtung bewegt, noch in dem Ohrloch gedreht, so daß der Winkel, die Lage und weiteres der Einführung in das Ohrloch ungeändert bleiben. Als Ergebnis kann immer die gleiche Lage zur Temperaturmessung aufrechterhalten werden, um die Fluktuation in dem gemessenen Wert zu verhindern. Aus gleichen Erwägungen wird darüber hinaus bevorzugt, daß die Betätigungsrichtung des thermometrischen Schalters **4** und die Vorsprungsrichtung der abstehenden Bereiche **22a** und **22b** im wesentlichen identisch sind.

[0120] Die Betätigung dieses thermometrischen Schalters ist von dem Drück-Typ, bei dem auf den thermometrischen Schalter **4** ein im wesentlichen dieselbe Richtung wie die Vorsprungsrichtung der Probe **6** wirkender Druck ausgeübt (gedrückt) wird, und der bevorzugte Drück-Typ ist derjenige, bei dem die Drück-Wirkung von einem Klick-Eindruck gefolgt ist. Dieser Typ ist für Betätigungen einfach, aber ist nicht erforderlich zur Behandlung des Thermometerkörpers **2** für jede Betätigung des thermometrischen Schalters **4**, so daß der Winkel, die Lage und weiteres der Einführung der Probe **6** in das Ohrloch nicht fluktuieren, um die stabile Temperaturmessung zu erreichen. Darüber hinaus kann der von einem Klick-Eindruck gefolgte Drück-Typ die Betätigung des thermometrischen Schalters **4** verlässlich durch das Geräusch und das Berührungsgefühl bestätigen.

[0121] Andererseits ist der thermometrische Schalter **4** vorzugsweise beispielhaft ein thermometrischer Schalter zum Erfassen der Körpertemperatur durch kontinuierliche Betätigung bis zur Beendigung der Temperaturmessung und ist weiter bevorzugt ein thermometrischer Schalter durch Drücken des Schalters bei Beginn der Temperaturmessung und Aufrechterhaltung des Drückens bis zur Beendigung der Temperaturmessung. Diese Betätigung kann die Fluktuation des Thermometers **1** während der Temperaturmessung wirksamer verhindern.

[0122] Diese Betätigung des thermometrischen Schalters **4** kann ausgeübt werden, indem er zu mehreren Zeiten geklickt wird, bis das Ende der Temperaturmessung erreicht ist. Darüber hinaus ist keine besondere Einschränkung hinsichtlich der Anordnungs- lage, der Form und Größe der Betätigungsseite, und der Anzahl der thermometrischen Schalter **4** vorgesehen.

[0123] Obwohl das Thermometer der Erfindung in Verbindung mit ihrer Ausführungsform mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben worden ist, sollte die Erfindung nicht darauf eingeschränkt sein.

[0124] Zum Beispiel sollte der Thermometerkörper **2** nicht auf die gezeigte Form eingeschränkt sein, sondern könnte jegliche Form haben, solange wenigstens die Probe **6** und der thermometrische Schalter **4** daran angebracht und in einfacher Weise durch die einzelne Hand betätigt werden können. Andererseits kann die Form und Anzahl des abstehenden Bereichs **22** frei wählbar sein, und die abstehenden Bereiche **22a** und **22b** können an ihren Endbereichen ineinander übergehen, um einen abstehenden Bereich **22** zu bilden.

[0125] [Fig. 11](#) ist ein entlang der Linie B-B' von [Fig. 1](#) genommener Schnitt; [Fig. 12](#) ist ein entlang der Linie A-A' von [Fig. 1](#) genommener Schnitt, der einen Zustand zeigt, bei dem die Probenabdeckungen an der Probe des Thermometers der Erfindung angebracht ist, mit einem O-Ring, der mittig eines Piep-Geräusch- (eines Informationengeräusch-) Übertragungsweg geklemmt ist; und [Fig. 13](#) ist eine perspektivische Ansicht, die einen Aufbau eines Temperaturmeßbereichs zeigt; und [Fig. 14](#) ist ein Blockdiagramm, das einen Schaltungsaufbau des Thermometers der Erfindung zeigt. Zur Annehmlichkeit der Beschreibung wird die obere Seite von [Fig. 11](#) der „obere Bereich“ genannt, wogegen die untere Seite der „untere Bereich“ genannt wird. Die linke Seite von [Fig. 11](#) wird die „Vorderseite“ genannt, wogegen die rechte Seite die „Rückseite“ genannt wird. Die obere Seite von [Fig. 12](#) wird „das entfernte Ende“ genannt, wogegen die untere Seite das „nahe Ende“ genannt wird. Darüber hinaus bedeutet der „Vorderseitenbereich des Gehäuses“ den Bereich zur Seite der Probe (der Seite, die dem Ohr näherliegt), wenn in der Richtung der Probenachse des Gehäuses (der Einfallrichtung des Infrarotstrahls) genommen, wogegen der „Rückseitenbereich des Gehäuses“ den Bereich entgegengesetzt der Seite der Probe (der vom Ohr weggerichteten Seite) bedeutet, wenn in der Richtung der Probenachse des Gehäuses (der Einfallrichtung des Infrarotstrahls) genommen.

[0126] Das Gehäuse **21** des Thermometerkörpers **2** ist aus drei Hauptkomponenten aufgebaut: Ein Frontgehäuse **29**, welches einen Vorderendenbereich des Gehäuses bildet; ein Rückgehäuse **23**, welches einen Rückseitenbereich des Gehäuses bildet; und ein Abdeckteil **24**.

[0127] An dem Display **5** der Vorderseite des Frontgehäuses **29** ist ein Körpertemperaturanzeigefenster (Öffnung) **50** gebildet. In diesem Fenster **50** ist eine nicht gezeigte Anzeigeeinheit angebracht, die aus einem Flüssigkeitsanzeigeelement (LCD) hergestellt ist, um die gemessene Körpertemperatur oder weitere Information (z. B. die Restladung der Batterie oder die Wartezeit für die Temperaturmessung) anzuzeigen. Darüber hinaus ist das Fenster **50** mit einer transparenten Schicht **51** bedeckt.

[0128] An der Vorderfläche des Frontgehäuses **29** ist andererseits der Leistungsschalter **3** angebracht, der bereits beschrieben worden ist.

[0129] Der thermometrische Schalter **4** ist an dem oberen Bereich des Rückgehäuses **23** angebracht, welches an dem Frontgehäuse **29** mittels Schrauben **25**, **34** befestigt ist.

[0130] Das Abdeckteil **24** ist entfernbar an dem unteren Bereich des Frontgehäuses **29** angebracht. Speziell ist ein Halteteil **241**, wie es an dem oberen Ende des Abdeckteils **24** gebildet ist, an dem Haltebereich **221** des Frontgehäuses **29** gehalten, und der untere Endbereich des Abdeckteils **24** ist an dem unteren Endbereich des Frontgehäuses **29** mittels einer Schraube (Schraubenteils) **26** befestigt. Dieses Abdeckteil **24** wird geöffnet/geschlossen, wenn die (nicht gezeigte) Batterie einer Stromversorgung **40** geladen oder ersetzt wird.

[0131] Wie in [Fig. 11](#) gezeigt ist, ist in dem Gehäuse **21** eine Schaltplatte **30** angebracht, auf der der thermometrische Bereich **10**, ein Trägerelement **108** für den thermometrischen Bereich, eine von einem Mikrocomputer ge-

bildete Steuereinheit **31**, ein A/D Wandler **32** usw. angebracht sind. Andererseits ist in dem Gehäuse **21** die Stromversorgung **40** zur Aufnahme der Batterie für die Zuführung der elektrischen Leistung zu den Bereichen der Schaltplatte **30** angeordnet. In dem Gehäuse **21** ist weiter ein Summer **33** zur Erzeugung eines Piep-Geräusches (eines Informationsgeräusches) bei Beendigung der Temperaturmessung angeordnet. Kurz gesagt ist der Mechanismus zur Temperaturmessung in dem Gehäuse **21** untergebracht.

[0132] Der thermometrische Bereich **10** ist aus einem Infrarotsensor **101** und einem Temperatursensor (Umgebungstemperaturmeßeinrichtung) **107** aufgebaut.

[0133] Die Steuereinrichtung **31** umfaßt eine CPU, einen Zeitgeber (Timer) (einschließlich eines autom. Zeitgebers bei Ausschaltung) und einen Speicher (RAM und ROM). Die Steuereinrichtung **31** veranlaßt die später beschriebene Steuerung zur Aktivierung des Summers **33**, wenn die Temperaturmessung beendet ist.

[0134] Darüber hinaus ist die Steuereinrichtung **31** mit einem automatischen Ausschalt-Zeitgeber ausgerüstet, um unnötigen Energieverbrauch zu unterdrücken.

[0135] Dieser automatische Ausschalt-Zeitgeber schaltet die Stromversorgung automatisch aus, wenn der Leistungsschalter **3** in Einschaltstellung belassen worden ist, und zwar nach einem vorbestimmten Zeitintervall (60 Sekunden) nachdem er gestartet worden ist. Selbst wenn der Leistungsschalter innerhalb von 60 Sekunden, nach Starten des automatischen Ausschalttimers ausgeschaltet wird, fährt der Zeitgeber mit seiner Zählwirkung (Zeitmeßwirkung) fort, bis 60 Sekunden vergangen sind.

[0136] Wie in [Fig. 13](#) gezeigt ist, ist der Infrarotsensor **101** mit einer Thermosäule **102** ausgerüstet. Darüber hinaus hat die Thermosäule Warmverbindungen (hot junctions) **103**, die an einem Wärmesammelbereich **106** an dem Zentrum durch ein thermisch isolierendes Band **105** angeordnet sind, und Kaltverbindungen (cold junctions) **104**, die um das thermisch isolierende Band **105** angeordnet sind.

[0137] In der Nähe des Infrarotsensors **101** ist andererseits der Temperatursensor **107** angeordnet. Dieser Temperatursensor **107** erfaßt die Temperatur um das thermisch isolierte Band **105** des Infrarotsensors **101**, d.h. die Umgebungstemperatur, in die der Infrarotsensor **101** plazierte ist, und die Umgebungstemperatur der Kaltverbindungen **104**, welche in einem Zustand der gleichen Temperatur wie der Umgebungstemperatur ist, wenn die Umgebungstemperatur nicht fluktuiert (stabil ist).

[0138] In diesem thermometrischen Bereich **10** rufen jeweils der Infrarotsensor **101** und der Temperatursensor **107** ein Signal hervor, das einer Temperaturdifferenz zwischen den Warmverbindungen **103**, wie sie durch die Strahlung des von dem Inneren des Ohrs (der Ohrtrommel, dem äußeren Gehörgang) erwärmt worden sind, und den Kaltverbindungen **104**, wie sie von dem Infrarotstrahl von dem Ohrinneren ungewärmt geblieben sind, und ein Signal, das der Temperatur (der Umgebungstemperatur) in der Nähe der Kaltverbindungen **104** entspricht, so daß die Körpertemperatur durch die Wirkung dieser Signale bestimmt werden kann.

[0139] Hier hat dieses Thermometer **1** einen Schallisoliermechanismus zur Ausübung einer Funktion (die als „Schallisolierfunktion“ bezeichnet wird), um die Übertragung des Piep-Geräusches zu unterdrücken, wie es von dem Summer (Schallquelle) **33** zu der Probe **6** oder dem Probenhalter (zur Seite der Vorderfläche des Thermometers **1**) abgegeben wird. Das Thermometer **1** dieser Ausführungsform ist mit einer Mehrzahl von Schallisoliermechanismen ausgerüstet, deren Aufbauten im folgenden nacheinander beschrieben werden.

[0140] Die Umgebung des Trägerteils **7** für die Probe **6** ist mit einem Übertragungsweg für das von dem Summer **33** abgegebene Piep-Geräusch aufgebaut. Daher wird die Schallisolierwirkung ausgeführt, indem dieser Piep-Geräuschübertragungsweg lang oder komplex gemacht wird. Bei dieser Ausführungsform ist die nahe Endseite der Ringmutter **9** in das Gehäuse **21** (oder das Frontgehäuse **29**) eingeführt, und ist über ihren Umfang von einem Wandbereich **27** umgeben. Von dem nahen Ende des Wandbereichs **27** ist eine einwärtsragende Rippe **28** vorgesehen. Diese Rippe **28** läßt einen Zwischenabstand von dem Trägerteil **7**. Der Wandbereich **27** und die Rippe **28** sind integral mit dem Frontgehäuse **29** gebildet. Durch diesen Aufbau ist der Zwischenraum zwischen dem nahen Endbereich der Ringmutter **9**, dem Wandbereich **27** und der Rippe **28**, wie er den Piep-Geräusch-Übertragungsweg bereitstellt, verlängert, verengt und verkompliziert, um eine ausgezeichnete Schallisolierfunktion aufzuzeigen.

[0141] Kurz gesagt bilden das Trägerteil **7** der Probe **6** und die Ringmutter **9** wie sie auch die „Probenträger- randteile“ genannt werden, den Weg des Zwischenraums mit der engen, langen und komplexen Form mit dem Gehäuse, und unterdrücken dadurch die Übertragung des Piep-Geräusches durch diesen Bereich. Diese Zwi-

schenräume haben für sich die Wirkung, die Transmission zu unterdrücken, die andernfalls durch die Vibrationen verursacht werden könnten und zwar durch das Piep-Geräusch von den Gehäuse **21** zu den Probeträgeranteilen, wenn verbunden.

[0142] Der Zwischenraumabstand S zwischen der inneren Fläche des Randbereichs **27** und der äußeren Fläche der Ringmutter **9** ist vorzugsweise so klein wie möglich. Wenn S 0.1 mm ist, kommt der Randbereich **27** (das Gehäuse **21**) jedoch möglicherweise in Kontakt mit der Ringmutter **9** und verursacht dadurch die Wirkung, das Piep-Geräusch durch die Schwingungen zu übertragen. Speziell beträgt der Abstand S vorzugsweise etwa 0.1 bis 2.0 mm, und weiter bevorzugt etwa 0.2 bis 1.5 mm.

[0143] Darüber hinaus ist die Länge L , genommen in der axialen Richtung der Probe, des Zwischenraums zwischen der inneren Fläche des Wandbereichs **27** und der äußeren Fläche der Ringmutter **9** vorzugsweise so groß wie möglich. Eine bevorzugte obere Grenze wird jedoch von anderen praktischen Gesichtspunkten (wie der Grenze für die Form oder ähnliches) bestimmt, und die Länge L beträgt vorzugsweise etwa 2.0 bis 25.0 mm, und weiter bevorzugt etwa 3.0 bis 10.0 mm.

[0144] Als Schallisoliermechanismus ist andererseits ein Schwingungsabsorbierteil **16** auf halbem Weg des Piep-Geräusch-Übertragungswegs angeordnet. Speziell ist das schwingungsabsorbierende Teil **16** aus einem O-Ring gemacht, der zwischen der integral mit dem Frontgehäuse **29** hergestellten Rippe **28** und einem Flansch **75** der Trägerbasis **7** eingeklemmt ist. Als ein Ergebnis ist Piep-Geräuschdurchgangsweg teilweise blockiert oder eingeschränkt, um eine ausgezeichnete Schallisolierwirkung aufzuzeigen.

