

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成17年6月30日(2005.6.30)

【公開番号】特開2002-181755(P2002-181755A)

【公開日】平成14年6月26日(2002.6.26)

【出願番号】特願2001-90239(P2001-90239)

【国際特許分類第7版】

G 0 1 N 27/12

【F I】

G 0 1 N 27/12 K

G 0 1 N 27/12 G

【手続補正書】

【提出日】平成16年10月19日(2004.10.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁基板上にギャップを介して対向するように一对の電極を有し、このギャップ上に Si を含有する下地層を介して感湿薄膜を有し、

この感湿薄膜が、エチレン性不飽和基を有する導電性高分子重合体の架橋物を含有し、かつ前記下地層と前記感湿薄膜とが結合している湿度センサ素子。

【請求項2】

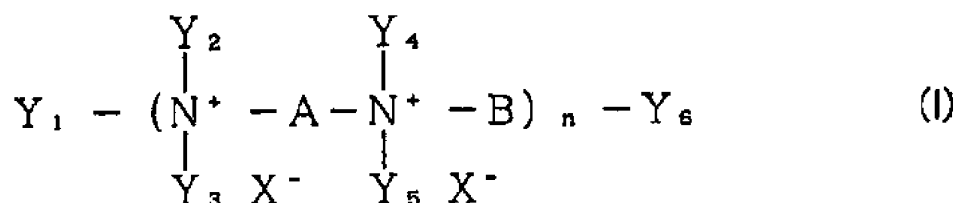
前記下地層と前記感湿薄膜とが、相互侵入高分子網目構造により物理的に結合している請求項1の湿度センサ素子。

【請求項3】

絶縁基板上にギャップを介して対向するように一对の電極を有し、このギャップ上に Si を含有する下地層を介して感湿薄膜を有し、

この感湿薄膜が、下記式(I)で示される重合体の架橋物を含有し、かつ前記下地層と感湿薄膜とは脱ハロゲン化反応を経ない共有結合により相互に結合している湿度センサ素子。

【化1】



〔式(I)において、AおよびBは各々二価基を表わす。Y₁、Y₂、Y₃、Y₄、Y₅およびY₆は、各々一価基を表わし、これらのうち少なくとも一つは、エチレン性不飽和反応性基を末端に有する基である。Y₁、Y₂、Y₃、Y₄、Y₅、Aおよびこれらの窒素原子(N)側の一部のうちの任意の2つ以上、またはY₄、Y₅、Y₆、Bおよびこれらの窒素原子(N)側の一部のうちの任意の2つ以上が結合して窒素原子(N)とともに環を形成してもよい。X⁻はハロゲン化物イオンを表わす。nは2~5000である。〕

【請求項4】

さらに前記下地層と感湿薄膜とは相互侵入高分子網目構造により物理的に結合している請求項3の湿度センサ素子。

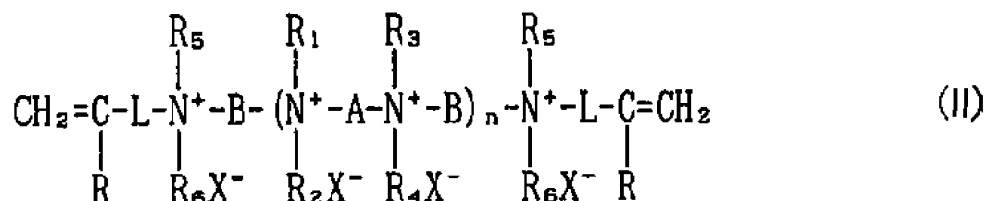
【請求項5】

前記感湿薄膜の膜厚が0.1～20μmである請求項1～4のいずれかの湿度センサ素子。

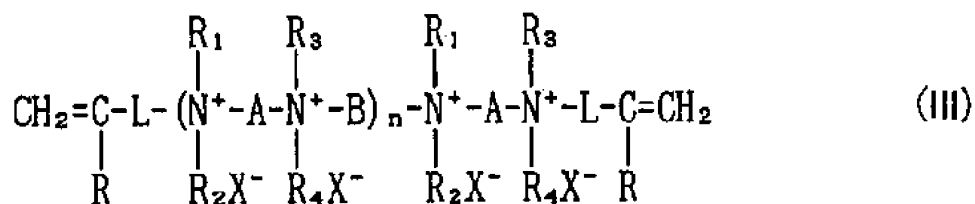
【請求項6】

前記重合体が、下記式(II)または式(III)で示される請求項3～5のいずれかの湿度センサ素子。

【化2】



【化3】



〔式(II)および式(III)の各々において、AおよびBは各々二価基を表わす。R₁、R₂、R₃およびR₄は各々アルキル基またはアルケニル基を表わす。R₁とR₂、R₁とAもしくはAの一部、R₂とAもしくはAの一部、R₃とR₄、R₃とAもしくはAの一部、R₄とAもしくはAの一部、R₁とR₃もしくはR₄、またはR₂とR₃もしくはR₄が互いに結合して窒素原子(N)とともに環を形成してもよい。Lは二価基を表わす。

