

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第3558397号  
(P3558397)

(45) 発行日 平成16年8月25日(2004.8.25)

(24) 登録日 平成16年5月28日(2004.5.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

A 6 1 B 5/00

GO 1 J 5/02

F I

A 6 1 B 5/00

GO 1 J 5/02

I O 1 K

J

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平7-5470	(73) 特許権者	000109543
(22) 出願日	平成7年1月18日(1995.1.18)		テルモ株式会社
(65) 公開番号	特開平8-191800		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目44番1号
(43) 公開日	平成8年7月30日(1996.7.30)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成13年10月24日(2001.10.24)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100093908
			弁理士 松本 研一
		(72) 発明者	矢口 喜明
			静岡県富士宮市三園平818番地 テルモ株式会社内
		審査官	伊藤 幸仙

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 体温計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

生体の鼓膜及びまたは鼓膜近傍の外耳道部位の温度を非接触で計測する体温計であって、前記鼓膜及びまたは鼓膜近傍の外耳道部位に向けて指向される開口部と、該開口部から連続形成される内周面部とを形成したプローブ部材と、前記開口部から離間した内部において配設されるとともに前記鼓膜または外耳道部位から放射される赤外線を検出する赤外線センサと、前記開口部から前記赤外線センサの受光部まで赤外線を案内するとともに端部において第1の空間部を介して前記赤外線センサの受光部まで赤外線を案内するために前記端部から延設される傘状部と、該傘状部から延設されるフランジ部を一体形成し、該フランジ部内側に前記第1の空間部を形成するとともに、前記フランジ部を前記赤外線センサの容器に対する径方向に締め込むことで変形して前記容器に隙間なく接触させるすり割り部を備えた導光部と、

前記赤外線センサと前記導光部の間において十分な熱的接触状態を得るために前記フランジ部を締結する締結部材と、

熱的平衡の高速化のための第2の空間部を前記内周面部との間で確保して、前記導光部に密着して固定されることで、前記導光部自体及びまたはその近傍の温度を検出する補正用温度センサと、

前記赤外線センサの周囲に設けられる第3の空間部と、

前記赤外線センサに密着して固定されて前記赤外線センサ自体の温度を検出する基準用

温度センサと、

前記赤外線センサと基準用温度センサと補正用温度センサとからの出力に基づいて温度値の算出を行う制御手段と、

前記温度値を表示する表示手段と、を具備することを特徴とする体温計。

【請求項 2】

前記内周面部と前記導光部の外周面との間において、熱的平衡の高速化をはかるための第 4 の空間部をさらに設けることを特徴とする請求項 1 に記載の体温計。

【請求項 3】

前記締結部材を、前記赤外線センサへの熱的影響をほぼ均一にするために熱伝導性に優れ、かつ略十分な熱容量を有する材質から形成し、かつ前記第 3 の空間部を一体形成したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の体温計。

10

【請求項 4】

前記導光部は、熱伝導性に優れ、かつ熱伝導の均一化を図るために板厚が全体に渡り略均一な同一材料から構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の体温計。

【請求項 5】

前記導光部の先端部において、赤外線を透過する窓部材と、該窓を保持する保持部材とをさらに設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の体温計。

【請求項 6】

前記補正用温度センサは、前記第 1 の空間部を形成する前記傘状部の境目と前記開口部との間の所定位置で、前記導光部の外周面部位に密着されて固定されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の体温計。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は非接触による方法で測定する体温計に係り、特にプローブ先端部を耳穴に挿入して鼓膜又は鼓膜近傍の外耳道の温度（即ち、実質的な鼓膜の温度）を正確に計測する体温計に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

30

近年になり、旧来からのガラス体温計に代わり、電子体温計が普及している。この種の電子体温計の特徴としては、多少の外力を加えても壊れにくく、且つ水銀を使用していないことから安全性に優れる検温を可能としており、一般家庭に多く普及している。これらの電子体温計の検温の際に必要な時間は、予測式機能を有した電子体温計においては約 1 ～ 2 分である。また、予測式機能を具備していない電子体温計によれば、さらに時間を要している。したがって、このような電子体温計においては、口中や腋下の検温において、各測定部位が熱的平衡に達するまでの時間が必要である。