[0145] Der Durchmesser des Querschnitts des O-Ringdrahts beträgt 0.2 bis 1.5 mm, und weiter bevorzugt 0.5 bis 1.2 mm. Wenn der Durchmesser weniger als 0.2 mm beträgt, besteht die Gefahr, daß selbst eine geringe auf diesen Bereich aufgebrachte Kraft einen Kontakt zwischen der Rippe **28** und dem Flansch **75** der Trägerbasis **7** verursacht, und dadurch die Übertragung des Piep-Geräusches durch die Schwingungen bewirkt. Auf der anderen Seite ist der Wert von 1.5 mm eine obere Grenze aus praktischen Gesichtspunkten (wie den Grenzen für die Form oder ähnliches).

[0146] Hinsichtlich des Materials zur Herstellung des Schwingungsabsorbierteils **16** können aufgezählt werden: Eine Vielzahl von Gummimaterialien wie etwa natürliches Gummi, Isoprengummi, Butadiengummi, Styrol-Butadiengummi, Nitrilgummi, Chloroprengummi, Butylgummi, Acrylgummi, Ethylen-Propylengummi, Urethangummi, Silikongummi oder Fluorin enthaltende Gummi; oder eine Vielzahl von thermoplastischen Elastomeren wie etwa Styrol, Polyolefin, Polyvinylchlorid, Polyurethan, Polyester oder Polyamid elastomer.

[0147] Darüber hinaus ist der Schallisoliermechanismus dadurch charakterisiert, daß der Summer **33** an der Rückflächenseite (d. h., an der Seite gegenüber der Probe **6**, bezüglich der axialen Richtung der Probe gesehen) des Thermometerkörpers **2** angeordnet ist. Wie in [Fig. 11](#) gezeigt ist, ist der Summer **33** an der Innenfläche auf der Rückflächenseite des Rückgehäuses **23** durch einen Trägerbereich **231** getragen und daran befestigt. Mit diesem Aufbau kann die Übertragung des Schalls, wie er von dem Summer **33** emittiert wird, verringert werden, um die ausgezeichnete Schallisolierfunktion bereitzustellen, im Gegensatz dazu, daß der Schall zu der Probe **6** durch die Schaltplatte **30** und die Trägerbasis **7** übertragen würde, wenn der Summer **33** an der Schaltplatte **30** angebracht wäre.

[0148] Bei diesem Aufbau ist der Summer **33** an der inneren Fläche der Rückfläche des Rückgehäuses **23** derart angebracht, daß das von dem Summer ausgehende Piep-Geräusch dazu neigt, zu der Rückflächenseite des Thermometerkörpers **2** ausgelassen zu werden. Besonders wenn der Summer auf der Platte **30** angebracht ist, tritt die Resonanz an der gekrümmten Fläche des Gehäuses **21** nur widerstrebend auf, so daß das Piep-Geräusch eine Tendenz hat, von diesem Bereich übertragen zu werden. Der Summer ist folglich an der inneren Fläche der Rückflächenseite des Rückgehäuses **23** derart angebracht, daß das Piep-Geräusch in einfacher Weise zu der Rückfläche ausgelassen werden kann, unabhängig von der Form der Fläche von dem Rückgehäuse **23**, welches bei dieser Ausführungsform mit der gekrümmten Fläche ausgerüstet ist. Dies macht es für den Bediener leichter (bei der Temperaturmessung), das Geräusch des Summers **33** zu hören. Als Ergebnis kann der Energieverbrauch des Summers verringert werden, während die einfache Hörbarkeit des Summergeräusches durch den Bediener wie im Stand der Technik aufrechterhalten wird, und der Schallpegel, wie er von dem Summer **33** abgegeben wird, kann vergleichsweise verringert werden, um die Schallisolierfunktion zu verbessern. Hier sollte die Lage zur Anbringung des Summers **33** nicht auf die gezeigte eingeschränkt sein, sondern er kann z. B. an der inneren Seite des unteren Endbereichs des Rückgehäuses **23** angeordnet sein.

[0149] Andererseits ist der Schallisoliermechanismus dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der das Fenster **50** bedeckenden transparenten Schicht **51** größer gemacht ist, als für die Stärke (Haltestärke) notwendig wäre. Speziell ist die transparente Schicht **51** für die Stärke ausreichend, wenn ihre Dicke etwa 0.2 mm beträgt. Bei dieser Ausführungsform beträgt die Dicke der transparenten Schicht **51** jedoch vorzugsweise 0.4 mm oder mehr, und weiter bevorzugt 0.5 mm oder mehr. Als Ergebnis wird eine ausgezeichnete Schallisolierfunktion erhalten.

[0150] Die Fläche der transparenten Schicht **51** sollte nicht in besonderer Weise eingeschränkt sein, aber es ist erforderlich, daß sie einen Bereich zum Anhaften ihrer selbst aufweist. Je größer, desto besser ist es zur Verhinderung der Abtrennung, aber die Fläche hat vorzugsweise eine obere Grenze von anderen praktischen Gesichtspunkten her (wie etwa der Grenze für die Schicht oder ähnliches). Das Verhältnis der transparenten Schicht **51** zu der Öffnungsfläche des Fensters **50** beträgt vorzugsweise etwa 120 bis 500%, und weiter bevorzugt etwa 150 bis 400%.

[0151] Als Material zur Herstellung der transparenten Schicht **51** kann hier aufgezählt werden: ein Polyolefin wie etwa Polyethylen oder Polypropylen; ein Acrylharz wie etwa Polyvinylchlorid, Polycarbonat oder Polymethylmethacrylat; Polyester wie etwa Polyethylen oder Polypropylen; ein Acrylharz wie Polyvinylchlorid, Polycarbonat oder Polymethylmethacrylat; Polyester wie etwa Polyethylenterephthalat oder Polybutylenterephthalat; oder ein ABS-Harz.

[0152] Die individuellen Schallisoliermechanismen, insoweit bis jetzt beschrieben, stehen dem Abgeben des Piep-Geräusches zu der Rückflächenseite (d.h. an der Seite, die der Probe **6** entgegengesetzt ist, wenn in der axialen Richtung der Probe betrachtet) des Thermometerkörpers **2** nicht entgegen. Besonders durch Ausführen der Schallisolierfunktion zu der Seite (der Vorderseite) der Probe **6** kann die Abgabe des Summergeräusches (des Piep-Geräusches) zu der Rückflächenseite verbessert werden, um die Hörbarkeit des Summergeräusches durch den Bediener zu verbessern.

[0153] Darüber hinaus können die individuellen Schallisoliermechanismen die Übertragung (Ausbreitung) des Piep-Geräusches in das Ohr, welches die Probe **6** aufgenommen hat, vorzugsweise um zwei dB oder mehr und weiter bevorzugt um drei dB oder mehr verringern. Dies kann die unbequeme Wirkung des Gegenstands in wirksamer Weise erleichtern und eliminieren.

[0154] Jetzt wird ein Verfahren zum Gebrauch des Thermometers **1** beschrieben.

[0155] Die Probe **6** wird an den radial kleineren Bereich **72** der Trägerbasis **7** des Thermometerkörpers **2** geschraubt und angebracht, wie hier zuvor beschrieben worden ist, und mit der Probenabdeckung **11** abgedeckt. Als nächstes wird die Ringmutter **9** auf die Probenabdeckung **11** aufgefädelt und wird auf den radial größeren Bereich **71** der Trägerbasis **7** geschraubt. Als Ergebnis wird der Blockbereich **12** der Probenabdeckung **11** zwischen den schrägen Bereich **64** der Probe **6** und den Kopplungsbereich **93** der Ringmutter **9** derart eingeklemmt, daß die Probenabdeckung **11** an der Probe **6** befestigt wird. Als Ergebnis ist die Anbringung der Probenabdeckung **11** vervollständigt.

[0156] Als nächstes schaltet der Bediener den Leistungsschalter **3** ein. Nachdem ein vorbestimmtes Zeitintervall vergangen ist, ergreift der Bediener den Thermometerkörper **2** und führt die Probe **6**, wie sie von der Probenabdeckung **11** umgeben ist, in das Ohrloch der Versuchsperson/des Patienten ein.

[0157] Als nächstes wird der thermometrische Schalter **4** für ein vorbestimmtes Zeitintervall gedrückt. Als Ergebnis wird die Körpertemperatur gemessen. Speziell durchdringt der Infrarotstrahl (Wärmestrahle), wie er von der Ohrtrommelmembran und ihrer Umgebung abgestrahlt wird, den Film **14** und die Schutzschicht **81** sequenziell und wird in den Lichtleiter **8** geführt. Der Infrarotstrahl wird wiederholt an der Innenfläche des Lichtleiters **8** reflektiert und erreicht den Infrarotsensor **101** des thermometrischen Bereichs **10**, so daß er den Wärmesammelbereich **106** bestrahlt.

[0158] Von dem Infrarotsensor **101** wird eine Ausgabe (ein analoges Signal) erhalten, das der Temperaturdifferenz zwischen den Warmverbindungen **103** und den Kaltverbindungen **104** entspricht. Diese Ausgabe wird durch den A/D Wandler **32** in ein digitales Signal umgewandelt und wird in die Steuereinrichtung **32** eingegeben.

[0159] Auf der anderen Seite wird von dem Temperatursensor **107** eine Ausgabe (ein analoges Signal) erhalten, das der Temperatur (der Umgebungstemperatur) der Kaltverbindungen **104** entspricht. Diese Ausgabe

wird durch den A/D Wandler **32** in ein digitales Signal umgewandelt und wird der Steuereinrichtung **32** eingegeben.

[0160] Auf Grundlage der von dem Infrarotsensor und dem Temperatursensor eingegebenen digitalen Signale führt die Steuereinrichtung **31** vorbestimmte Operationsabläufe und ein geeignetes Temperaturkorrekturverfahren aus, um die Temperatur zu bestimmen. Die bestimmte Temperatur wird in der Anzeige **5** angezeigt.

[0161] Wenn die Temperaturmessung so beendet wird, treibt die Steuereinrichtung **31** den Summer **33** an, einen Beendigungssumnton hervorzurufen. Der Bediener wird in die Lage versetzt, die Beendigung der Temperaturmessung durch das Hören des von dem Summer **33** abgegebenen Summergeräusches zu erkennen.

[0162] Hier in dieser Ausführungsform ist das Informationsgeräusch durch den Sumnton beispielhaft verwirklicht, aber es kann irgendetwas anderes, wie eine von einer Schallquelle wie etwa einem klein ausgelegten Lautsprecher kommende Stimme sein.

[Beispiele]

[0163] Jetzt werden spezielle Beispiele der Erfindung beschrieben.

[0164] Es wurden die Ohrtyphermometer mit den Aufbauten, wie mit den folgenden Schallisoliermechanismen ① bis ④ ausgerüstet, wie in den [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) gezeigt, hergestellt.

[0165] ① Der Wandbereich **27** und die Rippe **28** wurden gebildet. Der Abstand S des Zwischenraums zwischen der inneren Fläche des Wandbereichs **27** und der äußeren Fläche der Ringmutter **9** beträgt: 0.6 mm (im Durchschnitt).

[0166] Die axiale Länge L des Zwischenraums zwischen der inneren Fläche des Wandbereichs **27** und der äußeren Fläche der Ringmutter **9** beträgt: 8.0 mm.

[0167] ② Das Schwingungsabsorbierteil (der O-Ring) **16** wurde angebracht.

[0168] Das Material für den O-Ring: Silikongummi.

[0169] Der Durchmesser des Querschnitts des O-Ringdrahts: 0.5 mm.

[0170] ③ Der Summer **33** wurde an der inneren Fläche der Rückflächenseite des Rückgehäuses **23** angebracht.

[0171] ④ Den transparenten Schichten **51** wurden Dicken von 0.5 mm, 0.8 mm und 1.5 mm gegeben.

[0172] Die Flächenverhältnisse der transparenten Schichten **51** zu dem Fenster **50** wurden auf etwa 200 % gesetzt.

[0173] Das Material zur Herstellung der transparenten Schichten **51**: Polycarbonat.

(Beispiel 1)

[0174] Der Schallisoliermechanismus ① wurde eingesetzt. Der Summer **33** wurde an der Schaltplatte **30** angebracht. Die transparente Schicht hatte eine Dicke von 0.2 mm.

(Beispiel 2)

[0175] Der Schallisoliermechanismus ② wurde eingesetzt. Der Summer **33** wurde an der Schaltplatte **30** angebracht. Die transparente Schicht hatte eine Dicke von 0.2 mm.

(Beispiel 3)

[0176] Der Schallisoliermechanismus ③ wurde eingesetzt. Die transparente Schicht **51** hatte eine Dicke von 0.2 mm.

(Beispiel 4a)

[0177] Der Schallisoliermechanismus ④ (die Dicke der transparenten Schicht **51**: 0.5 mm) wurde eingesetzt. Der Summer **33** wurde an der Schaltplatte **30** angebracht.

(Beispiel 4b)

[0178] Der Schallisoliermechanismus ④ (die Dicke der transparenten Schicht **51**: 0.8 mm) wurde eingesetzt. Der Summer **33** wurde an der Schaltplatte **30** angebracht.

(Beispiel 4c)

[0179] Der Schallisoliermechanismus ④ (die Dicke der transparenten Schicht **51**: 1.5 mm) wurde eingesetzt. Der Summer **33** wurde an der Schaltplatte **30** angebracht.

(Beispiel 5)

[0180] Die Schallisoliermechanismen ① und ② wurden eingesetzt. Der Summer **33** wurde an der Schaltplatte **30** angebracht. Die transparente Schicht **51** hatte eine Dicke von 0.2 mm.

(Beispiel 6)

[0181] Die Schallisoliermechanismen ①, ② und ③ wurden eingesetzt. Die transparente Schicht **51** hatte eine Dicke von 0.2 mm.

(Beispiel 7)

[0182] Die Schallisoliermechanismen ①, ②, ③ und ④ (die Dicke der transparenten Schicht **51**: 0.5 mm) wurden eingesetzt.

(Referenz)

[0183] Keine der Schallisoliermechanismen ① bis ④ wurde eingesetzt. Der Summer **33** wurde an der Schaltplatte **30** (in der in [Fig. 16](#) gezeigten Position) angebracht. Die transparente Schicht **51** hatte eine Dicke von 0.2 mm. Darüber hinaus hatte die Umgebung der Ringmutter einen in [Fig. 17](#) gezeigten Aufbau.

[0184] Wie bei den zuvor erwähnten individuellen Ohrtyphermometern wurde die Schallisolierfunktion in einem schalltoten Raum durch eine in [Fig. 15](#) gezeigte experimentelle Anordnung wie folgt gemessen.

[0185] An einer Seitenfläche eines schallisolierenden Teils **41**, das aus Gummi hergestellt ist, wurde ein zylindrisches Teil angebracht, welches aus Polyurethan hergestellt war, während es das Ohr eines Patienten darstellte, und der entfernte Endbereich der Probe **6** wurde in das zylindrische Teil **42** eingeführt. Am anderen Ende des zylindrischen Teils **42** wurde ein Mikrofon **43** angebracht. Der Abstand zwischen dem Mikrofon **43** und dem entfernten Ende der Probe **6** betrug 5 cm. An der Rückflächenseite des Ohrtyphermometers wurde ebenfalls ein ähnliches Mikrofon **44** angebracht. Der Abstand zwischen dem Mikrofon **44** und der Rückfläche des Ohrtyphermometers wurde auf 5 cm gesetzt.

