

(19)日本国特許庁（ J P ）

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002 - 98596
(P2002 - 98596A)

(43)公開日 平成14年4月5日(2002.4.5)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ト* (参考)

G O 1 K 11/12

G O 1 K 11/12

A

2 F 0 5 6

A 6 1 B 5/00

101

A 6 1 B 5/00

101

E

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 数)

(21)出願番号	特願2000 - 287221(P2000 - 287221)	(71)出願人	000002174 積水化学工業株式会社 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
(22)出願日	平成12年9月21日(2000.9.21)	(72)発明者	岡 孝之 大阪府三島郡島本町百山2 - 1 積水化学工業株式会社内
		F タ-ム (参考)	2F056 VA01 VA02 VA05 VA10

(54)【発明の名称】 貼付式体温計

(57)【要約】

【課題】 体温変化を常時監視でき、かつ、皮膚に貼付可能な体温計であって、体温変化を俊敏に感知し、さらに、外気温の影響を受けにくい体温計を提供する。

【解決手段】 支持体の片面に粘着剤層が設けられている貼付式体温計であって、該粘着剤層に体温変化に応じて色が変化する可逆性サーモトロピック材料が含有されていることを特徴とする貼付式体温計。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 支持体の片面に粘着剤層が設けられている貼付式体温計であって、該粘着剤層に体温変化に応じて色が変化する可逆性サーモトロピック材料が含有されていることを特徴とする貼付式体温計。

【請求項 2】 前記可逆性サーモトロピック材料が、電子供与性呈色性有機化合物と、電子受容性化合物と、融点が 30 ~ 42 の温度調整剤を含む組成物を、マイクロカプセルに内包させてなるものであることを特徴とする請求項 1 記載の貼付式体温計。

【請求項 3】 前記温度調整剤が、3 以下の ΔT (融点 - 曇点) を示す脂肪族エステルであることを特徴とする請求項 2 記載の貼付式体温計。

【請求項 4】 前記支持体が、熱伝導率 $3 \times 10^{-3} \text{ J} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{sec}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ 以下の透明なフィルムまたはシートで構成され、該支持体の厚みが、20 μm 以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の貼付式体温計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は体温変化を測定する体温計に関し、特に人体表面に貼付して体温変化を監視することのできる体温計に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、体温を測定する検温装置としては、被測定者の脇または口に挟んで使用する水銀体温計あるいは電子デジタル式の体温計などが知られている。かかる従来の体温計では、脇のくぼみの中央に体温計の先端をあて、体の内部の温度が反映されて温められるまで脇をしっかりと閉じ、3 ~ 5 分間保持して測定する。ただし、正確な検温を行うためには、10 分以上保持することが必要とされる。また、口で測定する場合は、舌下の一番奥にある舌小帯の両側に体温計の先端があたるように差し入れ、口をしっかりと閉じ、3 ~ 5 分間保持する必要がある。

【0003】しかし、従来の体温計は、被測定者の脇や口に挟んで一定時間保持する必要があるため、乳幼児、老人、重症患者等の身体を不動に保つことが難しい場合には、正確な検温が行えない場合があった。また、このような場合、測定者が被測定者に対し、検温装置の装着および保持を補助することになり、検温中、測定者が付き添っていなければならない、時間と手間がかかるという欠点があった。特に、脇に挟んで検温する場合は、脱衣など被測定者への負担が伴うという問題もあった。

【0004】近年、新たな検温装置として耳体温計が開発された。耳体温計は、耳に挿入したプローブ部が鼓膜の赤外線を検知して体温を測定する装置であり、検温時間が短く、かつ、脱衣の必要がないため、乳幼児などに適している。しかしながら、耳体温計は、耳への入れ方や外気温の影響で検温値がばらつくなどの問題がある。

【0005】また、特定の疾患では、発熱に応じて解熱剤投与などの処置を施すため、体温変化を常に監視することが望まれる。しかしながら、従来の体温計では、体温を監視すること、すなわち、長時間連続して使用することは困難である。

