

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3477495号
(P3477495)

(45)発行日 平成15年12月10日(2003.12.10)

(24)登録日 平成15年10月3日(2003.10.3)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

G 0 1 K 11/12

G 0 1 K 11/12

A

請求項の数3(全 3 頁)

(21)出願番号 特願2000-358946(P2000-358946)

(22)出願日 平成12年11月27日(2000.11.27)

(65)公開番号 特開2002-162297(P2002-162297A)

(43)公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

審査請求日 平成12年11月27日(2000.11.27)

(73)特許権者 501137577

独立行政法人航空宇宙技術研究所

東京都調布市深大寺東町7丁目44番地1

(72)発明者 天尾 豊

東京都府中市住吉町3-9-2-B-

102

(72)発明者 宮下 徳治

宮城県仙台市太白区茂庭台3丁目16-27

(74)代理人 100092200

弁理士 大城 重信 (外2名)

審査官 榮永 雅夫

(56)参考文献 特開 平4-133790 (J P, A)

特開 昭56-130746 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

G01K 11/12

(54)【発明の名称】 感温色素担持超薄膜を用いてなる光学的温度センサー

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光強度が温度によって変化する感温色素を、酸素不透過性を持つポリマーに担持させ、該ポリマーをラングミュア-プロジェクト法により超薄膜に形成した感温色素担持超薄膜を用いてなることを特徴とする光学的温度センサー。

【請求項2】 前記感温色素担持超薄膜の外側に、酸素不透過性の薄膜を設けたことを特徴とする請求項1の光学的温度センサー。

【請求項3】 前記感温色素担持超薄膜を基板上に設けたことを特徴とする請求項1又は2の光学的温度センサー

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は温度により、光学特性が

変化する有機色素を用いた光学的温度センシング膜を用いてなる光学的温度センサーに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、物体表面の温度を測定する方法として、温度変化による化学変化や物理変化に基づいて変色する示温材料を基板表面に塗布あるいは貼付した温度センサーが用いられており、このような示温材料は、また、直接測温対象物表面に塗布あるいは貼付することによって温度分布をも簡便に知ることが出来る。近年、示温材料としてその発光が温度により消光されることを利用した有機色素化合物を用いた光学的温度センサーについての研究が多くなされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような示温材料を塗布し、あるいはその薄膜を貼付する方法は、

その膜厚の制御が難しく、時間的あるいは空間的な分解能を高めることが困難であるという問題があった。この発明は、上記のような示温材料を用いた温度センサーの、時間的、空間的な分解能を高めるだけでなく、所望の感度及び分解能を持つセンサーを、再現性よく製作できるセンサーおよびその製造方法を得ようとするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の光学的温度センサーは、発光強度が温度によって変化する感温色素を、酸素不透過性を持つポリマーに担持させ、該ポリマーをラングミュア-プロジェクト法(以下、LB法という)により超薄膜に形成した感温色素担持超薄膜を用いてなることを特徴とする。LB法による膜は単分子膜として構成される超薄膜であり、熱伝達時間が早く、極短時間内に、被測定物表面の温度変化に応答し、また、温度の空間分布を忠実に示すことが出来る。また、膜を幾層堆積するかによって正確にその厚さを制御出来るので、それによる示温薄膜の性能を再現性良く製造することが出来る。

【0005】上記感温色素を担持させたポリマーは、酸素不透過性をもつものとして出来る。さらに上記感温色素を担持させた超薄膜ポリマーの外側に、酸素不透過性の薄膜を設けることが出来る。一般に、感温発光色素の発光強度は多かれ少なかれ酸素の存在によって変化する。このため、感温発光色素と酸素との接触を抑制するために、感温発光色素を担持させたポリマーは酸素不透過性であることが望ましい。さらに、その感温色素担持超薄膜の両面に、酸素透過抑止層を設けることによって、酸素の影響を排除し、より正確な温度測定系を構成することが出来る。もっとも、不活性ガス中など、無酸素雰囲気中で使用する場合は、このような酸素透過抑止層を設ける必要はない。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、より具体的に本発明の実施形態を示す。本発明において使用される感温色素である温度測定用有機色素化合物としては、一般に用いられている励起光や電子注入等により発光し、発光強度が温度によって変化する色素が利用できる。以下においては、テノイルトリフルオロアセトナト1,10フェナンスロリンユーロピウム(III)(Eu(TTA)3phen)を温度測定用有機

色素化合物として用いた例を示す。また、感温色素を担持させたポリマーは酸素不透過性のポリドデシルアクリルアミド(pDDA)を用いた。

【0007】本実施態様においては、光学的温度センサーとして、図1に示すように、基板表面に、酸素透過抑止層としてLB法によりpDDA薄膜を形成し、その上に上記(Eu(TTA)3phen)を担持したpDDA薄膜を同じくLB法により形成して感温色素担持超薄膜を得た。さらにその上に、酸素透過抑止層としてLB法によりpDDA薄膜を形成した。

【0008】この光学的温度センサーの特性は、励起波長350nmで励起した場合の発光を、蛍光分光光度計を用いて測定した。サンプルチャンパーにセンサー膜を固定し、励起光を照射したときの発光強度を反射により測定し、その温度変化による発光強度の変化を図2、図3に示す。図2は蛍光の波長分布を280.7Kにおける波長613nmの発光強度を1として示した発光スペクトルの温度による変化であり、図3は観測波長613nmの温度による発光強度の比 $I/I_T=289.7K$ である。図から明らかなように、613nmの発光強度は温度により顕著に減少しており、この強度変化から温度を測定することが出来る。発光強度はLB膜の積層数により変化し、積層数が増せば発光強度は大となるが、時間的、空間的な応答特性は低下する。しかし、上記の相対的な温度による発光強度の変化は、積層数によっては変化しないので、測定に要求される条件に従って積層数を適宜に選択すれば良い。

【0009】

【発明の効果】上記のように、本発明の感温色素担持膜は、LB法により超薄膜としたので、時間的、空間的な分解能を高めるだけでなく、所望の感度及び分解能を持つ光学的温度センサーを、再現性よく製作できた。

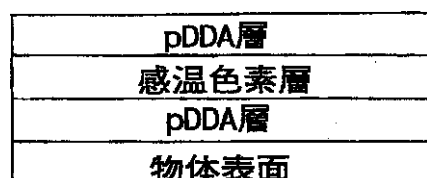
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の感温色素担持超薄膜を用いた温度センサーの構造の1例を示す模式図である。

【図2】本発明の感温色素担持超薄膜を用いた温度センサーの1例における、温度による発光スペクトルの変化を示すグラフである。

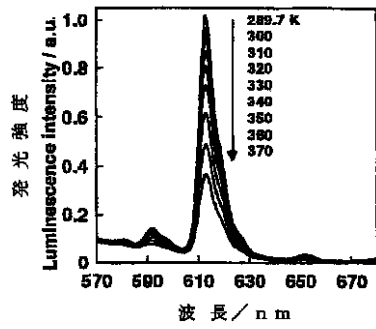
【図3】本発明の感温色素担持超薄膜を用いた温度センサーの1例における、ピーク波長の温度による発光強度の変化を示すグラフである。

【図1】



【図2】

温度による発光スペクトルの変化



【図3】

温度変化による発光強度変化