[0186] In diesem Zustand wurde der Summer, wie er in dem Ohrtyphermometer eingebaut war, betrieben, so daß sein Geräusch von den Mikrofonen **43** und **44** zur Messung seines Schallpegels aufgefangen wurde. Der Schallpegel zur Seite des Mikrophons **43** entspricht dem der Seite des Patienten, und der Schallpegel an der Seite des Mikrophons **44** entspricht dem der Seite des Bedieners. Die erhaltenen Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1

	Schallpegel am Patienten [dB]	Schallpegel am Bediener [dB]
Beispiel 1	75.5	77.0
Beispiel 2	74.0	76.0
Beispiel 3	76.5	78.0
Beispiel 4a	75.5	79.0
Beispiel 4b	69.0	79.3
Beispiel 4c	64.2	79.6
Beispiel 5	75.0	77.0
Beispiel 6	73.0	78.0
Beispiel 7	71.0	79.0
Referenz	79.5	74.0

[0187] Wie in Tabelle 1 aufgezählt, hat jedes der Ohrtyphthermometer der Beispiele 1 bis 7 den Schallpegel an der Seite des Patienten um 3 dB oder mehr verringert, aber nicht den Schallpegel auf der Seite des Bedieners, wie aus dem Vergleich mit dem Referenz-Ohrtyphthermometer der Kontrolle, das keinen Schallisoliermechanismus aufweist, hervorgeht. Als Ergebnis wurden die Schallpegel der Beispiele 1 bis 7 in deren Größen zwischen den Seiten des Patienten und des Bedieners im Vergleich zu der Referenz umgekehrt, und der Unterschied zwischen dem Schallpegel der Seiten des Patienten und des Bedieners betrug 1.5 dB oder mehr. Besonders in den Beispielen 5, 6 und 7, bei denen eine Mehrzahl von Schallisoliermechanismen kombiniert wurden, konnten noch ausgezeichnetere Schallisolierfunktionen erreicht werden.

[0188] Hierbei sollte die Kombination der Schallisoliermechanismen nicht auf diese der Beispiele 5 bis 7 eingeschränkt sein, sondern könnte jegliche der ① bis ④ sein, oder eine willkürliche Art von Kombinationen, die diese enthalten.

[0189] Obwohl das Thermometer der Erfindung in Verbindung mit seinen Ausführungsformen mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben worden ist, sollte die Erfindung nicht darauf eingeschränkt sein. Besonders der Aufbau des Schallisoliermechanismus sollte nicht auf diejenigen der gezeigten Ausführungsformen eingeschränkt sein.

[0190] Die Anzeige 5 ist aus einer Flüssigkristallanzeigevorrichtung aufgebaut, die die gemessene Körpertemperatur in Zahlen und ein Symbolzeichen 59, das aus einer Mehrzahl von Segmenten besteht, anzeigen kann. Ein Beispiel für dieses Symbolzeichen 59 ist in den [Fig. 18A](#) bis [Fig. 18C](#) dargestellt.

[0191] Wie in den [Fig. 18A](#) bis [Fig. 18C](#) dargestellt ist, zeigt das Symbolzeichen 59 das Bild eines Kaninchen gesichts und ist aus einem ersten Segment 52, welches den linken Ohrbereich des Kaninchens anzeigt, einem zweiten Segment 53, welches den rechten Ohrbereich des Kaninchens darstellt, und einem dritten Segment 54 zusammengesetzt, welches den Gesichtsbereich des Kaninchens anzeigt. Diese Segmente 52 bis 54 können unabhängig voneinander durch die Steuerung der Steuereinrichtung 31 erhellt oder geblinkt werden.

[0192] Zum Beispiel wird während der später beschriebenen Warteperiode das erste Segment 52 zuerst für ein vorbestimmtes Zeitintervall erhellt oder geblinkt (wie in [Fig. 18A](#) gezeigt ist). Dann werden das erste Segment 52 und das zweite Segment 53 für ein vorbestimmtes Zeitintervall erhellt oder geblinkt (wie in [Fig. 18B](#) gezeigt ist). Dann werden alle Segmente 52 erhellt oder geblinkt (wie in [Fig. 18C](#) gezeigt ist). Nach diesem Standby, werden alle Segmente 52 bis 54 erhellt.

[0193] Bei diesem Anzeigemodus erhöht sich die Anzahl der zu erhellenden oder blinkenden Segmente mit dem Zeitverbrauch, und alle Segmente werden schließlich erhellt oder geblinkt. Es ist daher möglich, den Zeitverbrauch in einfacher Weise zu erkennen und die verbleibende Zeit zu beurteilen. Während des Standbys ist es daher möglich, das ungute Gefühl bzw. die Qual des Wartens zu eliminieren oder zu erleichtern.

[0194] Bei dem Anzeigemodus wird das Symbolzeichen von einer unvollständigen Form schrittweise vervollständigt, so daß endlich das vervollständigte Bild erscheint. Ein Kleinkind oder Kind kann interessiert aber nicht ermüdet werden, indem man es die Anzeige während des Wartens beobachten läßt, wenn die Körpertempe-

ratur gemessen werden muß. Dies kann die Temperaturmessung erleichtern.

[0195] Das Thermometer **1** der Erfindung ist mit einer Korrektureinrichtung zum Korrigieren des gemessenen Werts gemäß einer Änderung der Umgebungstemperatur ausgerüstet. Diese Korrektureinrichtung ist als ein Programm (Software) in der Steuereinrichtung (Mikrocomputer) **31** installiert. Jetzt wird die Bedeutung der Korrektur durch diese Korrektureinrichtung und der Aufbau der Korrektureinrichtung beschrieben.

[0196] In dem thermometrischen Bereich **10** können die Kaltverbindungen **104** und der Temperatursensor **107** unterschiedliche Einflüsse auf die Schwankungen in der Temperatur der Umgebung haben, in die das Thermometer **1** plziert ist. In Übergangssituationen, bei denen die Temperatur der Umgebung des Thermometers **1** schwankt, um die Umgebungstemperatur des Infrarotsensors **101** selbst zu ändern, kann sich eine Diskrepanz zwischen der gemessenen Temperatur des Temperatursensors **107** (der Umgebungstemperatur des Infrarotsensors **101**) und der Temperatur der Kaltverbindungen **104** ergeben, und dadurch einen Fehler in der gemessenen Körpertemperatur verursachen.

[0197] [Fig. 19](#) ist ein Graph, der Beziehungen zwischen der Änderung in der Umgebungstemperatur des Thermometers **1**, der gemessenen Temperatur des Thermometers **1**, und der Änderungsrate der Umgebungstemperatur des Infrarotsensors **101** darstellt. (A) in dem Graph zeigt eine Beziehung zwischen der vergangenen Zeit nach der Bewegung in eine Umgebung bei 25°C und der gemessenen Temperatur an, wenn das keine Korrektureinrichtung aufweisende Thermometer auf 5°C gekühlt wird und in eine Umgebung von 25°C bewegt wird, um eine Wärmequelle (schwarzer Körper) von 32°C zu messen. Bei diesem Beispiel hat ein Temperaturfehler einen Wert von +2°C oder mehr nach 120 Sekunden von der Bewegung zu der Umgebung von 25°C an und +1°C oder mehr selbst nach 600 Sekunden.

[0198] Sowohl die Temperatur der Kaltverbindungen **104** als auch die gemessene Temperatur des Temperatursensors **107** sind den Einflüssen der Temperatur der Umgebung ausgesetzt, in das das Thermometer **1** plziert ist. In den zuvor erwähnten Situationen ist die Änderung in der gemessenen Temperatur des Temperatursensors **107** pro Zeiteinheit, d.h., die Änderungsrate der Umgebungstemperatur des Infrarotsensors **101** als (B) in [Fig. 19](#) abgedruckt.

[0199] Aus (A) und (B) von [Fig. 19](#) ist herausgefunden worden, daß es eine Beziehung zwischen der Änderungsrate (Differentialwert von TH1) der gemessenen Temperatur des Temperatursensors **107** und dem Temperaturfehler der gemessenen Temperatur gibt. Die Beziehung zwischen der Änderungsrate (Differentialwert von TH1) der gemessenen Temperatur des Temperatursensors **107** und dem Temperaturfehler der gemessenen Temperatur ist untersucht worden, indem das Muster der Umgebungstemperaturänderung des Thermometers verschiedenartig geändert wurde, um zu bestätigen, daß eine sehr gute Korrelation besteht, wie in [Fig. 20](#) dargestellt ist.

[0200] Auf Grundlage dieser Korrelation wird daher eine Kalibrierkurve für eine Korrektur U zur Beseitigung der Temperaturfehler gegen die individuelle Änderungsrate der gemessenen Temperaturen des Temperatursensors **107** im Vorhinein vorbereitet, um die gemessene Temperatur (Körpertemperatur) auf Grundlage der Korrektur U zu korrigieren. Die so korrigierte Temperatur ist hinsichtlich ihres Fehlers innerhalb $\pm 0.4^{\circ}\text{C}$ gedrückt, wie durch (C) in [Fig. 19](#) dargestellt ist, selbst unmittelbar nach der Temperaturschwankung der Umgebung, in die das Thermometer **1** plziert ist.

[0201] Jetzt zeigt [Fig. 21](#) ein Beispiel für die Korrektur U. In [Fig. 21](#) zeigt die X-Achse die Änderungsrate der Umgebungstemperatur an, und die Y-Achse zeigt den unkorrigierten Temperaturfehler und die Korrektur an. Die Korrektur U ist festgesetzt, um die Temperaturfehler zu beheben, mit Ausnahme des Temperaturfehlers eines Bereiches F, in dem die Änderungsrate der Umgebungstemperatur vergleichsweise groß ist. In diesem Fall wird in einem Bereich D, in dem die Änderungsrate der Umgebungstemperatur klein ist (besonders nahe der 0), die Rauschkomponente der Temperaturänderung berücksichtigt, um die Korrektur im wesentlichen auf 0 zu verringern, um eine Instabilität in der korrigierten Temperatur zu vermeiden.

[0202] Im Fall einer langsamen Temperaturänderung (in dem Fall, daß die Temperatur z.B. extrem viele Male gemessen wird), tritt genauer gesagt die gemessene Temperatur an dem Temperatursensor **107** auf, und die Schwankungskomponente (Rauschkomponente) der gemessenen Temperatur wird verstärkt, um in dem Differentialwert zu erscheinen. Wenn diese Schwankung korrigiert wird, wird der Wert natürlicherweise instabil. In diesem Fall wird daher keine wesentliche Korrektur ausgeführt, um die Korrektur U im wesentlichen auf 0 zu setzen.

[0203] Auf der anderen Seite ist die Korrektur U, wenn notwendig, durch eine obere Grenze und/oder eine untere Grenze eingeschränkt. Um zu verhindern, daß irrtümlicherweise durch beispielsweise den Einfluß von Rauschen eine extrem große Korrektur ausgeführt wird, ist es möglich, die obere Grenze E_{max} und die untere Grenze E_{min} festzusetzen. Hier wird das Rauschen verursacht, wenn der AD Wert irrtümlich durch eine Fehlfunktion des A/D Wandlers **32** abnormal wird. Wie in [Fig. 21](#) dargestellt, nimmt daher die Korrektur U die Werte E_{max} und E_{min} in den Bereichen an, in denen die Temperaturänderungsrate einen großen Absolutwert hat und in denen die korrigierten Werte unter Berücksichtigung der Korrelation zwischen der Temperaturänderungsrate und dem gemessenen Temperaturfehler bei E_{max} oder mehr oder bei E_{min} oder weniger liegen.

[0204] Um die Korrekturen auf Grundlage der Temperaturänderung der Umgebung des Thermometers **1** w. o. beschrieben auszuführen, ist es nötig, die Änderungsrate in der Umgebungstemperatur des Infrarotsensors **101** zu erfassen. Für diese Notwendigkeit muß die Umgebungstemperatur des Infrarotsensors **101** zweimal in einem vorbestimmten Zeitintervall (von 4 Sekunden bei dieser Ausführungsform) gemessen werden, und die Temperaturmessung muß für dieses Zeitintervall im Standby sein.

[0205] Für diese Standby-Zeit wird bei dieser Ausführungsform das Symbolzeichen **59** in dem zuvor erwähnten Modus in dem Display **5** angezeigt.

[0206] Darüber hinaus wird die Probe **6** des Thermometers **1** nach der Temperaturmessung der Körpertemperatur durch den Wärmeübertrag von dem Inneren des Ohrs teilweise erwärmt, so daß eine Temperaturverteilung entlang der Probenabdeckung **11**, der Probe **6**, des Temperatursensors **107** und den Kaltverbindungen **104** auftritt. Diese Temperaturverteilung verursacht den Temperaturfehler. Nach der Beendigung der Temperaturmessung muß daher eine nachfolgende Temperaturmessung der Körpertemperatur für ein vorbestimmtes Intervall auf Standby gehindert werden, bis die Temperaturverteilung zu einem gewissen Ausmaß ausgeglichen ist, d.h., bis die Probe **6** abgekühlt ist.

[0207] Bei dieser Ausführungsform wird das Symbolzeichen **59** in dem zuvor erwähnten Modus in dem Display für die Standby-Zeit (z. B. 8 bis 10 Sekunden bei dieser Ausführungsform) nach der Beendigung einer Temperaturmessung, und bevor eine nächste Temperaturmessung möglich ist, angezeigt.

[0208] Die [Fig. 22](#) bis [Fig. 25](#) sind Flußdiagramme, die die Steueroperationen der Steuereinrichtung **31** zeigt. Ein Beispiel für die Steueroperationen der Steuereinrichtung **31** wird anhand der Flußdiagramme beschrieben.

[0209] Wenn der Leistungsschalter **3** eingeschaltet wird, wird zuerst für die Operationen der Steuereinrichtung **31** wie etwa I/O oder ähnliches eine Initialisierung durchgeführt (bei Schritt **201**). Dann wird ein AD Wert (th1) von dem Temperatursensor **107** (bei Schritt **202**) in einem Speicher gespeichert, um die Temperaturänderung in der Umgebungstemperatur des Infrarotsensors **101** (zu Abkürzungszwecken als „Temperaturänderung“ bezeichnet) zu prüfen.

[0210] Als nächstes wird (bei Schritt **203**) entschieden, ob die Temperaturmessung zuerst ist oder nicht (mit dem automatischen Ausschalttimer in inaktivem Zustand). Bei der ersten Temperaturmessung wird der automatische Ausschalttimer zurückgesetzt/gestartet (bei Schritt **204**). Zu dieser Zeit wird TIM auf 0 gesetzt.

[0211] Die vorliegende Zeit (der Zeitgeberwert TIM) wird (bei Schritt **205**) in TIM1 gespeichert, und die Anzeige des Standbys wird in der Anzeige **5** gestartet (bei Schritt **206**). Diese Standby-Anzeige wird durch das Symbolzeichen **59** in den zuvor erwähnten Modus bewirkt.

[0212] (Bei Schritt **207**) wird entschieden, ob der Zeitraum des Zeitgebers vier Sekunden übertrifft oder nicht. Der Standby wird angezeigt, bis vier Sekunden vergangen sind. Nach dem Vergehen von vier Sekunden übergibt die Routine zu einem später beschriebenen Schritt **211**. Hierbei ist dieser Zeitraum „vier Sekunden“ die nötige Minimum Standby-Zeit zur Bestimmung der Temperaturänderung, und dessen Festsetzung kann willkürlich geändert werden.

[0213] Wenn bei Schritt **203** entschieden wird, daß die Temperaturmessung nicht zuerst ist, wird (bei Schritt **208**) entschieden, ob der Zeitraum des Zeitgebers 8 Sekunden übertrifft oder nicht, d.h., ob seit der Beendigung der vorhergehenden Temperaturmessung 8 Sekunden vergangen sind oder nicht. Wenn die Antwort dazu JA ist, ist die Temperaturmessung möglich, so daß die Routine an Schritt **204** übergibt. Hierbei ist der Zeitraum „acht Sekunden“ ein ausreichender Zeitraum für die Probe **6**, um nach der Temperaturmessung abzukühlen, bis die Temperaturverteilung in einem gewissen Ausmaß gleichmäßiger wird, und dessen Festsetzung kann willkürlich geändert werden.