Rは水素原子またはアルキル基を表わす。X⁻はハロゲン化物イオンを表わす。nは2～5000である。

式(II)において、R₅およびR₆は各々アルキル基またはアルケニル基を表わす。]

【請求項7】

前記Aで表わされる二価基がアルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基またはこれらの組合せである請求項3～6のいずれかの湿度センサ素子。

【請求項8】

前記Bで表わされる二価基が、オキシ基(-O-)およびカルボニル基(-CO-)のうち1種以上が介在してもよいアルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基またはこれらの組合せである請求項3～7のいずれかの湿度センサ素子。

【請求項9】

前記重合体が、ジアミン化合物とジハロゲン化合物とを反応させて得られる中間重合体の両末端にエチレン性不飽和反応性基を導入して得られる請求項3～8のいずれかの湿度センサ素子。

【請求項10】

少なくとも加水分解性基と不飽和結合を有する有機基とを有するシラン化合物を基板上に塗布して下地層を形成し、

この下地層上にエチレン性不飽和基を有する導電性高分子を含有する溶液を塗布した後、

前記導電性高分子を放射線照射によって架橋させ、かつ前記シラン化合物と結合させて感湿薄膜を形成する湿度センサ素子の製造方法。

【請求項 1 1】

前記導電性高分子とシラン化合物との結合は、エチレン性不飽和基と不飽和結合との間の架橋による共有結合である請求項 1 0 の湿度センサ素子の製造方法。

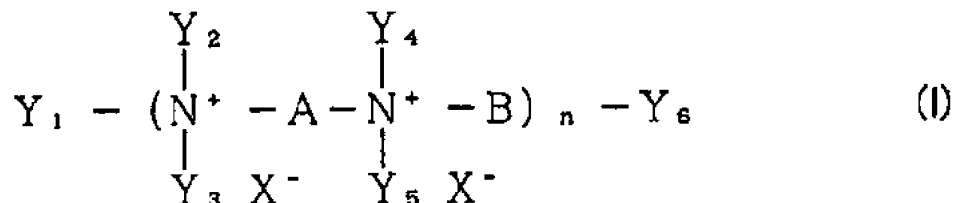
【請求項 1 2】

前記架橋物が紫外線照射によって得られる請求項 1 0 または 1 1 の湿度センサ素子。

【請求項 1 3】

前記導電性高分子は下記式 (I) で表される請求項 1 0 ~ 1 2 のいずれかの湿度センサ素子の製造方法。

【化 4】

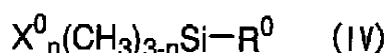


〔式 (I) において、A および B は各々二価基を表わす。Y₁、Y₂、Y₃、Y₄、Y₅ および Y₆ は、各々一価基を表わし、これらのうち少なくとも一つは、エチレン性不飽和反応性基を末端に有する基である。Y₁、Y₂、Y₃、Y₄、Y₅、A およびこれらの窒素原子 (N) 側の一部のうちの任意の 2 つ以上、または Y₄、Y₅、Y₆、B およびこれらの窒素原子 (N) 側の一部のうちの任意の 2 つ以上が結合して窒素原子 (N) とともに環を形成してもよい。X⁻ はハロゲン化物イオンを表わす。n は 2 ~ 5 0 0 0 である。〕

【請求項 1 4】

前記シラン化合物は、下記式 (I V) で表される請求項 1 0 ~ 1 3 のいずれかの湿度センサの製造方法。

【化 5】



〔式 (I V) において X⁰ は加水分解性基を、R⁰ は有機基を表している。n は 1、2 または 3 のいずれかの整数を表す。〕

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 3】

【課題を解決するための手段】

このような目的は、下記の本発明により達成される。

(1) 絶縁基板上にギャップを介して対向するように一対の電極を有し、このギャップ上に Si を含有する下地層を介して感湿薄膜を有し、

この感湿薄膜が、エチレン性不飽和基を有する導電性高分子重合体の架橋物を含有し、かつ前記下地層と前記感湿薄膜とが結合している湿度センサ素子。

(2) 前記下地層と前記感湿薄膜とが、相互侵入高分子網目構造により物理的に結合している上記 (1) の湿度センサ素子。

(3) 絶縁基板上にギャップを介して対向するように一対の電極を有し、このギャップ上に Si を含有する下地層を介して感湿薄膜を有し、

この感湿薄膜が、下記式 (I) で示される重合体の架橋物を含有し、かつ前記下地層と

感湿薄膜とは脱ハロゲン化反応を経ない共有結合により相互に結合している湿度センサ素子。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