【0003】

そこで、最近になり、鼓膜や鼓膜近傍の外耳道（即ち、実質的な鼓膜の温度）からの赤外線放射を有効的に利用した非接触式体温計が提案されている。この非接触式体温計は、所定温度に上昇している物体乃至生体は全て赤外線を放射する現象を利用しているので、上記の電子体温計のように測定部位と温度センサの間において熱的平衡状態になるまで待つことなく、瞬時に物体温度または生体の体温を計測することができる。

40

【0004】

一方、生体の体温測定部位としての鼓膜は、内頸動脈の温度を正確に反映していることが近年明らかになり、人の中核温を測定できる部位として注目されている。そこで、鼓膜温度を検出する非接触式体温計を使用して中核温を反映した鼓膜温を安全に極めて短時間で測定することが可能になった。また、このような非接触式体温計の内、赤外線センサによる温度検出以外に赤外線センサ自体の周辺の温度等を観測して、体温値を正確に算出する体温計が、例えば特開平 2 - 3 5 3 2 2 号公報において提案されており、より正確な体温

50

を測定することが可能になっている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の従来の非接触式体温計によれば、赤外線センサ周辺の熱バランスの崩れがあるので、熱バランスの安定を待つために一回の測定毎に長いインターバル時間を必要とする不具合があった。また、測定値に、温度ドリフトを生じてしまうことがあった。

【 0 0 0 6 】

一方、上述の特開平 2 - 3 5 3 2 2 号公報の「放射体温計」によれば、赤外線センサの熱バランスを事前に計測して、温度ドリフトを軽減して、測定の待ち時間を一部不要とした点で優れている。

10

【 0 0 0 7 】

しかしながら、このような放射体温計によれば、特に赤外線センサ周辺の構造において、熱的平衡を早める構造ではない。具体的には赤外線センサ自身の温度を的確に計測できる構造ではないために、測定毎の待ち時間（インターバル時間）をほとんど「ゼロ」にするための条件が制限される問題点がある。

【 0 0 0 8 】

また、この「放射体温計」の構造によれば、一度大きく熱バランスを崩した場合には、各構成部材の熱伝導と比熱の関係により、再度計測できる正常な状態に復帰するために要する時間が長くなる問題点がある。

20

【 0 0 1 0 】

したがって、本発明は上記の問題点に鑑みて成されたものであり、鼓膜または鼓膜近傍の外耳道（即ち、実質的な鼓膜の温度）を非接触で検温する体温計において、測定毎の待ち時間を実質上無くすことにより使用上の不便さを解消でき、且つ熱バランスを崩した後にも温度ドリフトが殆ど発生せず通常どおりに使用することができる体温計の提供を目的とする。

【 0 0 1 7 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の体温計は以下の構成を備える。即ち、生体の鼓膜及びまたは鼓膜近傍の外耳道部位の温度を非接触で計測する体温計であって、前記鼓膜及びまたは鼓膜近傍の外耳道部位に向けて指向される開口部と、該開口部から連続形成される内周面部とを形成したプローブ部材と、前記開口部から離間した内部において配設されるとともに前記鼓膜または外耳道部位から放射される赤外線を検出する赤外線センサと、前記開口部から前記赤外線センサの受光部まで赤外線を案内するとともに端部において第 1 の空間部を介して前記赤外線センサの受光部まで赤外線を案内するために前記端部から延設される傘状部と、該傘状部から延設されるフランジ部を一体形成し、該フランジ部内側に前記第 1 の空間部を形成するとともに、前記フランジ部を前記赤外線センサの容器に対する径方向に締め込むことで変形して前記容器に隙間なく接触させるすり割り部を備えた導光部と、前記赤外線センサと前記導光部の間において十分な熱的接触状態を得るために前記フランジ部を締結する締結部材と、熱的平衡の高速化のための第 2 の空間部を前記内周面部との間で確保して、前記導光部に密着して固定されることで、前記導光部自体及びまたはその近傍の温度を検出する補正用温度センサと、前記赤外線センサの周囲に設けられる第 3 の空間部と、前記赤外線センサに密着して固定されて前記赤外線センサ自体の温度を検出する基準用温度センサと、前記赤外線センサと基準用温度センサと補正用温度センサとからの出力に基づいて温度値の算出を行う制御手段と、前記温度値を表示する表示手段とを具備することを特徴とする。