[0214] Wenn die Entscheidung in Schritt **208** ergibt, daß acht Sekunden noch nicht vergangen sind, wird die vorliegende Zeit (der Wert TIM des Timers) in TIM1 gespeichert (bei Schritt **209**), und der Standby wird in der Anzeige **5** angezeigt (in Schritt **206'**).

[0215] Als nächstes wird ein Vergleich zwischen TIM – TIM1 und dem größeren Wert von 8-TIM1, 4 hergestellt, um zu vergleichen, ob der frühere Wert größer ist (in Schritt **210**). Die Routine schreitet zu Schritt **211** voran, wenn der frühere Wert größer ist, aber kehrt andernfalls zu Schritt **206'** zurück, um die Entscheidungen von Schritt **210** zu wiederholen. Als Ergebnis kann eine vorbestimmte Standby-Zeit erhalten werden, um die Probe **6** ausreichend für die Temperaturmessung abzukühlen.

[0216] Wenn diese Standby-Zeit vergangen ist, wird das Ende der thermometrischen Vorbereitungen angezeigt (bei Schritt **211**), und es wird auf die Eingabe des thermometrischen Schalters **4** gewartet (bei Schritt **212**). Wenn der thermometrische Schalter **4** gedrückt wird (eingeschaltet wird), wird die vorliegende Zeit (der Wert TIM des Zeitgebers) in der TIM2 gespeichert (bei Schritt **213**), und der AD Wert (th2) von dem Temperatursensor **107** wird in dem Speicher gespeichert (bei Schritt **214**).

[0217] Um die Temperatur des Patientenbereichs (die Wärmequelle) zu messen, wird der AD Wert (tp0) von dem Infrarotsensor **101** in dem Speicher gespeichert (bei Schritt **215**), und der AD Wert (th0) von dem Temperatursensor **107** wird in dem Speicher gespeichert (bei Schritt **216**).

[0218] In der Betriebseinheit werden die Werte TPO und THO in eine vorgesetzte Formel $TOBJ = f(tp0, th0)$ zwischen einer Wärmequellentemperatur (Vorkorrektur) TOBJ (gemessener Wert) und den Werten tp0 und th0 eingesetzt, um dadurch die Wärmequellentemperatur (Vorkorrektur) zu berechnen (in Schritt **217**).

[0219] Um den Temperaturgradient (die Temperaturänderungsrate) DTH zu bestimmen, werden darüber hinaus die Werte th1 und th2 in Temperaturen umgewandelt, um TH1[°C] und TH2[°C] zu bestimmen (in Schritt **218**), und der Temperaturgradient DTH wird (in Schritt **219**) von der Werten TH1, TH2, TIM1 und TIM2 ermittelt.

[0220] Als nächstes wird (in den Schritten **220** bis **226**) die Korrektur U[°C] von der Korrektureinrichtung bestimmt. Als erstes wird (in Schritt **220**) entschieden, ob der Temperaturgradient DTH größer als 0 ist oder nicht. Wenn die Antwort JA ist, d.h., wenn der Temperaturgradient zur rechten Seite der Y-Achse in [Fig. 21](#) gelegen ist, wird die Korrektur U[°C] (in Schritt **221**) auf $a \times DTH + b$ gesetzt (wobei die Buchstaben a und b Koeffizienten sind, welche im vorhinein experimentell bestimmt wurden). Darüber hinaus wird (in Schritt **222**) entschieden, ob die Korrektur U größer als 0 ist. Wenn diese Antwort JA ist, d.h., wenn der Temperaturgradient in dem Bereich D in [Fig. 21](#) eingegrenzt ist, wird die Korrektur U (in Schritt **223**) auf 0 geändert. In anderen Fällen wird die Korrektur U belassen, wie sie ist. Wenn in Schritt **220** entschieden wird, daß der Temperaturgradient DTH nicht größer als 0 ist, aber zu linken Seite der Y-Achse in [Fig. 21](#) liegt, wird die Korrektur U[°C] (in Schritt **224**) auf $a' \times DTH + b'$ gesetzt (wobei die Buchstaben a' und b' Koeffizienten sind, die zuvor experimentell bestimmt wurden). Darüber hinaus wird (in Schritt **225**) entschieden, ob die Korrektur U kleiner ist als 0 oder nicht. Wenn diese Antwort JA ist, d.h., wenn die Temperaturgradienten in dem Bereich D in [Fig. 21](#) eingegrenzt sind, wird die Korrektur U (in Schritt **226**) auf 0 gesetzt. In anderen Fällen wird die Korrektur U belassen, wie sie ist.

[0221] Als nächstes wird die Körpertemperatur TMP[°C] mit der zuvor erwähnten Korrektur ermittelt (in Schritt **227**). Speziell wird die Körpertemperatur TMP[°C] (der Temperaturwert in dem zu messenden Bereich) in der Form von $TOBJ + U[°C]$ bestimmt.

[0222] Als nächstes wird die wie in Schritt **227** bestimmte Körpertemperatur in der Anzeige **5** angezeigt (in Schritt **228**). Der Summer **33** wird (in Schritt **229**) aktiviert, um über die Beendigung der Temperaturmessung zu informieren. Als Reaktion auf diese Information des Summers **33** zieht der Bediener die Probe **6** aus dem Ohrloch heraus. Dies nimmt einen Zeitraum von etwa zwei Sekunden in Anspruch.

[0223] Als nächstes wird der automatische Ausschaltzeitgeber (in Schritt **230**) zurückgesetzt/gestartet, und die vorhandene Zeit (der Wert TIM des Zeitgebers) wird in der TIM1 gespeichert (in Schritt **231**). Für die nachfolgende Temperaturmessung wird der AD Wert (th1) von dem Temperatursensor **107** in dem Speicher gespeichert (in Schritt **232**).

[0224] Als nächstes wird die Standby-Anzeige in der Anzeige **5** (in Schritt **233**) gestartet. Diese Standby-Anzeige wird durch das Symbolzeichen **59** in dem zuvor erwähnten Modus bewirkt. In diesem Anzeigemodus wird z.B. das erste Segment **52** des Symbolzeichens **59** für drei Sekunden geblinkt (wie in (a) in [Fig. 18](#) gezeigt ist), dann werden das erste Segment **52** und das zweite Segment **53** für drei Sekunden geblinkt (wie in (b) in [Fig. 18](#)

gezeigt ist), und alle Segmente **52** bis **54** werden für zwei Sekunden geblinkt (wie bei (c) in **Fig. 18** gezeigt ist), und alle Segmente **52** bis **54** werden erhellt.

[0225] Es wird entschieden (in Schritt **234**) ob der Zeitraum des Zeitgebers acht Sekunden überschritten hat oder nicht. Wenn die Antwort darauf JA ist, wird der Standby angezeigt. Nach Vergehen von acht Sekunden kehrt die Routine zu Schritt **211** zurück. Hierbei ist dieser Zeitraum von „acht Sekunden“ zur Abkühlung der Probe **6**, der von der Körpertemperatur erwärmt wurde, so nahe wie möglich an die Umgebungstemperatur des Thermometers **1**. Die Festsetzung des Zeitraums kann willkürlich geändert werden. Für diese Wartezeit von acht Sekunden wird darüber hinaus eine Unterbrechung des thermometrischen Schalters **4** verhindert.

[0226] Selbst wenn der Leistungsschalter **3** für den Standby von acht Sekunden ausgeschaltet wird, fährt der automatische Ausschaltzeitgeber, wie in den Schritten **204** und **230** gestartet, seine Zählwirkung bis nach Ablauf von 60 Sekunden fort. Wenn der Leistungsschalter **3** vor Ablauf des Zeitraums von acht Sekunden des automatischen Ausschaltzeitgebers wieder eingeschaltet wird, wird mit dem Standby fortgefahren, bis der Zeitraum von acht Sekunden bei Schritt **210** abläuft.

[0227] Jetzt wird ein weiteres Beispiel beschrieben, bei dem die Steueroperationen der Steuereinrichtung **31** teilweise unterschiedlich sind. **Fig. 26** ist ein Flußdiagramm, das einen Bereich der Steueroperationen der Steuereinrichtung **31** zeigt. Mit Bezug auf dieses Flußdiagramm werden jetzt die Punkte beschrieben, die von denen der in den **Fig. 22** bis **Fig. 25** gezeigten Beispielen verschieden sind.

[0228] Dieses Beispiel ist ähnlich dem in den **Fig. 22** bis **Fig. 25** gezeigten, abgesehen davon, daß die Operationen der in der **Fig. 26** gezeigten Schritte **301** bis **304** vor der Operation des Schritts **227** des in den **Fig. 22** bis **Fig. 25** gezeigten Beispiels eingefügt werden.

[0229] Nach ähnlichen Schritten **222**, **223**, **225** oder **226**, wie in **Fig. 26** gezeigt, wird (in Schritt **301**) entschieden, ob die Korrektur U größer als die voreingestellte obere Grenze Emax ist oder nicht. Wenn die Antwort darauf JA ist, wird die Korrektur U auf den Wert Emax geändert (in Schritt **302**).

[0230] Wenn die Entscheidung aus Schritt **301** ergibt, daß die Korrektur U nicht größer als Emax ist, wird weiter entschieden (in Schritt **303**), ob die Korrektur U kleiner als die zuvor festgelegte untere Grenze Emin ist oder nicht. Wenn die Antwort darauf JA ist, wird die Korrektur U auf Emin geändert (in Schritt **304**). Wenn die Korrektur U nicht kleiner als Emax ist, wird sie belassen, wie sie ist.

[0231] Als nächstes wird (in Schritt **227**) die Körpertemperatur TMP[°C] mit der zuvor erwähnten Korrektur ermittelt. Kurz gesagt wird die Körpertemperatur TMP als $TOBJ + U[°C]$ bestimmt. Von da an werden die Operationen der Schritte **228** bis **234** wie zuvor ausgeführt.

[0232] Obwohl das Thermometer der Erfindung in Verbindung mit den einzelnen Ausführungsformen mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben worden ist, sollte die Erfindung nicht darauf eingeschränkt sein. Zum Beispiel kann die Position der Anzeige zum Anzeigen des Symbolzeichens an der oberen, Rück- oder Seitenfläche des Thermometerkörpers angeordnet sein. Darüber hinaus können die Form, Größe und Anzahl des anzuzeigenden Symbolzeichens, und die Anordnung und Anzahl der Segmente, und die Erhell- oder Blinkmuster ebenfalls irgendwelche anderen sein als diejenigen der gezeigten Ausführungsformen.

[0233] Gemäß dem Thermometer der Erfindung, wie es hier zuvor beschrieben worden ist, ermöglicht die Maßnahme der Befestigungsteile, die Probenabdeckung stabil an der Probe anzubringen. Besonders da die Probenabdeckung nicht einfach von der Probe abgehen wird, ist es möglich, in zuverlässiger Weise den Nachteil zu vermeiden, daß nur die Probenabdeckung in dem Ohrloch zurückbleibt, wenn die Probe nach der Temperaturmessung aus dem Ohrloch herausgezogen wird. Wenn das Befestigungsteil darüber hinaus aus der Ringmutter oder ähnlichem hergestellt ist, ist es weiter möglich, den Nachteil zu vermeiden, daß das Kleinkind die Probenabdeckung irrtümlicherweise entfernt und in den Mund nimmt.

[0234] Wenn die unterschiedlichen Befestigungsteile zum Gebrauch ersetzt werden, kann darüber hinaus die Tiefe und weiteres für das Eindringen der Probe in das Ohrloch auf die richtigen Bedingungen im Einklang mit dem Alter oder individuellen Unterschieden festgesetzt werden.

[0235] Wenn das Befestigungsteil die Funktion hat, die Eindringtiefe der Probe in den Patientenbereich zu regeln, ist es darüber hinaus möglich, den Meßfehler zu verhindern, wie er durch die Schwankungen der Eindringtiefe in das Ohrloch verursacht wird, und den Nachteil zu verhindern, daß die Probe über die Maße tief in

das Ohrloch eindringt, und den tieferliegenden Bereich des Ohrs verletzt.

[0236] So kann die Temperaturmessung unter geeigneteren Bedingungen durchgeführt werden, wobei weder das Herauskommen noch eine stellungsmäßiges Verrücken der Probenabdeckung auftritt, so daß die Genauigkeit der Temperaturmessung verbessert werden kann, um die Sicherheit zu erhöhen.

[0237] Gemäß dem Thermometer der Erfindung wird darüber hinaus das Thermometer weder zur Temperaturmessung abgelenkt, selbst wenn der thermometrische Schalter betätigt wird, noch wird die Richtung oder Tiefe der Einführung der Probe in das Ohrloch verändert, so daß eine im höchsten Maße verlässliche Temperaturmessung ohne irgendwelche Dispersion des gemessenen Wertes erreicht werden kann.

[0238] Da die Lage oder Richtung des Thermometers durch den abstehenden Bereich fixiert werden kann, wird die Probe darüber hinaus weder während der Temperaturmessung bewegt, noch wird die Richtung oder Tiefe der Einführung der Probe gemäß jeglicher Betätigung des thermometrischen Schalters fluktuiert, so daß ein im hohen Maße genauer gemessener Wert erreicht wird. Darüber hinaus wird der Leistungsschalter während der Messung nicht irrtümlicherweise betätigt.

[0239] Gemäß dem Thermometer der Erfindung ist es darüber hinaus möglich, daß Piep-Geräusch (Informationsgeräusch) wie etwa den Summton davon abzuhalten oder zu unterdrücken, das Ohrloch des Patienten zu erreichen, um dem Patienten unangenehm zu werden.

[0240] Darüber hinaus kann das Piep-Geräusch (Informationsgeräusch) wie etwa der Summton ausreichend für den Bediener (subject) gehalten werden, so daß die Informationsfunktion nicht verschlechtert wird.

[0241] Gemäß dem Thermometer der Erfindung kann darüber hinaus der Bediener oder der Patient in wirksamer Weise über den Standby-Status informiert werden. Da die Anzahl der mit Zeitverbrauch zu erhellenden oder zu blinkenden Segmente geändert wird, kann der Zeitverbrauch in einfacher Weise aufgenommen werden, um den verbleibenden Zeitraum leicht zu beurteilen. Es ist daher während der Wartezeit möglich, die Unbequemlichkeit oder die Qual des Wartens zu eliminieren oder zu erleichtern.

[0242] Wenn die Körpertemperatur eines Kleinkindes oder Kindes zu messen ist, wird dieses darüber hinaus in die Lage versetzt, von der Anzeige angezogen und zu einem guten Verhalten gebracht zu werden. In dem Ruhezustand kann die Temperaturmessung daher glatt verlaufen, um den Abfall zu verhindern, welcher andernfalls durch eine unzureichende Stabilität bei der Einführung der Probe verursacht werden könnte, und zwar hinsichtlich der Genauigkeit der Temperaturmessung.

[0243] Gemäß der Erfindung kann die Meßgenauigkeit für die Körpertemperatur darüber hinaus verbessert werden, indem eine Korrektur gemäß der Änderung der Umgebungstemperatur durchgeführt wird.