【0006】また、特開平 7 - 103829 号公報には、人体各部の皮膚表皮温度を測定する体温計であって、測定時間中における最高温度及び測定即時の温度の両方を表示することのできる体温計が開示されている。しかしながら、従来の示温材の検温への適用を考えた場合、被着体の温度変化に対する俊敏性が低いため、体温変化のような小さい温度変化を素早く感知することが困難である。すなわち、従来の示温材の温度変化に対する俊敏性を高める必要がある。特に、発熱に応じて解熱剤を投与する必要がある患者の場合、体温変化に対する俊敏性が低いと処置が遅れるなどの問題が生じる。

【0007】また、従来の示温材では、検温対象である被着体温度を感知する際、測定環境、例えば、外気温などが影響するなどの問題がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、体温変化を常時監視でき、かつ、皮膚に貼付可能な体温計であって、体温変化を俊敏に感知し、さらに、外気温の影響を受けにくい体温計を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明は、支持体の片面に粘着剤層が設けられている貼付式体温計であって、該粘着剤層に体温変化に応じて色が変化する可逆性サーモトロピック材料が含有されていることを特徴とする貼付式体温計である。

【0010】請求項 2 記載の発明は、前記可逆性サーモトロピック材料が、電子供与性呈色性有機化合物と、電子受容性化合物と、融点が 30 ~ 42 の温度調整剤を含む組成物を、マイクロカプセルに内包させてなるものであることを特徴とする請求項 1 記載の貼付式体温計である。

【0011】請求項 3 記載の発明は、前記温度調整剤が、3 以下の ΔT (融点 - 曇点) を示す脂肪族エステルであることを特徴とする請求項 2 記載の貼付式体温計である。

【0012】請求項 4 記載の発明は、前記支持体が、熱伝導率 $3 \times 10^{-3} \text{ J} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{sec}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ 以下の透明なフィルムまたはシートで構成され、該支持体の厚みが、20 μm 以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の貼付式体温計である。

【0013】本発明に用いられる可逆性サーモトロピック材料とは、特定温度で可逆的に発色消色若しくは変色する材料である。例えば、無機系では金属錯塩等が、有機系では縮合芳香環置換エチレン誘導体、液晶、染料系

組成物等が挙げられる。これらの中でも、電子供与性呈色性有機化合物と、電子受容性化合物と、融点が $30 \sim 42$ の温度調整剤とを含む染料系組成物は、温度調整剤の選定によって、呈色反応温度を体温変化の対象となる $30 \sim 42$ の温度範囲に容易に調整できるため好適である。かかる少なくとも 3 成分を含有する染料系組成物においては、電子供与性呈色性有機化合物は色調を、電子受容性化合物は色濃度を、温度調整剤は変色温度を主として決定するため、これらの組み合わせにより、色の種類、濃淡、変色温度などの示温特性を自在に制御することができる。

【0014】上記電子供与性呈色性有機化合物としては、クリスタルバイオレットラクトン（青）、3,6-ジメトキシフルオラン（黄）、3-ジエチルアミノ-6-メチル-7-クロロフルオラン（朱）、ローダミンBラクタム（赤）、3-ジエチルアミノ-7-ベンジルアミノフルオラン（緑）、3-ジエチルアミノ-6-メチル-7-アニリドフルオラン（黒）などが挙げられる。

【0015】上記電子受容性化合物としては、t-ブチルフェノール、p-オキシ安息香酸メチル、没食子酸プロピルなどフェノール性水酸基を有する化合物やそれらの金属塩、マレイン酸、フマル酸、酢酸、プロピオン酸など芳香族カルボン酸及び炭素数 2～5 の脂肪族カルボン酸やそれらの金属塩、メチルアシッドホスフェート、エチルアシッドホスフェート、フェニルアシッドホスフェートなど酸性リン酸エステルやそれらの金属塩、1,2,3-トリアゾール、4-ヒドロキシ-1,2,3-トリアゾール、5,5'-ビス(1,2,3-トリアゾール)など1,2,3-トリアゾール及びその誘導体から選ばれる化合物が挙げられる。

【0016】上記融点が $30 \sim 42$ の温度調整剤としては、ミリスチルアルコール、セチルアルコールなどのアルコール類、ステアリル酸メチルなどのエステル類、エーテル類、ケトン類の有機極性化合物が挙げられる。より好ましくは、発色及び消色のヒステリシス幅が小さくなるように、3 以下の ΔT （融点 - 曇点）を示す脂肪族エステルが用いられ、かかる脂肪族エステルとしては、例えばエルカ酸ステアリル、ベヘン酸 2-メチルブチル、ベヘン酸 3-メチルブチルなどが挙げられる。本発明における温度調整剤としては、上記に例示した物質を単独で用いてもよいし、2 種以上を適宜組み合わせ用いてもよい。