30

40

【 0 0 1 8 】

また、体温計は、前記内周面部と前記導光部の外周面との間において、熱的平衡の高速化をはかるための第 4 の空間部をさらに設けることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

50

また、体温計は、前記締結部材を、前記赤外線センサへの熱的影響をほぼ均一にするために熱伝導性に優れ、かつ略十分な熱容量を有する材質から形成し、かつ前記第3の空間部を一体形成したことを特徴とする。

【0021】

また、体温計は、前記導光部が、熱伝導性に優れ、かつ熱伝導の均一化を図るために板厚が全体に渡り略均一な同一材料から構成されることを特徴とする。

【0022】

また、体温計は、前記導光部の先端部において、赤外線を透過する窓部材と、該窓を保持する保持部材とをさらに設けたことを特徴とする。

【0023】

また、体温計の前記補正用温度センサは、前記第1の空間部を形成する前記傘状部の境目と前記開口部との間の所定位置で、前記導光部の外周面部位に密着されて固定されることを特徴とする。

【0024】

【作用】

以上の構成により、赤外線センサ及び赤外線センサ自身の温度を測定する基準用温度センサの温度データから計算した温度値データに、基準用温度センサと、導光部自体及びまたはその近傍の温度を測定する補正用センサからの温度データから計算した温度補正値を加えることで、常時、測定待ち時間のほとんどない温度測定ができ、かつ例えば赤外線センサの周辺部位において熱バランスを崩した時に発生する温度ドリフトを補正することができ

【0025】

【実施例】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施例を詳細に説明すると、図1は体温計1の中心断面図であって光学系と温度センサ周辺のみを示し、体温計のその他の処理系は省略して示した図である。

【0026】

本図において、破線図示の本体部2の先端には図示の形状からなる所定樹脂から構成される中空のプローブ先端部材3が固定されている。このプローブ先端部材3の材質は、ABS樹脂などの一般に使用される熱可塑性樹脂素材であれば特に素材は問われず、断熱機能

【0027】

このプローブ先端部材3は、略円形形状の中空管からなり、図示のように外形が先細り形状の形状部3aを一体形成しており、鼓膜及びまたは鼓膜近傍の外耳道（即ち、実質的に鼓膜）から放射される赤外線を入光するための開口部3cをその先端部位において穿設する一方、この開口部3cから連続し、内径が略等しい内周面3bを形成している。この内周面3bは、図示のようにプローブ本体2の端部に至るまでに図示のように次第に内径が増加するように構成されており、後述する補正用温度センサ7との間に十分な空間部S2を設けることができるようにしている。

【0028】

また、このプローブ先端部材3の内周面3bにはその対称位置において、図中の破線図示の取り付け部3eが一体形成されており、後述するホルダー部品6を二点鎖線で示されるストッパー部品10を介して2本のネジ11（破線図示）により固定（係止）することにより、このホルダー部品6内において固定される赤外線センサ5と、このセンサ5に固定される導光部4とを図示の所定位置に保持するようにしている。また、開口部3cの回りには半径1ミリ前後のR面取りをした面取り部3dが形成されており、挿入時において患者に苦痛を与えないように配慮している。