[0244] Die Meßgenauigkeit für die Körpertemperatur kann durch den Aufbau verbessert werden, bei dem die Korrektur gemäß dem Temperaturgradient, der auf Grundlage des gemessenen Werts der Temperaturmeßeinrichtung bestimmt wird, dem Aufbau, bei dem die Korrektur im wesentlichen auf 0 verringert wird (mit keiner wesentlichen Änderung), wenn die Änderung der Umgebungstemperatur klein ist, oder dem Aufbau bestimmt wird, bei dem die Korrektur der oberen Grenze und/oder der unteren Grenze unterliegt.

Patentansprüche

1. Ohrthermometer vom Typ zur Erfassung interner Infrarotstrahlung, mit:
 einem Thermometerkörper (2);
 einer an dem Thermometerkörper (2) angebrachter und in einer Richtung von dem Thermometerkörper (2) vorragender Probe (6, 8), die für eine Messung zur Einführung in einen Ohrkanal ausgelegt ist;
 und
 einem manuell betreibbaren Schalter (4) vom Drück-Typ mit einer Betriebsrichtung, der an dem Thermometerkörper angebracht ist und zu der Zeit des Beginns und/oder des Endes der Temperaturmessung betreibbar ist.
dadurch gekennzeichnet, daß die Vorsprungsrichtung der Probe (6, 8) von dem Thermometerkörper (2) und die manuelle Betriebsrichtung von dem Drück-Typ Schalter durch den Benutzer aufeinander ausgerichtet sind, wobei die Betriebsrichtung in Richtung auf die Probe (6, 8) verläuft, und dadurch, daß das Thermometer eine Einrichtung (94) zum Regulieren der Eindringtiefe der Probe (6, 8) in den Ohrkanal aufweist, wobei die Einrichtung (94) zur Regulierung der Eindringtiefe eine entfernte Endfläche eines Schraubteils (9) ist, welches durch Aufschrauben auf diesen Körper um die Probe gesichert ist.

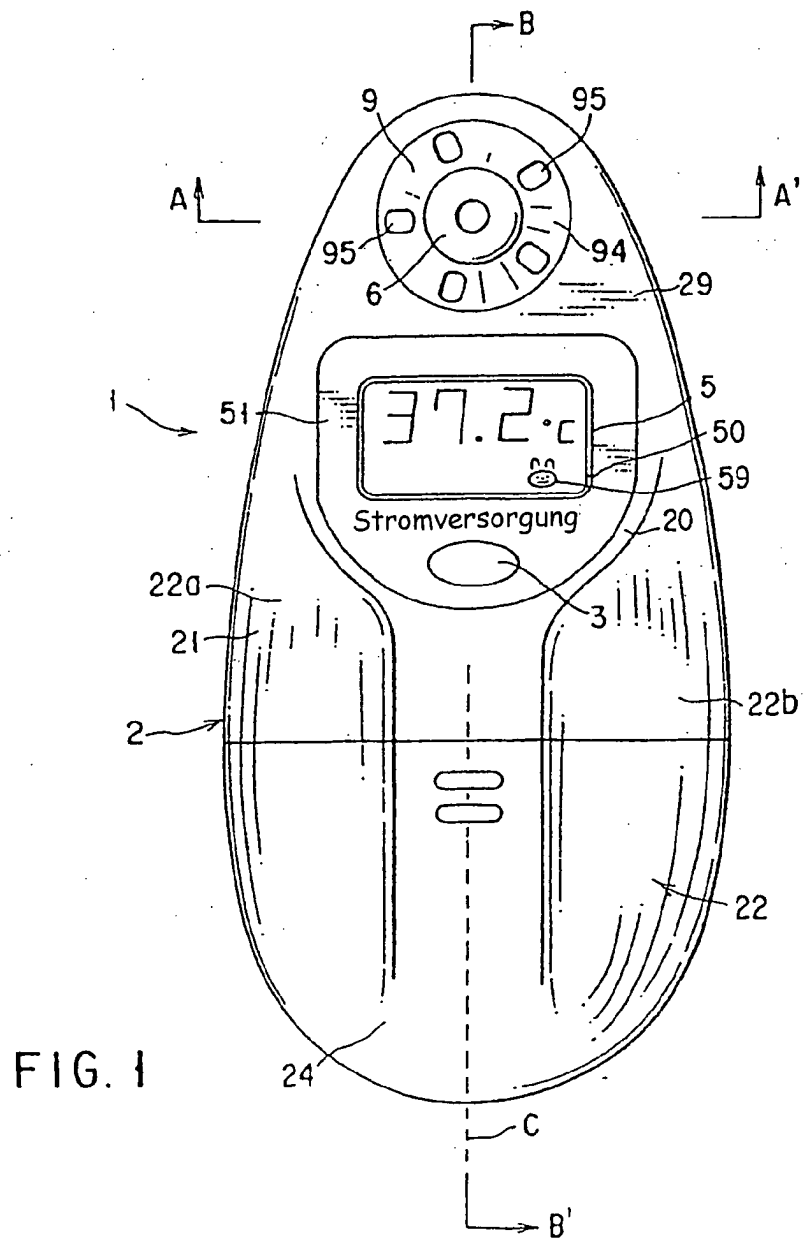
2. Thermometer nach Anspruch 1, bei dem der Schalter (4) kontinuierlich bis zum Ende der Temperaturmessung zur Erfassung der Körpertemperatur betreibbar ist.

3. Thermometer nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Thermometer eine Einrichtung zur Herstellung eines Klick-Eindrucks nach Drücken des Schalters (4) hervorruft, um dem Benutzer die Betätigung des Schalters (4) zu bestätigen.

4. Thermometer nach Anspruch 1, bei dem das Schraubteil eine Ringmutter (90) ist, welche eine Gleitstoppeinrichtung an seinem äußeren Umfang aufweist, um ein Gleiten in die Richtung zum Schließen oder Lockern der Ringmutter (90) zu verhindern, wobei die Gleitstoppeinrichtung eine Mehrzahl an Rinnen (95), die in einem vorbestimmten umfänglichen Abstand angeordnet sind, oder Rippen, oder ein Material hoher Reibung ist.