【0017】本発明では、上記可逆性サーモトロピック材料は、好ましくはマイクロカプセルに内包させて用いられる。マイクロカプセル化の方法については特に限定されるものではなく、従来マイクロカプセルの製造において慣用されている方法、例えば、界面重合法、in-situ法、コアセルベーション法、液中乾燥法などを用いることができる。

【0018】上記マイクロカプセル化された可逆性サー

モトロピック材料の粒径は、特に限定されるものでなく、例えば、 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲で調製される。

【0019】本発明では、マイクロカプセルに内包された可逆性サーモトロピック材料は、1 種または 2 種以上を併用しても良い。例えば、34、36、38、40 で発色あるいは変色する組成物を内包したマイクロカプセルを混合し、 $30 \sim 42$ の範囲で多段階に変色するように調整することもできる。

【0020】本発明で用いられる粘着剤は、特に限定されるものではなく、(メタ)アクリル酸アルキルエステルを主体とする共重合体からなるアクリル系粘着剤、スチレン-イソブレン-スチレン共重合体などを主成分とするゴム系粘着剤、ポリジメチルシロキサンなどのシリコーン系粘着剤、ウレタン粘着剤、ポリビニルアルコールやポリビニルピロリドンなどを主成分とする水溶性型粘着剤などが挙げられる。その中でも、被着体が人体であるため、皮膚への刺激性の少ない医療用途に用いられる粘着剤が好ましい。

【0021】本発明で用いられる支持体は、粘着剤層に含有する可逆性サーモトロピック材料の呈色反応が目視できるように、透明性を有するフィルムまたはシートであれば特に限定されるものではない。該フィルムまたはシートの素材としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどのポリエステル系(共)重合体；ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブタジエン、ポリブテン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アルキル(メタ)アクリレート共重合体などのポリオレフィン系(共)重合体；スチレン-イソブレン-スチレン共重合体、スチレン-ブタジエン-スチレン共重合体及びこれらの水添物などのスチレン系(共)重合体；ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-エチレン共重合体、塩化ビニル-アルキル(メタ)アクリレート共重合体などの塩化ビニル系(共)重合体；シリコン樹脂；ポリウレタン；ポリアミドなどの単体もしくは積層体が挙げられる。好ましくは、外気温など測定環境の影響が及びにくい、熱伝導率 $3 \times 10^{-3} \text{ J} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{sec}^{-1}$ 以下の素材で構成される。該素材としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリブテン、シリコン樹脂、ポリアミドなどが挙げられる。

【0022】上記支持体の厚みは、薄くなると外気温の影響を受けやすくなり、厚くなると皮膚に貼付したときの違和感が大きくなったり、貼付端部の引っ掛かりによって剥がれやすくなるため、 $10 \sim 1000 \mu\text{m}$ 、より好ましくは、 $20 \sim 200 \mu\text{m}$ である。

【0023】本発明の貼付式体温計の製造方法は、使用する粘着剤の種類により製法は異なるが、例えば、溶剤型アクリル系粘着剤を用いる場合、アクリル系粘着剤溶液に可逆性サーモトロピック材料を内包するマイクロカプセルを加え、攪拌分散させる。この溶液を溶剤塗工法

により剥離紙上に塗工し、粘着剤層を形成させた後、支持体をラミネートして本発明の体温計を調製する。

【0024】上記粘着剤を支持体に塗工する場合には、バーコーダー、グラビア塗工等、通常の粘着剤塗工方法が用いられる。上記粘着剤層の厚みは、特に限定されないが、被着体の温度変化を俊敏に感知するため、通常は、20～500 μmである。

【0025】上記支持体の粘着剤側には、必要に応じて、接着性を高めるために、あらかじめ下塗り加工、コロナ放電処理、薬品酸化処理、オゾン処理などの前処理が施されていてもよい。

【0026】上記剥離紙は、粘着剤層を保護する目的で使用されるものであり、通常、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニルなどのプラスチックフィルムの単層もしくは積層体の表面にシリコン等で離型処理を施したものが使用される。この剥離紙の厚みは、通常10～300 μmである。