【0029】

一方、赤外線センサ5は、赤外線を電気信号に変換する多数の熱電対（サーモパイル）を図示のような形状の金属容器に内蔵した、所謂キャンタイプであって、上記の導光部4の

10

20

30

40

50

内部を通過して入光する赤外線 R を破線図示の入光部 5 a からサーモパイル上に集めて赤外線 R を電気信号に変換してから信号線 103 を介して外部に取り出すように構成されている。尚、この赤外線センサ 5 は、その他サーミスタボロメータや焦電素子などの赤外線を感知できるセンサならばいかなる形式でも良い。また、この赤外線センサ 5 は、ホルダー部品 6 内の所定位置に固定されるように、スペーサ部品 15 を図示のように設けている。

#### 【0030】

次に、赤外線センサ 5 の容器の側面部位には、基準用温度センサ 8 が密着した状態で設けられており、赤外線センサ 5 の温度を計測するように構成されておりフレキシブル印刷回路 (FPC) または電熱的影響の小さい細線を用いた信号線 102 を介して制御回路基板 10

#### 【0031】

また、導光部 4 の側面部位であって、上記のように空間部 S2 を確保した部位には、補正用温度センサ 7 が密着して設けられており、導光部 4 の自体の温度を計測可能にする一方、上記と同じ FPC の信号線 101 を介して検出信号を制御回路に入力可能に構成している。以上の補正用温度センサ 7、8 用には、サーミスタやダイオードなどの小さな熱容量の温度センサであればいかなるものでも良く、さらに熱電対からなるセンサを使用しても良い。

#### 【0032】

ここで、補正用温度センサ 7 の配設位置としては、導光部 4 の開口部 4 c から、先端方向 20 に約 2 mm の部位が上記の空間部 S2 の相互関係から最も良いが、この部位に限定されず開口部 4 c の位置から赤外線センサ 5 側の -3 mm ~ 開口部 4 a 側の 10 mm の範囲であればその取り付け位置はどこでも良く、要するに空間部 S2 を確保できる部位であればどこでも良い。

#### 【0033】

続いて、図 2 は図 1 の導光管 4 の外観斜視図であって、図 1 に図 2 をさらに参照して説明する。赤外線センサ 5 との熱的接触をより良好にして、さらに赤外線センサ 5 の入光部 5 a の視野に熱的に均一な開口部 4 c が望むようにするために、導光部 4 は開口部 4 c から皿状に広がる傘部 4 k の縁部において連続形成されるフランジ部 4 f であって、内径寸法が赤外線センサ 5 のキャンの外形寸法に嵌合するようにした部位が連続形成されており、 30 赤外線センサ 5 の感温部方向を包む形状となっている。

#### 【0034】

また、この導光部 4 は、図 1 においてその一部のみがセンサ 5 に対して接触するようにして、センサ 5 自体の熱バランスが崩れないようにするために上記の傘部の内部に空間 S1 を設けてある。また、導光部 4 は、筒状に形成されてなり、金、銅や銀またはそれらの合金などのように熱伝導性に優れる金属またはこれらの金属をメッキしたものが使用され、また外耳道に挿入した際に、外耳道からの熱が直接的に伝わらないようにするために、先細り形状部 3 a の内周面 3 b と導光部 4 の外周面との間に空間 S4 が設けられている。導光部 4 とプローブ先端部材 3 の中心を略同一にするために 4 a と 3 d を一部が接触するように構成しても良い。また、導光部 4 は、ホルダー部品 6 により赤外線センサ 5 の容器 40 の外周面に対して締めつけられる機能を持つことで、相互間の熱的接触をより向上させ、かつ赤外線センサ 5 の視野内において、熱伝導がバランス良く均一にできるようにするために、導光部 4 の肉厚は全体的にほぼ均一に構成されており、かつ同一材料の連続構造からなり、また赤外線センサ 5 との熱的接触を高めるために、センサ 5 の容器の外形寸法を内径寸法とするフランジ部 4 e とすり割り部 4 f が 90 度間隔で形成されており、後述のように赤外線センサ 5 をセットした後に、ホルダー部品 6 を締めつけることにより、すり割り部 4 f を境にして各フランジ部 4 e が容器側に変形して相互に隙間無く接触できるようにしている。さらに、図示のように略円形の中空管状に形成される導光部 4 の内部を通過する赤外線の熱的損失分を少なくするために、内面部 4 b 及び 4 k 裏面部位をほぼ鏡面になるように仕上げられてからニッケルメッキ後に金メッキ処理が施されている。 50