Es folgen 21 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



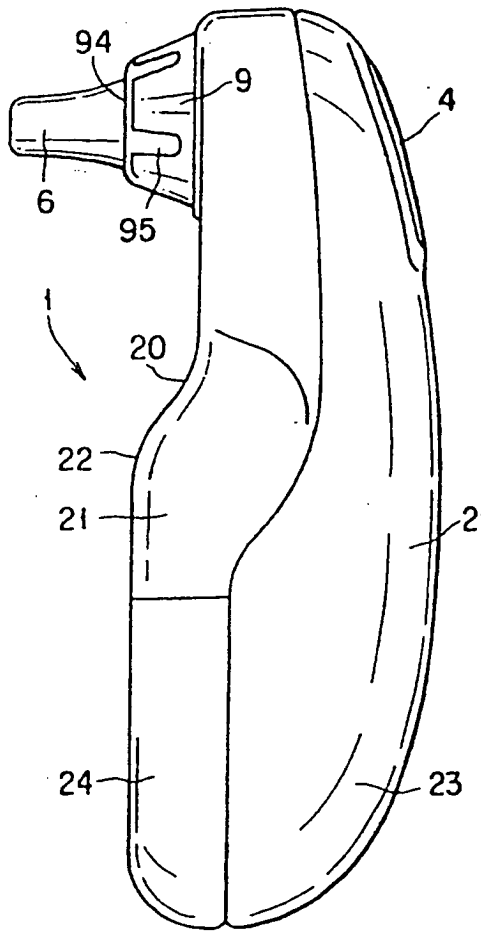


FIG. 2

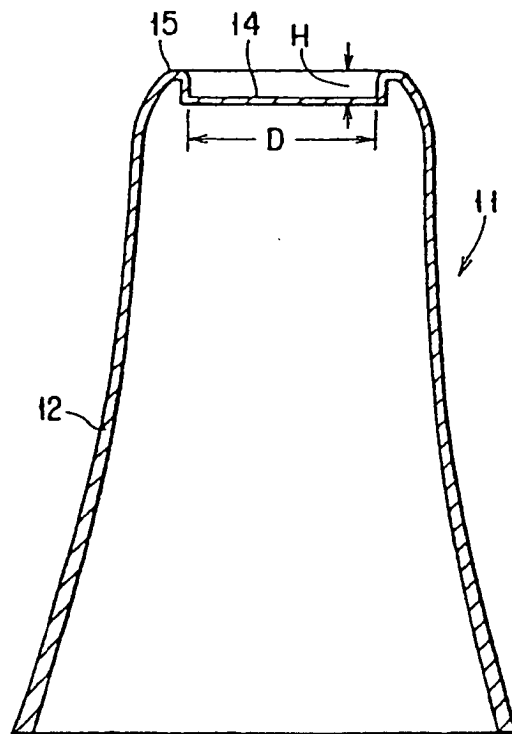


FIG. 3

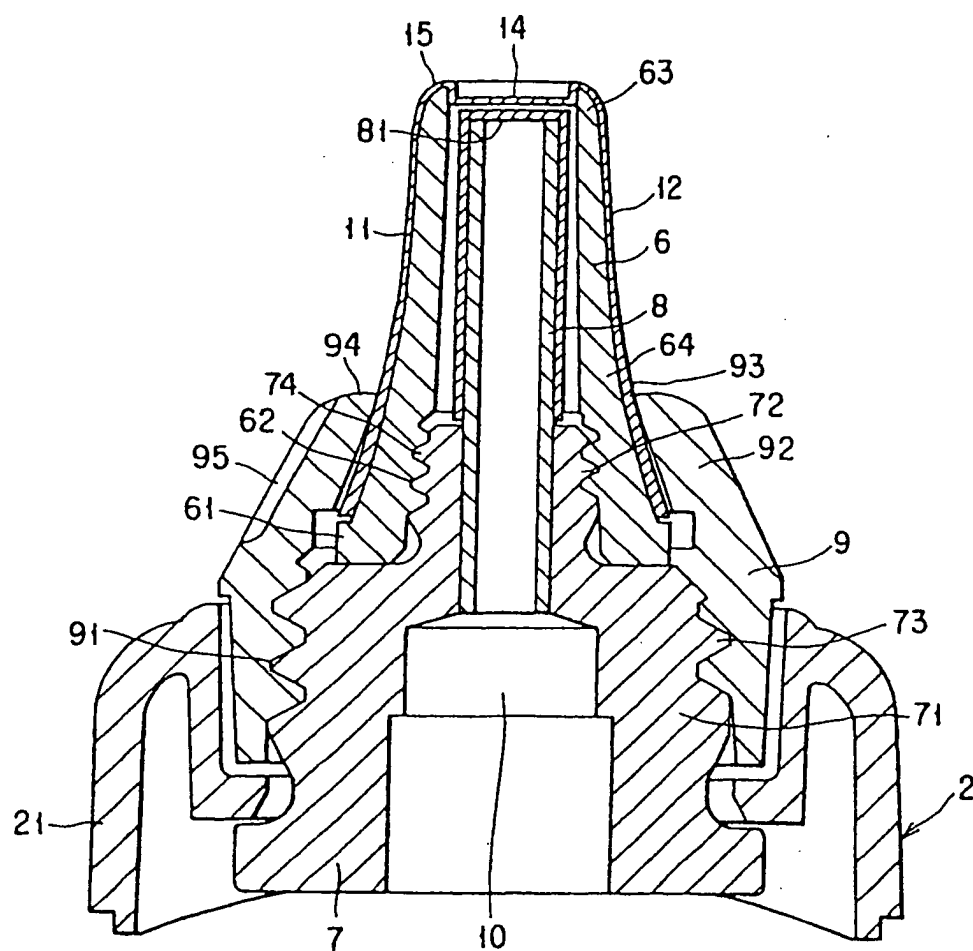


FIG. 4

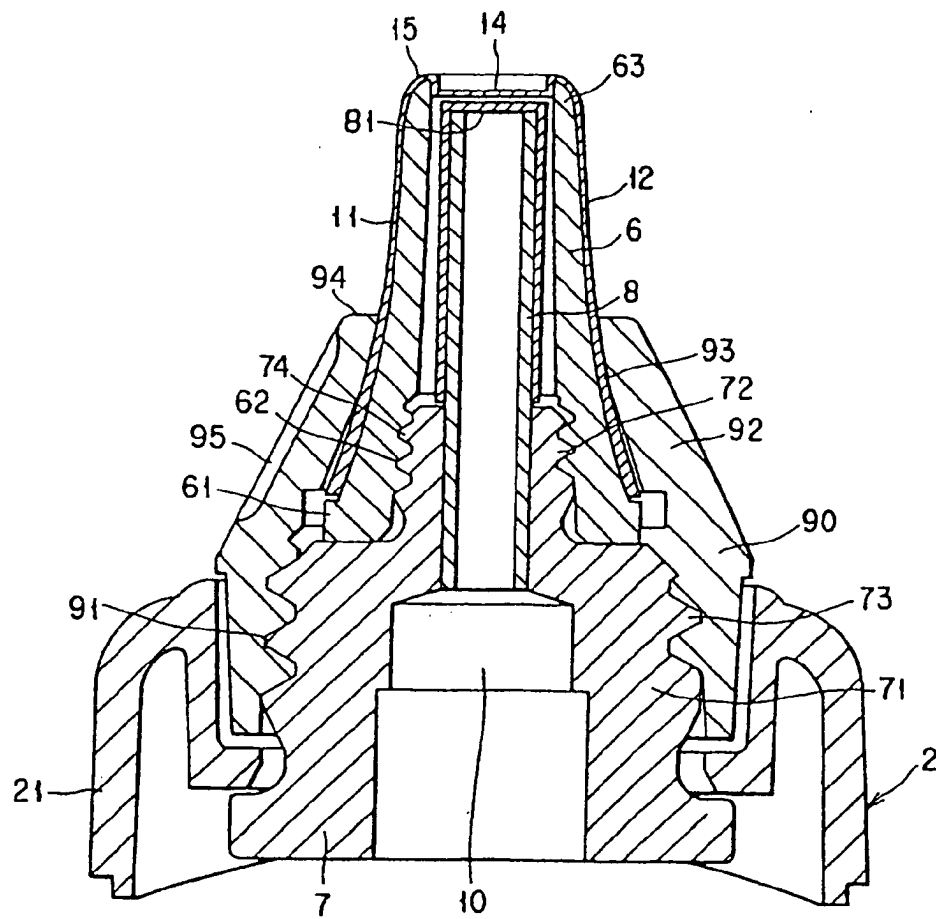


FIG. 5

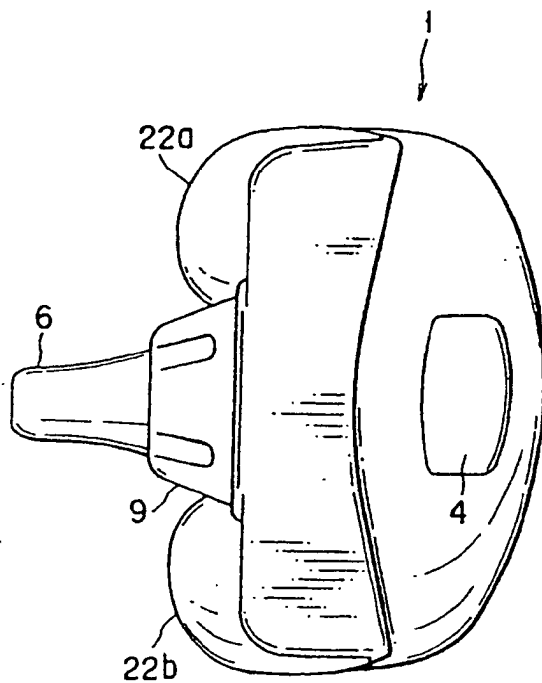


FIG. 7

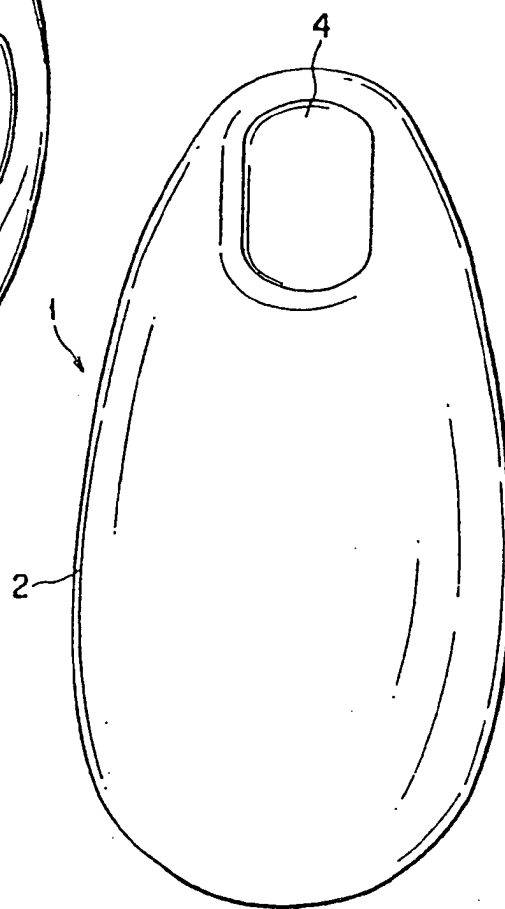


FIG. 8

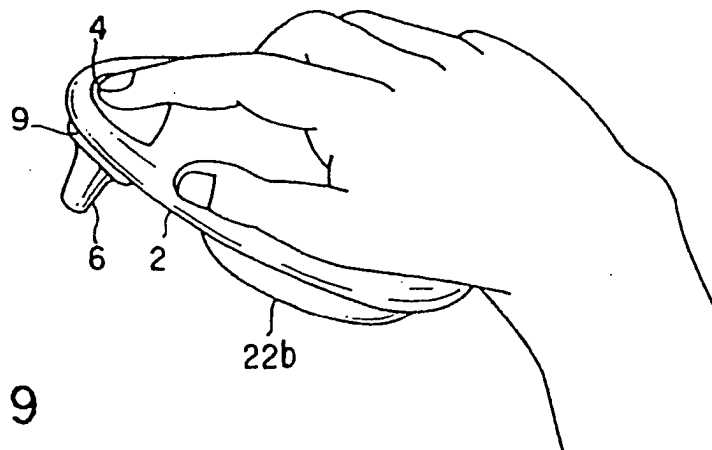


FIG. 9

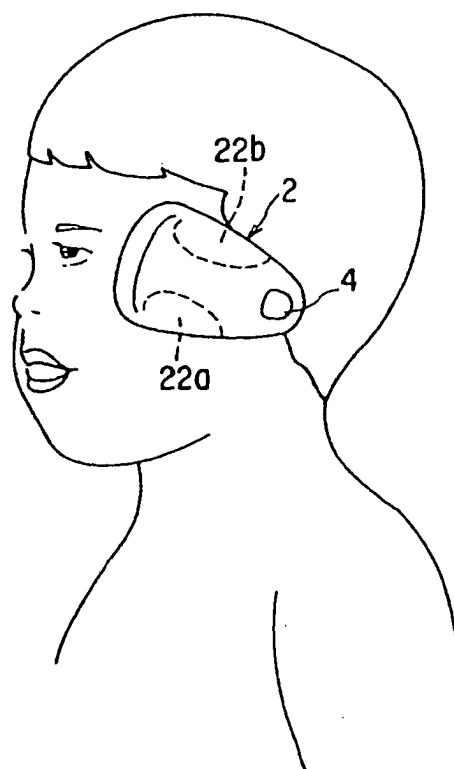


FIG. 10

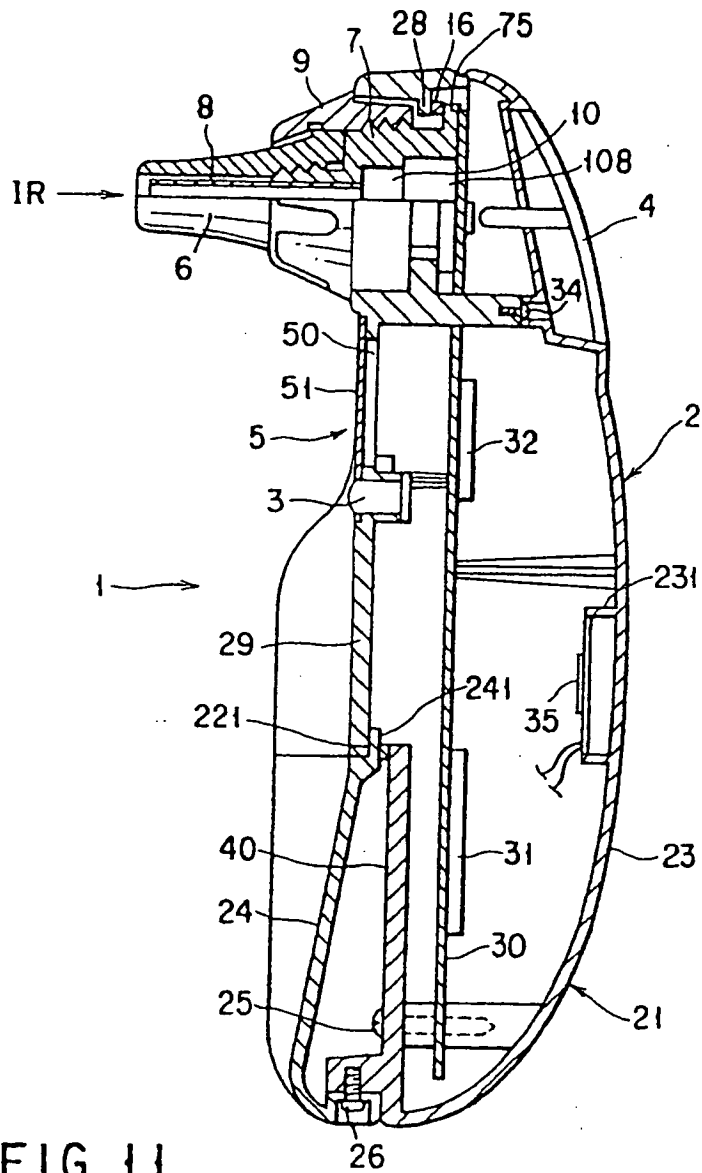


FIG. 11

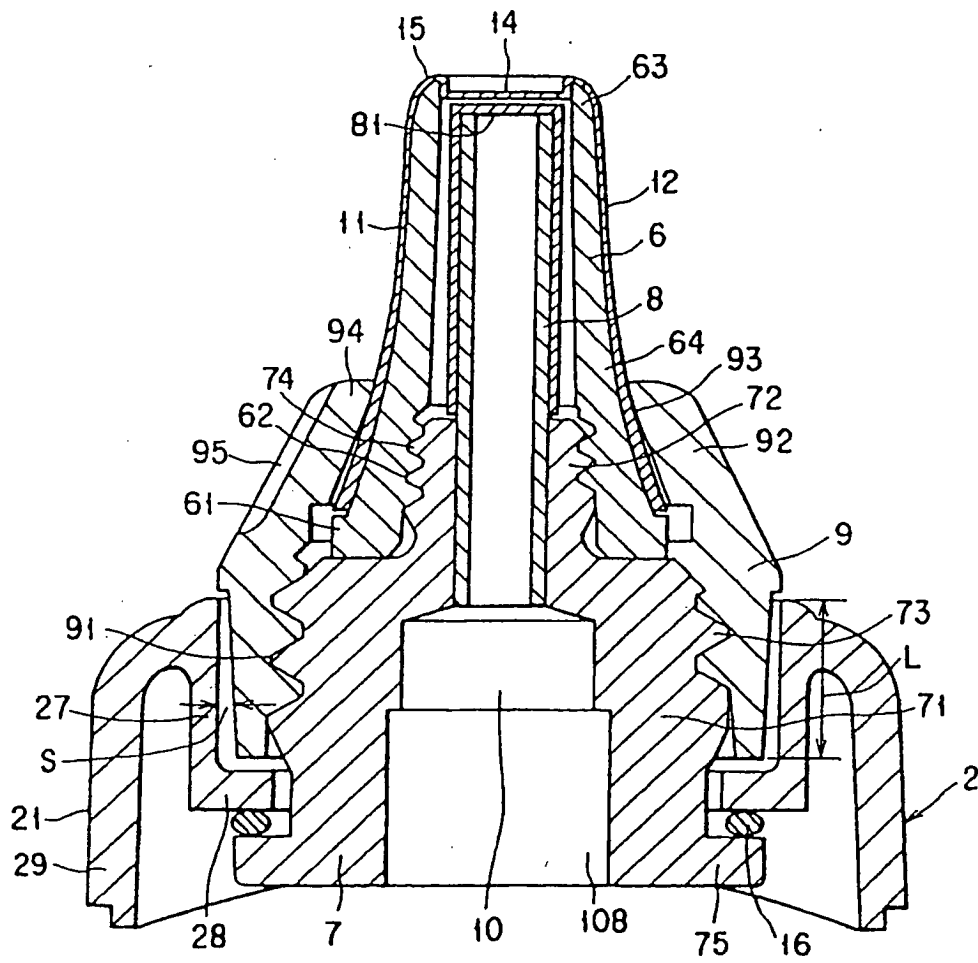


FIG. 12

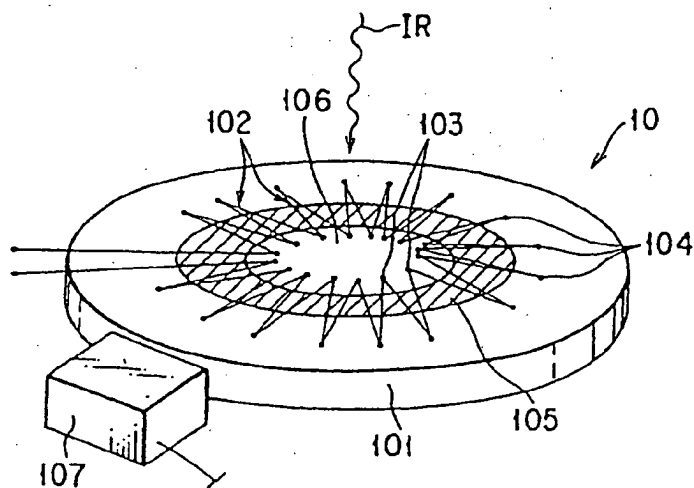


FIG. 13

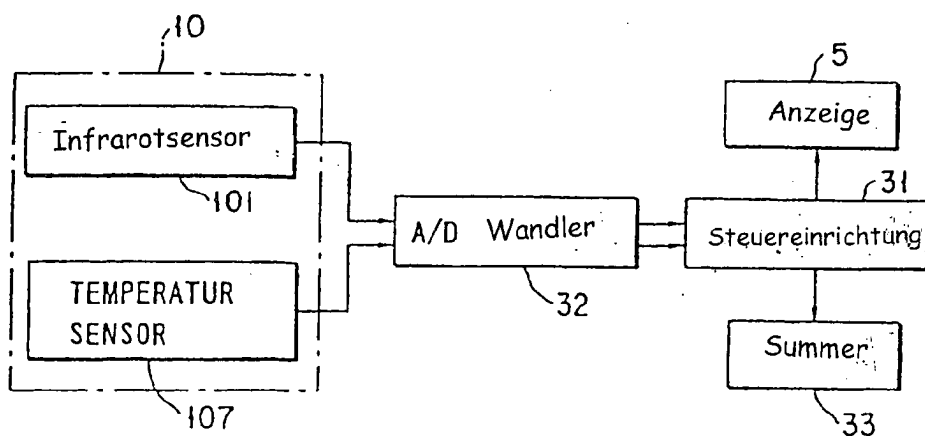
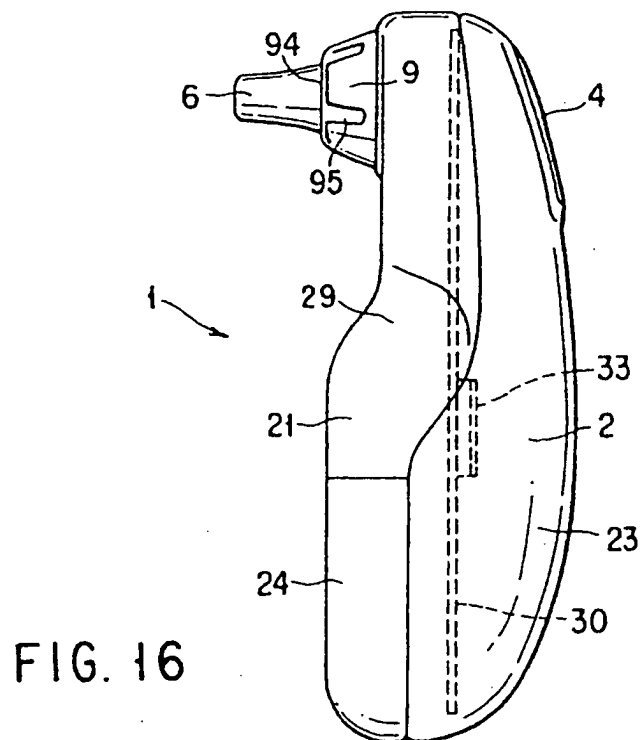
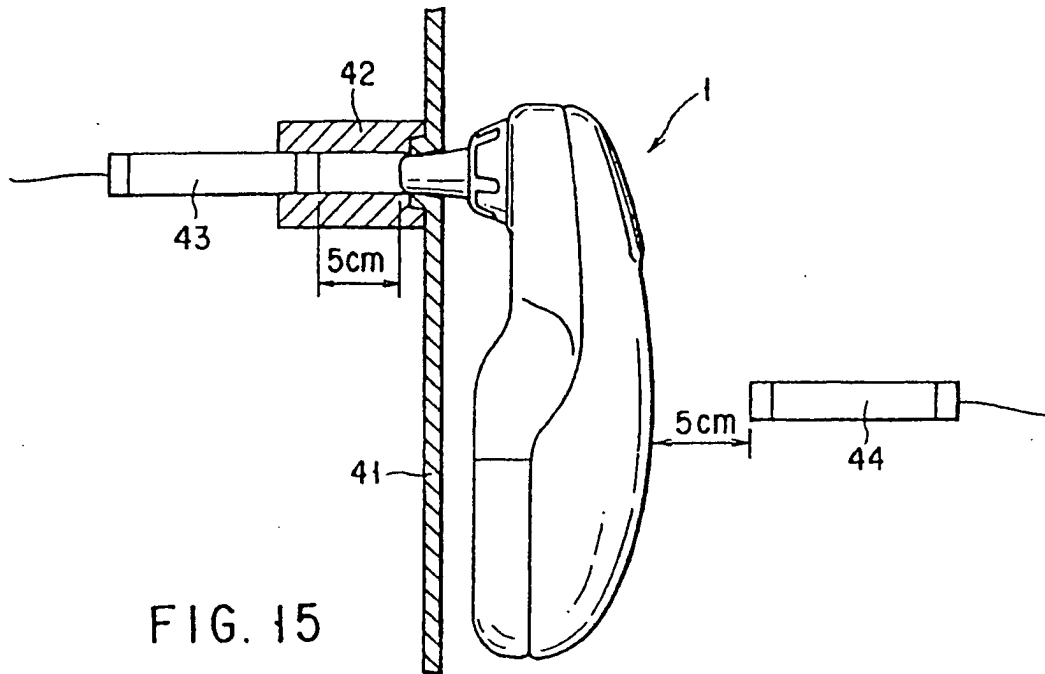