【0027】〔作用〕本発明の貼付式体温計では、粘着剤層に可逆性サーモトロピック材料が含有される構成であるため、可逆性サーモトロピック材料を被着体である人体に接触、または、極めて近い距離に存在させることができ、この結果、被着体の温度変化、すなわち、体温変化を俊敏に感知することが可能である。

【0028】

【実施例】次に、実施例、比較例を挙げて本発明を詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例にのみ限定されるものではない。

【0029】〔実施例1〕クリスタルバイオレットラクトン 6 g、ビスフェノールA 12 g、ミリスチルアルコール 150 gを加熱溶解して均一化した後にエポキシ樹脂及びアミン硬化剤による界面重合反応によりエポキシ樹脂皮膜で内包されたマイクロカプセル状の可逆性サーモトロピック材料を調製した。得られたサーモトロピック材料は、37℃付近で青色から無色に色調が変化することを確認した。続いて、上記可逆性サーモトロピック材料20 gをアクリル酸2-エチルヘキシル-ビニルピロリドン共重合体の固形分比36%酢酸エチル溶液（積水化学社製 医療用粘着剤）180 gに均一混合して、塗工液を調製した。上記塗工液を、シリコン処理した厚さ35 μmのポリエステルフィルム上に厚みが50 μmになるように塗工し、乾燥させて粘着剤層を得た。得られた粘着剤層に、厚さ15 μmのポリエステルフィルムと厚さ5 μmのエチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂フィルムの積層体からなる支持体をラミネートして本発明の貼付式温度計を作製した。

【0030】〔実施例2〕クリスタルバイオレットラクトン 6 g、没食子酸プロピル 18 g、ベヘン酸2-メチルブチル 60 g、ベヘン酸3-メチルブチル 40 gを加熱溶解して均一化した後にエポキシ樹脂及びア

ミン硬化剤による界面重合反応によりエポキシ樹脂皮膜で内包させ、マイクロカプセル状の可逆性サーモトロピック材料を調製した。得られたサーモトロピック材料は、38℃で青色から無色に色調が変化することを確認した。上記可逆性サーモトロピック材料を用いた以外は、実施例1と同様にして本発明の貼付式体温計を作製した。

【0031】〔実施例3〕厚さ45 μmのポリエステルフィルムと厚さ5 μmのエチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂フィルムの積層体からなる支持体を用いた以外は実施例1と同様にして貼付式体温計を作製した。

【0032】〔比較例1〕実施例1で用いた、アクリル酸2-エチルヘキシル-ビニルピロリドン共重合体の固形分比36%酢酸エチル溶液（積水化学社製 医療用粘着剤）を、シリコン処理した厚さ35 μmのポリエステルフィルム上に厚みが50 μmになるように塗工し、乾燥させて粘着剤層を得た。得られた粘着剤層に実施例2で用いた支持体をラミネートして粘着シートを作製した。実施例1の可逆性サーモトロピック材料10 gをエチレン-酢酸ビニル共重合エマルジョン 40 g、アルギン酸ナトリウム 2 g、水16 gからなるビヒクル中に均一分散し、これを上記粘着シートの支持体側にシルクスクリーンで印刷し、さらに印刷部を10 μm厚のポリエステルフィルムでラミネートを施し、貼付式体温計を作製した。

【0033】〔比較例2〕比較例1と同様にして粘着シートを作製した。実施例2の可逆性サーモトロピック材料を用いた以外は、比較例1と同様にして貼付式体温計を作製した。

【0034】〔評価〕10℃の環境下で、実施例1～3及び比較例1、2の貼付式体温計を温度30℃に設定したホットプレート上に貼付した。体温計を貼付後、10分間保持し、続いて10秒間に1℃づつ温度を上げ、42℃まで昇温した。さらに、10秒間に1℃づつ温度を下げ、30℃まで降温した。各温度における体温計の色調の変化を目視で観察した。色調は、可逆性サーモトロピック材料の室温での色である濃い青色を3とし、薄い青色を2、無色を1として記録した。また、35℃の環境下でも同様にして、体温計の色調の変化を観察した。