## 【 0 0 3 5 】

次に、図 3 は導光部の開口部 4 a 近辺の中心断面図である。本図において、導光部 4 の開口部 4 a には内部に異物の混入を防ぐための赤外線透過窓 1 2 が設けられており、開口部 1 3 a を形成した窓ホルダー 1 3 により図示の位置に固定されている。この赤外線透過窓 1 2 は、シリコンやゲルマニウム等の赤外線透過素材ならなんでも良く、特に導光部 4 への影響を小さくする材質が良い。また、プローブ先端部材 3 の先端部 3 a を外耳道へ挿入した時の、導光部 4 に対する熱的影響を極力少なくするために、窓ホルダー 1 3 は内周面 3 b に接触しないことが望ましく、空間部 S 4 をこの部位に延長することで達成できる。

## 【 0 0 3 6 】

続いて、図 4 は図 1 の A A 矢視断面図であって、ホルダー部品 6 のみ示した図である。また、図 5 は図 4 の B B 矢視断面図である。まず、図 4 において、ホルダー部品 6 は、上記の導光部 4 のフランジ部 4 e に連続する傘部の縁部を保持するための開口部 6 b が図示のように形成される一方、この開口部 6 b において上記の基準用温度センサ 8 を空間部 S 3 を確保しつつ収容するための溝部 6 2 が形成されている。また、この溝部 6 2 の対向側にはすり割り部 6 c が形成されており、このすり割り部 6 c を矢印 H 方向にネジ 1 1 を使用して径方向に締め込むためのネジ穴部 6 d に対してネジ締めを行うことにより、上記の導光管 4 を赤外線センサ 5 の容器に対して密着するようにしている。尚、ホルダー部品は、熱伝導性に優れ、かつ熱容量を十分に得るためにアルミを使用している。

## 【 0 0 3 7 】

続いて、図 5 をさらに参照して、図 1 において破線図示の取り付け部 3 e に対して潜入される形状部 6 1 が図示のように形成されており、ネジ 1 1 を各穴部 6 e に対して挿入してから螺合されるように構成されている。また、ホルダー部品 6 の内部構成は図示のように、開口部 6 b から連続形成される傾斜面部 6 f に対して導光部 4 のフランジ部が位置規制されて固定されるように構成されている。以上の構成により、基準用温度センサ 8 は赤外線センサ 1 2 の側面に密着するとともに、その他の部材には溝部 6 2 の空間により接触しないように設けられ、かつ上記のように熱的接触の向上を図ったので、センサ 5 のみの温度を正確に検出し、その他の部材からの温度の影響を殆ど受けなくなる。

## 【 0 0 3 8 】

最後に、図 6 は体温計の機能ブロック図である。本図において、温度計 1 は本体部 2 と、この端部において固定されるプローブ先端部 3 を外装品として構成されており、プローブ先端部 3 の内部にホルダー部品を使用して赤外線センサ 5 が固定される一方、導光部 4 の側面には補正用温度センサ 7 が、また赤外線センサ 5 には基準用温度センサ 8 が夫々配設されており、信号線 1 0 1、1 0 2 を介して各センサの温度情報を電氣的に増幅する信号増幅部 2 0 に接続されている。また、この信号増幅部 2 0 は、増幅波形のアナログ的な電気信号をデジタル化して、数値的データに変換する信号変換部 2 1 に接続されている。そして、信号変換部 2 1 には演算制御部 2 2 であって、体温値計算や各機能の制御を行う制御部に接続されている。また、この演算制御部 2 2 にはデータ記憶部 2 3 であって、演算制御部 2 2 において、体温値の計算を行う際に、必要となる各種係数を蓄積する機能を有する記憶部に接続されている。また、このデータ記憶部 2 3 は、体温値の計算途中に発生したデータを一時的に蓄積する機能や体温値測定における前回値を蓄積する機能も有している。そして、演算制御部 2 2 には表示部 2 4 であって、温度値やその他の制御情報を液晶、発光ダイオード等により表示する機能を有する機能部に接続されている。