FIG. 14



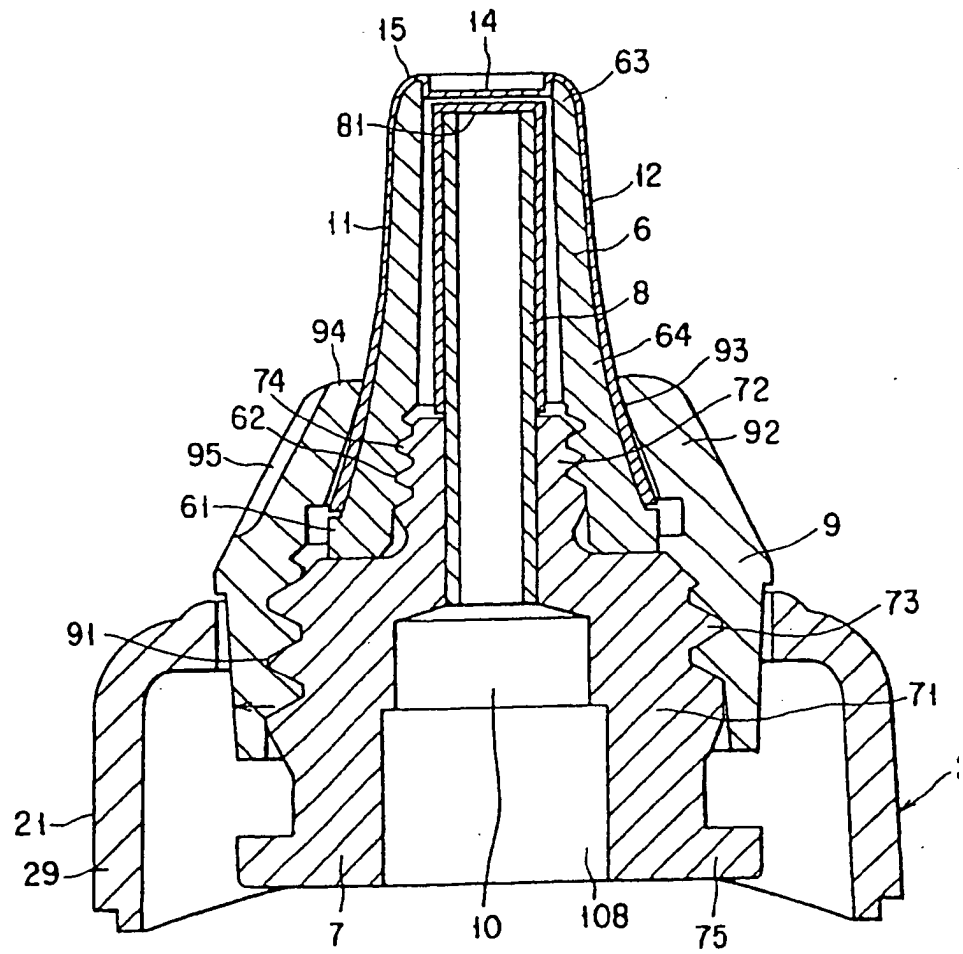


FIG. 17

FIG. 18A

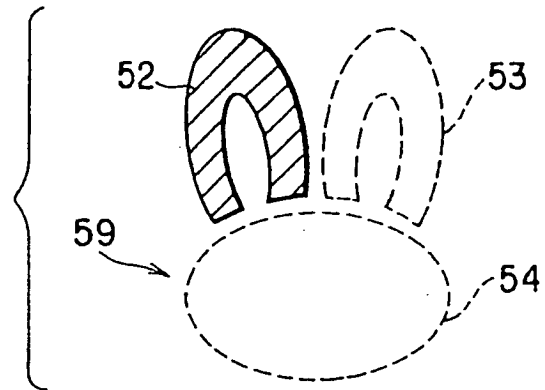


FIG. 18B

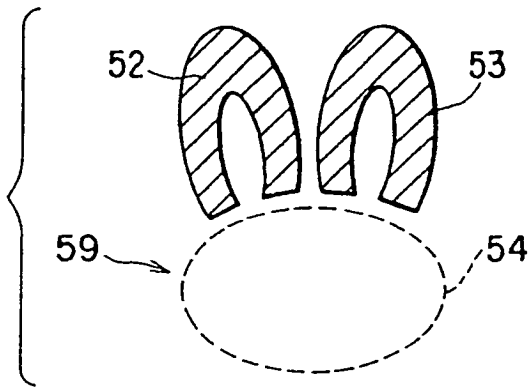
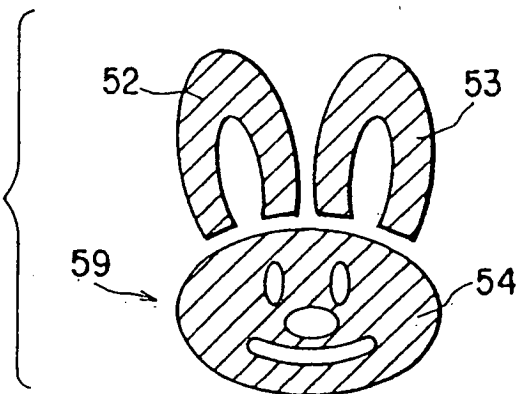