〔式(I)において、AおよびBは各々二価基を表わす。Y₁、Y₂、Y₃、Y₄、Y₅およびY₆は、各々一価基を表わし、これらのうち少なくとも一つは、エチレン性不飽和反応性基を末端に有する基である。Y₁、Y₂、Y₃、Y₄、Y₅、Aおよびこれらの窒素原子(N)側の一部のうちの任意の2つ以上、またはY₄、Y₅、Y₆、Bおよびこれらの窒素原子(N)側の一部のうちの任意の2つ以上が結合して窒素原子(N)とともに環を形成してもよい。X⁻はハロゲン化物イオンを表わす。nは2~5000である。〕

(4) さらに前記下地層と感湿薄膜とは相互侵入高分子網目構造により物理的に結合している上記(3)の湿度センサ素子。

(5) 前記感湿薄膜の膜厚が0.1~20μmである上記(1)~(4)のいずれかの湿度センサ素子。

(6) 前記重合体が、下記式(II)または式(III)で示される(3)~(5)のいずれかの湿度センサ素子。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

〔式(II)および式(III)の各々において、AおよびBは各々二価基を表わす。R₁、R₂、R₃およびR₄は各々アルキル基またはアルケニル基を表わす。R₁とR₂、R₁とAもしくはAの一部、R₂とAもしくはAの一部、R₃とR₄、R₃とAもしくはAの一部、R₄とAもしくはAの一部、R₁とR₃もしくはR₄、またはR₂とR₃もしくはR₄が互いに結合して窒素原子(N)とともに環を形成してもよい。Lは二価基を表わす。

Rは水素原子またはアルキル基を表わす。X⁻はハロゲン化物イオンを表わす。nは2~5000である。

式(II)において、R₅およびR₆は各々アルキル基またはアルケニル基を表わす。〕

(7) 前記Aで表わされる二価基がアルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基またはこれらの組合せである上記(3)~(6)のいずれかの湿度センサ素子。

(8) 前記Bで表わされる二価基が、オキシ基(-O-)およびカルボニル基(-CO-)のうちの1種以上が介在してもよいアルキレン基、アルケニレン基、アリーレン基またはこれらの組合せである上記(3)~(7)のいずれかの湿度センサ素子。

(9) 前記重合体が、ジアミン化合物とジハロゲン化合物とを反応させて得られる中間重合体の両末端にエチレン性不飽和反応性基を導入して得られる上記(3)~(8)のいずれかの湿度センサ素子。

(10) 少なくとも加水分解性基と不飽和結合を有する有機基とを有するシラン化合物を基板上に塗布して下地層を形成し、

この下地層上にエチレン性不飽和基を有する導電性高分子を含有する溶液を塗布した後、

前記導電性高分子を放射線照射によって架橋させ、かつ前記シラン化合物と結合させて感湿薄膜を形成する湿度センサ素子の製造方法。

(11) 前記導電性高分子とシラン化合物との結合は、エチレン性不飽和基と不飽和結合との間の架橋による共有結合である上記(10)の湿度センサ素子の製造方法。

(12) 前記架橋物が紫外線照射によって得られる上記(10)または(11)の湿度センサ素子。

(13) 前記導電性高分子は下記式(I)で表される上記(10)~(12)のいずれかの湿度センサ素子の製造方法。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

〔式(I)において、AおよびBは各々二価基を表わす。Y₁、Y₂、Y₃、Y₄、Y₅およびY₆は、各々一価基を表わし、これらのうち少なくとも一つは、エチレン性不飽和反応性基を末端に有する基である。Y₁、Y₂、Y₃、Y₄、Y₅、Aおよびこれらの窒素原子(N)側の一部のうち任意の2つ以上、またはY₄、Y₅、Y₆、Bおよびこれらの窒素原子(N)側の一部のうち任意の2つ以上が結合して窒素原子(N)とともに環を形成してもよい。X⁻はハロゲン化物イオンを表わす。nは2~5000である。〕

(14) 前記シラン化合物は、下記式(IV)で表される上記(10)~(13)のいずれかの湿度センサの製造方法。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0128

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0128】

出力特性は特開平3-123843号公報に記載の回路に湿度センサを組み込み、分流式湿度発生装置(モデルSRH-1、神栄株式会社製)を用いて評価した。前記分流式湿度発生装置内に前記回路に組み込んだ湿度センサ素子を設置し、25にて相対湿度を低湿度側から高湿度側へ、続いて高湿度側から低湿度側へ変化させ、その各過程における0%RH、10%RH、20%RH、30%RH、50%RH、70%RH、90%RHの各湿度条件下に湿度センサ素子を10分間放置したときの出力電圧を測定した。得られた結果を図2に示す。