## 【 0 0 3 9 】

以上の構成において、赤外線センサ 5 と、赤外線センサ 5 自身の温度をほぼ正確に計測する基準用温度センサ 8 と、導光部 4 の近傍に配置した補正用温度センサ 7 の測定値から、温度値の計算を行い、所定演算した後に温度表示することができる。

## 【 0 0 4 0 】

以上説明した実施例の構成によれば、赤外線センサと、赤外線センサ自身の温度を観測する基準用温度センサと、導光部近傍に配置した補正用温度センサからの温度データを測定し、体温値の計算を行うことにより、赤外線センサ周辺の熱バランスが崩れている場合で

10

20

30

40

50

も体温の計測ができる結果、測定毎の待ち時間を略ゼロにして、連続的にまたは各個人に対して短時間（インターバル時間）で順次体温の測定を行うことができるようになり、非接触式温度計を特に体温計として使用した場合に効果を発揮できる。

【 0 0 4 1 】

尚、温度計は体温計に限定されず、非接触で物体の温度を測定するあらゆる工業分野において使用可能であり、特にインターバル時間の短い測定分野において効果的であることは言うまでもない。

【 0 0 4 2 】

また、上記の実施例によれば、赤外線センサ 5 に市販品を使用した関係からこのセンサに固定される導光管 4 を別部品として設けたが、少なくとも上述した第 1 から第 3 の空間部を形成できるように一体構成するものであれば、何でも良く一体構成とすることでさらに設計上の自由度が確保でき、さらなるコストダウンを図れる。したがって、少なくとも特許請求の範囲に規定される種々の別構成が可能であることは言うまでもない。

【 0 0 4 4 】

【 発明の効果 】

以上のように本発明によれば、鼓膜または外耳道を非接触式で測定する体温計において、測定毎の待ち時間を実質上無くすことにより使用上の不便さを解消でき、且つ熱バランスを崩した後にも熱伝導をバランス良く均一に行うことで温度ドリフトが殆ど発生せず略通常どおりに使用することができる体温計を提供できる。

【 0 0 4 5 】

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 実施例に係る体温計のプロープ部分の要部構成を示した中心断面図である。

【 図 2 】 導光管 4 の外観斜視図である。

【 図 3 】 導光管 4 の先端部位の中心断面図である。

【 図 4 】 図 1 の A A 矢視断面図であって、ホルダー部品 6 のみ示した図である。

【 図 5 】 図 4 の B B 矢視断面図であって、ホルダー部品 6 のみ示した図である。

【 図 6 】 体温計の機能構成を示したブロック図である。

【 符号の説明 】

- 1 温度計
- 2 プロープ本体
- 3 プロープ先端部
- 3 c 開口部
- 4 導光部
- 5 赤外線センサ
- 6 ホルダー部品
- 7 補正用温度センサ
- 8 基準用温度センサ
- 1 2 赤外線通過窓
- 1 3 窓ホルダ
- S 1 空間部（第 1 の空間部）
- S 2 空間部（第 2 の空間部）
- S 3 空間部（第 3 の空間部）
- S 4 空間部（第 4 の空間部）
- R 赤外線