FIG. 18C



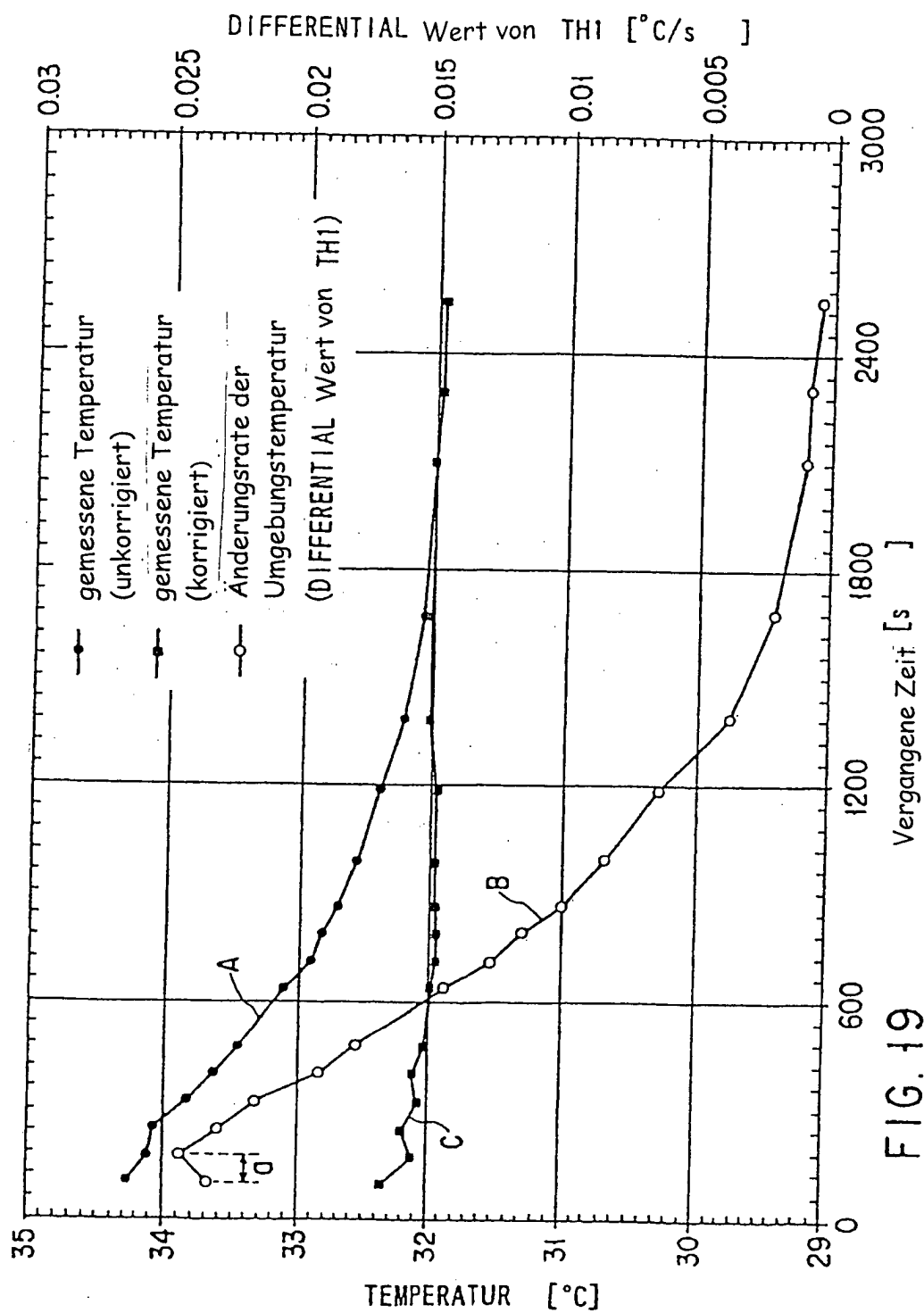


FIG. 19

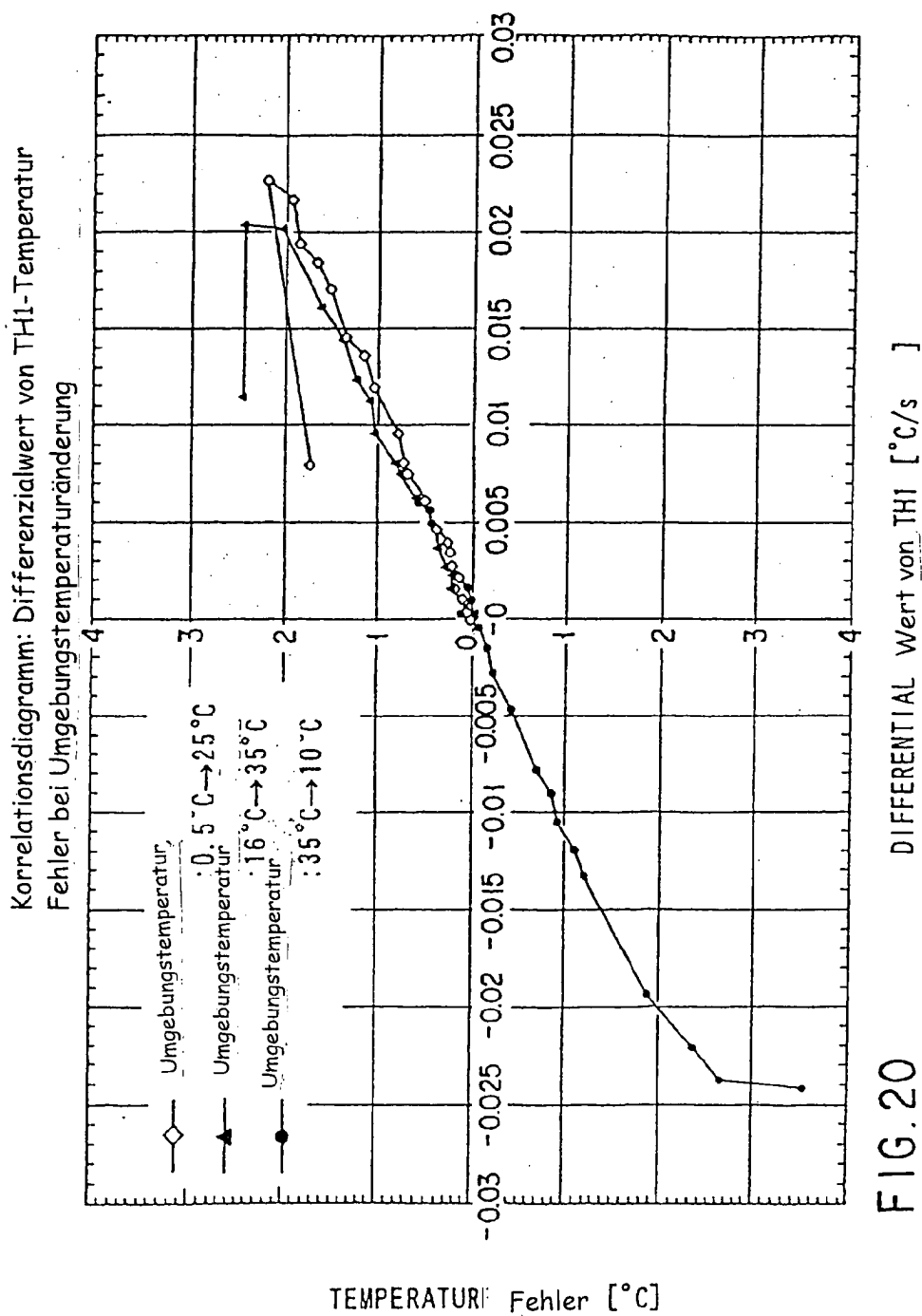


FIG.20

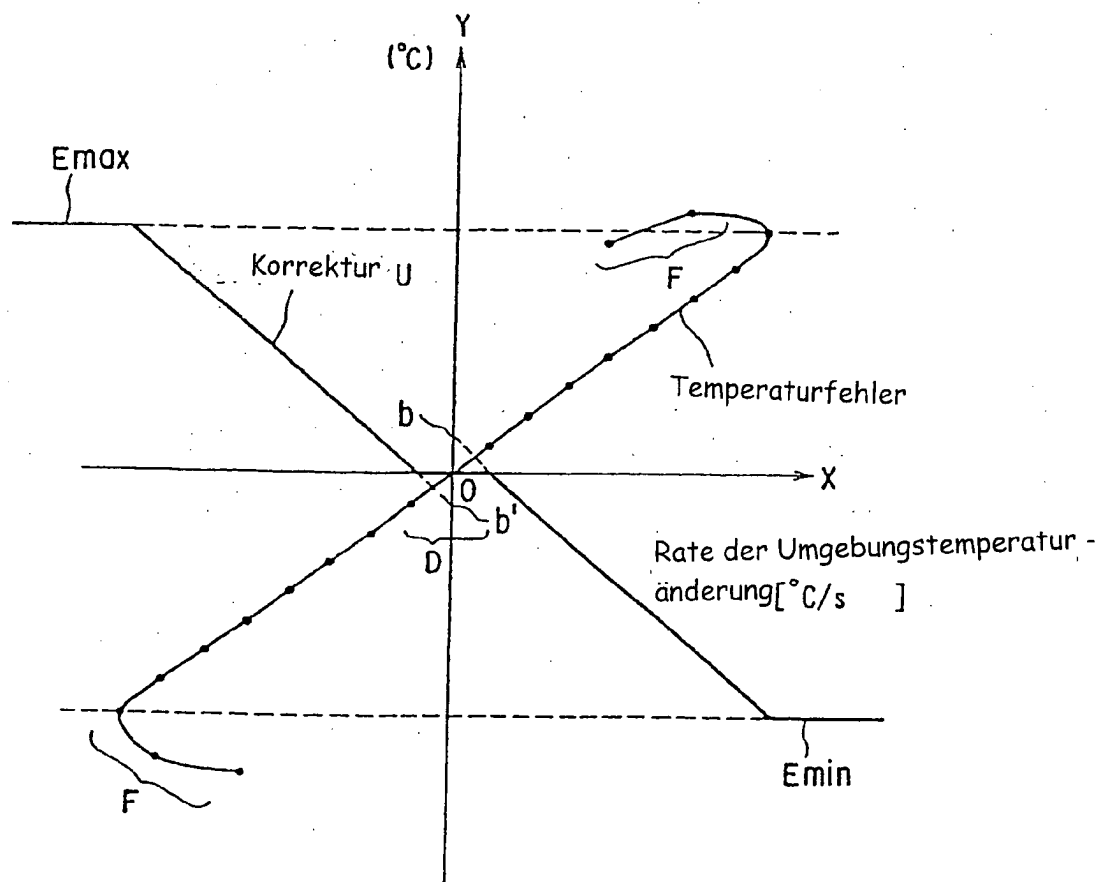


FIG. 21

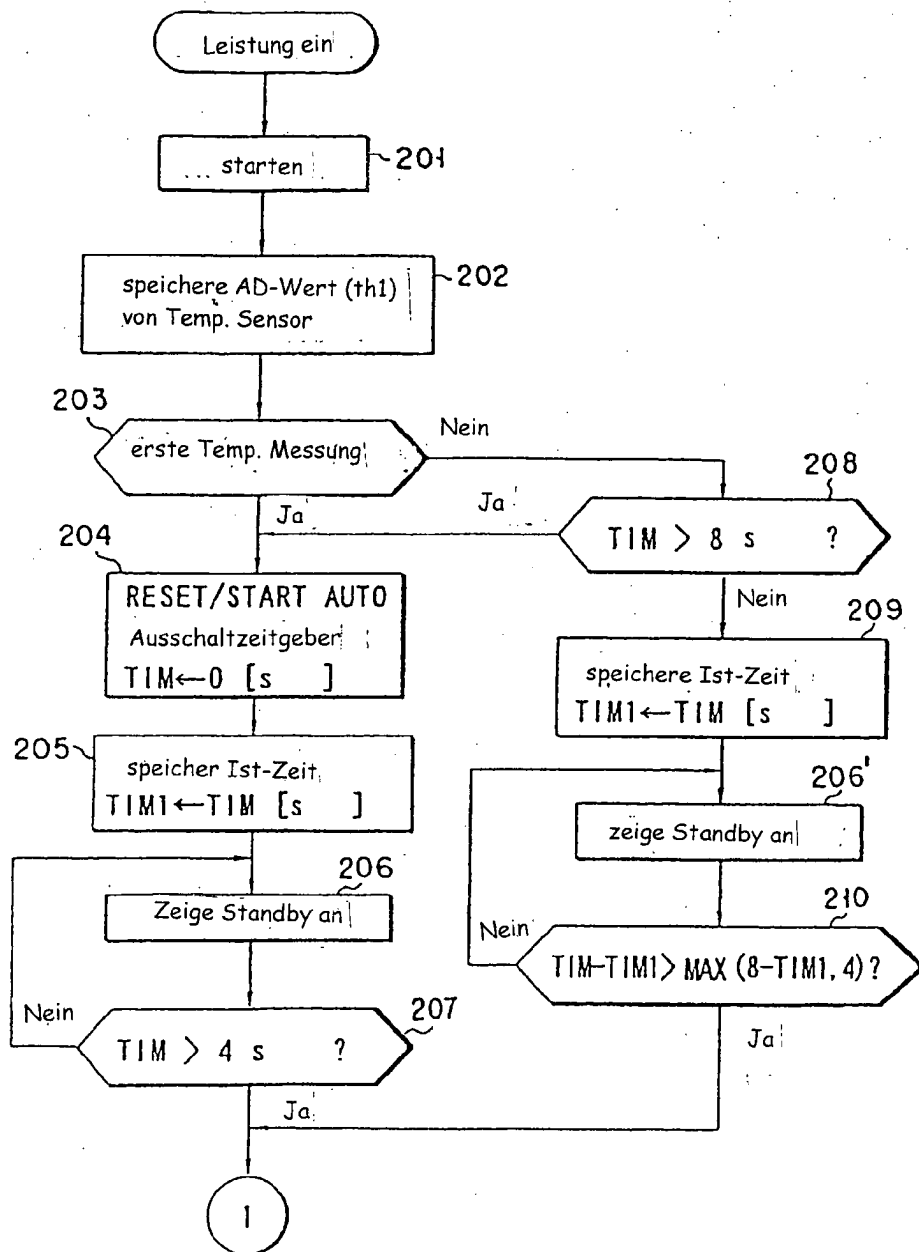
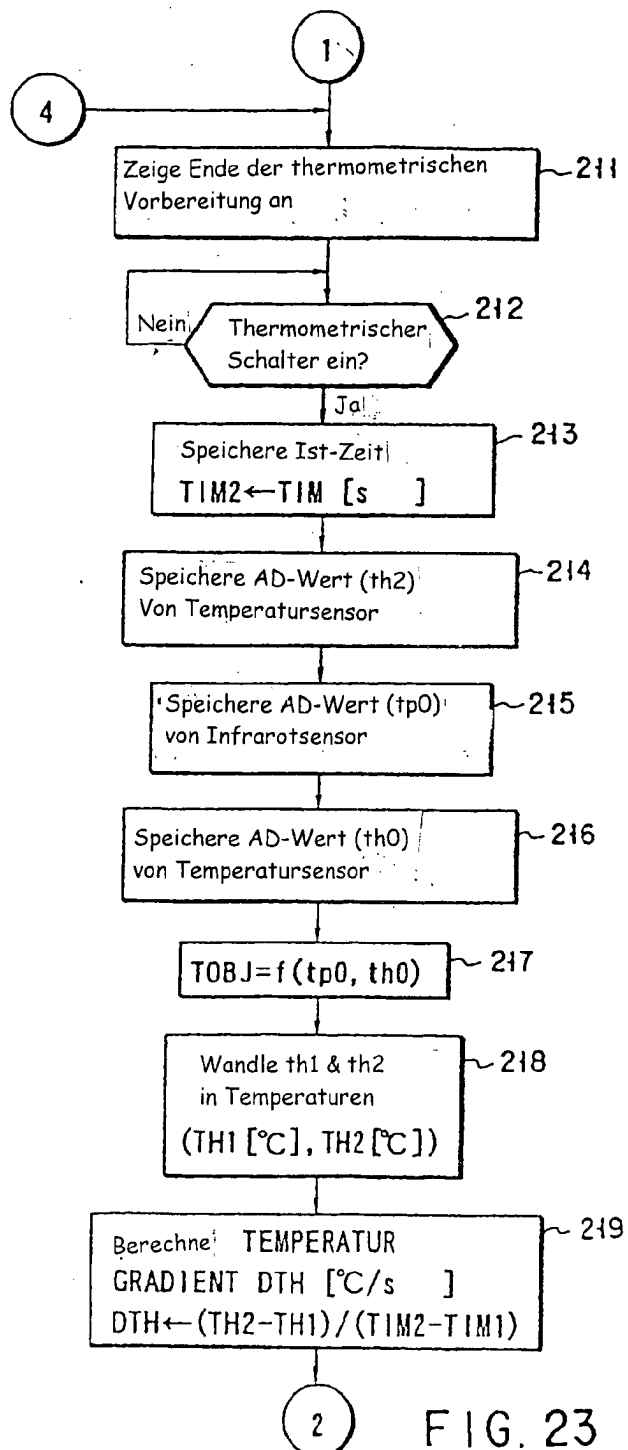


FIG. 22



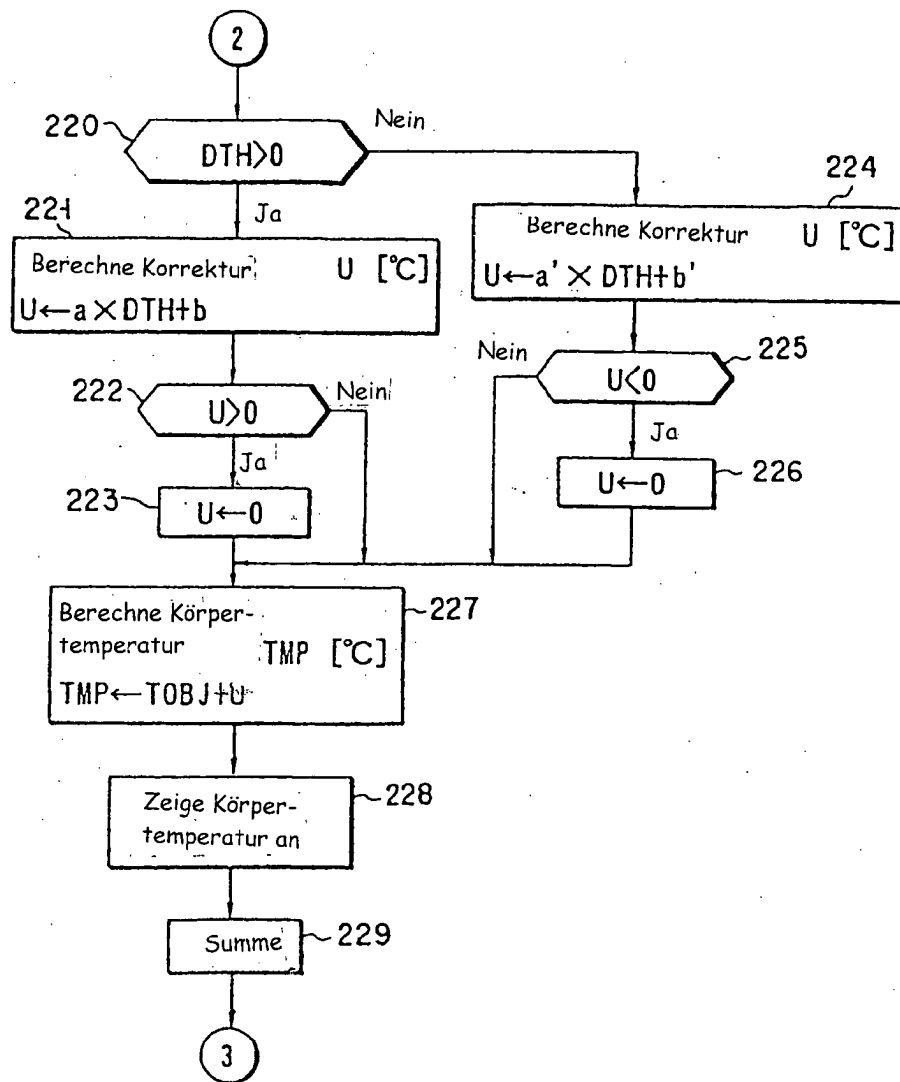


FIG. 24

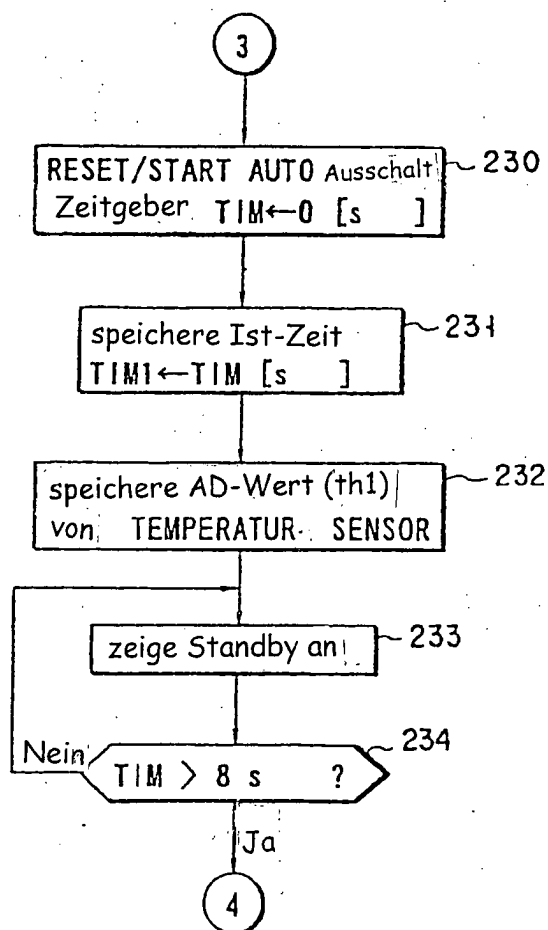


FIG. 25

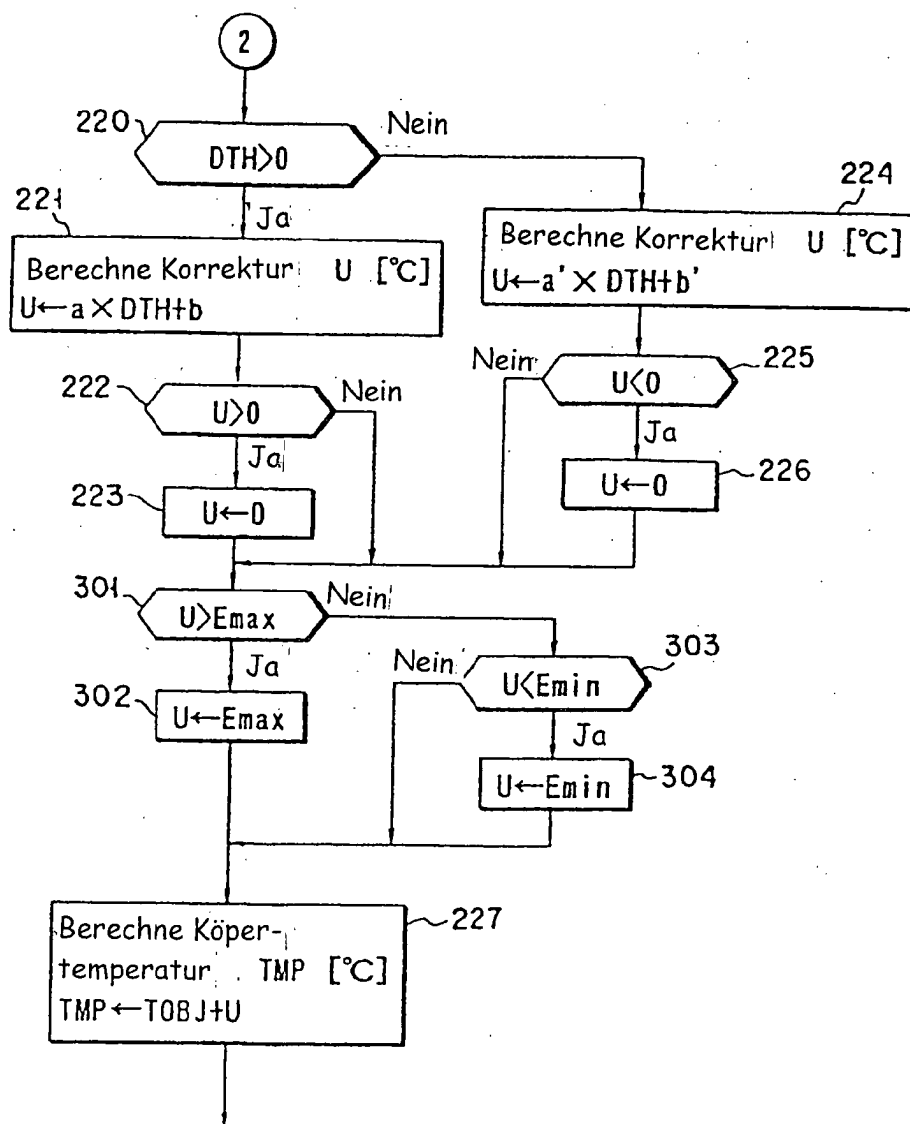


FIG. 26