【0035】評価結果を表1に示す。実施例1、2は被着体温度が2℃変化する間に、また実施例3では被着体温度が1℃変化する間に、濃い青色から無色へと変化することが認められた。一方、比較例1では、実施例1と同じ可逆性マイクロカプセルを用いているにも関わらず、濃い青色から無色へと変化するのに、被着体の温度変化は3～4℃要することが認められた。以上のことから、本発明の貼付式体温計は、被着体温度への俊敏性が高いことが確認された。

【0036】また、実施例は、いずれも、変色が始まる温度が、10℃、35℃の異なる温度の環境下において

も同じであった。一方、比較例の変色が始まる温度は、
10℃ の環境下の方が 35℃ の環境下に比べ 1～2℃ 高
いことが認められた。従来の示温材の構成である比較例
では、測定環境温度の影響を受けているのに対し、本発

*明の体温計は、環境温度の影響が及ばないことが示唆さ
れた。

【0037】

【表1】

			30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
実施例 1	10℃	昇温	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1
		降温	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1
	35℃	昇温	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1
		降温	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1
実施例 2	10℃	昇温	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1
		降温	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1
	35℃	昇温	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1
		降温	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1
実施例 3	10℃	昇温	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1
		降温	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1
	35℃	昇温	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1
		降温	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1
比較例 1	10℃	昇温	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1
		降温	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1
	35℃	昇温	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1
		降温	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1
比較例 2	10℃	昇温	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1
		降温	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1
	35℃	昇温	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1
		降温	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1

【0038】なお、夜間就寝期間中、実施例 3 の体温計
をボランティアの額に貼付したところ、早朝まで、剥が
れることなく付いていた。また、剥離後の皮膚刺激性は
認められず、安全性の面からは、人体への適用に問題が
ないと考えられる。

【0039】

【発明の効果】本発明の体温計は、粘着剤層に可逆性サ
ーモトロピック材料が含有される構成であるため、可逆
性サーモトロピック材料を人体に接触、あるいは、極め

て近い距離に存在させることができ、この結果、被測定
者の体温変化を俊敏かつ正確に感知することができる。
また、用いられる可逆性サーモトロピック材料が電子供
与性呈色性有機化合物と、電子受容性化合物と、融点が
30～42℃ の温度調整剤とを含む組成物がマイクロカ
プセルに内包されている場合、さらには、温度調整剤が
3℃ 以下の ΔT (融点 - 曇点) を示す脂肪族エステルで
ある場合は、より微小な体温変化に対しても素早く変色
する体温計を提供することができる。

专利名称(译)	粘贴式温度计		
公开(公告)号	JP2002098596A	公开(公告)日	2002-04-05
申请号	JP2000287221	申请日	2000-09-21
[标]申请(专利权)人(译)	积水化学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	积水化学工业株式会社		
[标]发明人	岡孝之		
发明人	岡 孝之		
IPC分类号	G01K11/12 A61B5/00 A61B5/01		
FI分类号	G01K11/12.A A61B5/00.101.E A61B5/01.100		
F-TERM分类号	2F056/VA01 2F056/VA02 2F056/VA05 2F056/VA10 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XB04 4C117/XC16 4C117/XE23 4C117/XE57 4C117/XE64 4C117/XG22		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种温度计，该温度计能够不断地监测体温的变化并且能够附着在皮肤上，能够迅速检测到体温的变化，并且更不易受到外界气温的影响。棒型温度计，其中在支撑体的一侧上设置粘合剂层，其中粘合剂层包含可逆热致变色材料，其颜色响应于体温的变化而改变。特色粘式温度计。

従来の示温材の構成における比較例
の影響を受けているのに対し、本発明【表1】

			30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
実施例1	10℃	昇温 降温	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 2	2 1	1 1	1 1	1 1	1 1
	35℃	昇温 降温	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 2	2 1	1 1	1 1	1 1	1 1
実施例2	10℃	昇温 降温	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 2	2 1	1 1	1 1	1 1	1 1
	35℃	昇温 降温	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
実施例3	10℃	昇温 降温	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
	35℃	昇温 降温	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1
比較例1	10℃	昇温 降温	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 2	2 2	2 2	2 1	1 1	1 1
	35℃	昇温 降温	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 2	2 2	2 1	1 1	1 1	1 1
比較例2	10℃	昇温 降温	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 2	2 1	1 1	1 1	1 1	1 1
	35℃	昇温 降温	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 2	2 1	1 1	1 1	1 1	1 1