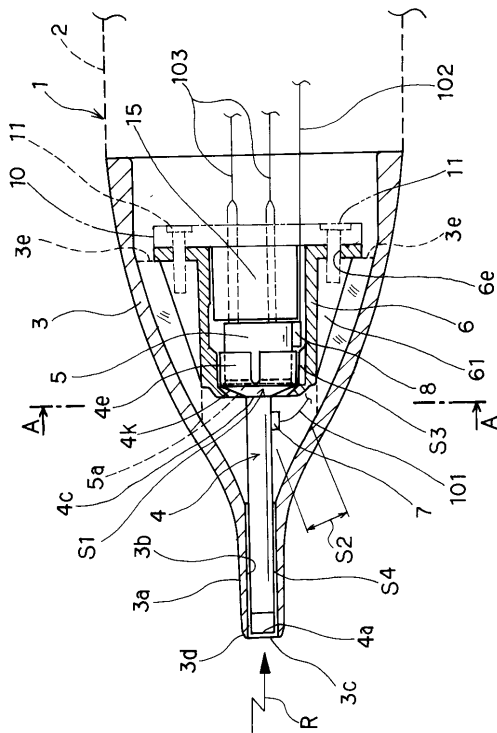
10

20

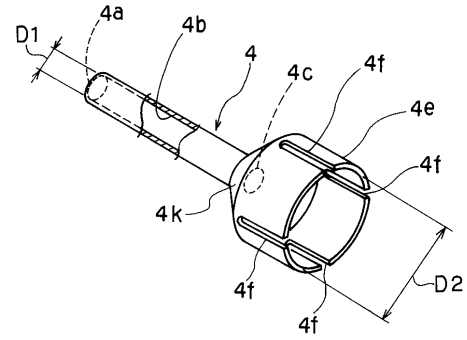
30

40

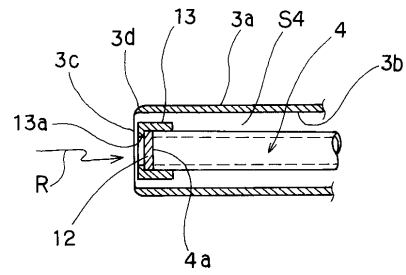
【図 1】



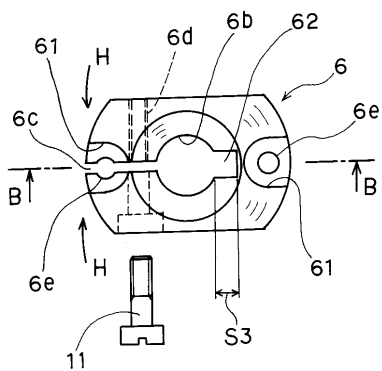
【図 2】



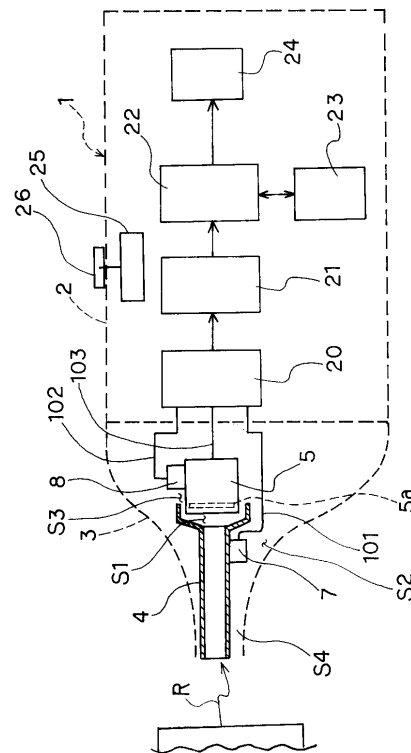
【図 3】



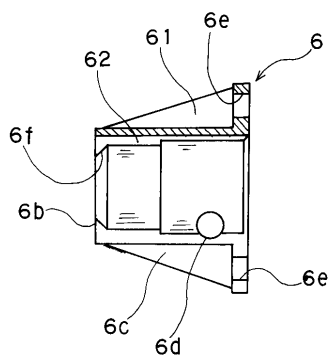
【図 4】



【図 6】



【図 5】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特表平06-502099(JP,A)  
特開平05-203499(JP,A)  
特開平04-028341(JP,A)  
実開平06-044504(JP,U)  
特開平06-142063(JP,A)  
特開平02-035322(JP,A)  
特開平05-261070(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

A61B 5/00

G01J 5/02