

【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7部門第2区分

【発行日】平成25年2月14日(2013.2.14)

【公表番号】特表2012-510149(P2012-510149A)

【公表日】平成24年4月26日(2012.4.26)

【年通号数】公開・登録公報2012-017

【出願番号】特願2011-536876(P2011-536876)

【国際特許分類】

H 01 L 29/786 (2006.01)

H 01 L 51/05 (2006.01)

H 01 L 51/30 (2006.01)

C 08 F 12/22 (2006.01)

C 08 F 8/12 (2006.01)

【F I】

H 01 L 29/78 6 1 7 T

H 01 L 29/28 1 0 0 A

H 01 L 29/28 2 8 0

C 08 F 12/22

C 08 F 8/12

【手続補正書】

【提出日】平成24年11月20日(2012.11.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

薄いフィルムトランジスタ素子であって、以下の、

誘電体層；

半導体層；

ゲート電極；

ソース電極；及び

ドレイン電極；

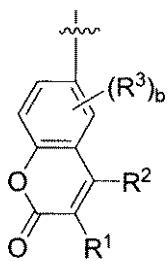
を含み、及び誘電体層が、半導体層とゲート電極の間に配置され；及びソース電極とドレイン電極が、半導体層と接触しており、及び

誘電体層が、ポリマー性フィルムを含み、該ポリマー性フィルムが、任意に置換されたクマリン-6-イル部分を含む、ペンドント基を有する繰り返し単位を含むポリマーを含むことを特徴とする薄いフィルムトランジスタ素子。

【請求項2】

任意に置換されたクマリン-6-イル部分が、式：

【化1】



(但し、

R^1 及び R^2 が、独立して、a) H、b) ハロゲン、c) -CN、d) -NO₂、e) -OR⁴、f) -N(R⁴)₂、g) -CHO、h) -C(O)R⁴、i) -C(O)OR⁴、j) -C(O)NO(R⁴)₂、k) C₁₋₂₀アルキル基、l) C₂₋₂₀アルケニル基、m) C₂₋₂₀アルキニル基、n) C₁₋₂₀アルコキシ基、o) C₁₋₂₀アルキルチオ基、p) C₁₋₂₀ハロアルキル基、q) -Y-C₃₋₁₄シクロアルキル基、r) -Y-C₆₋₁₄アリール基、s) -Y-3~14員のシクロヘテロアルキル基、及びt) -Y-5~14員のヘテロアリール基、

(但し、各C₁₋₂₀アルキル基、C₂₋₂₀アルケニル基、C₂₋₂₀アルキニル基、C₃₋₁₄シクロアルキル基、C₆₋₁₄アリール基、3~14員のシクロヘテロアルキル基、及び5~14員のヘテロアリール基が、任意に1~5個のR⁵基で置換されていても良い)

から選ばれ、

R^3 が、それぞれにおいて、独立して、a) ハロゲン、b) -CN、c) -NO₂、d) -OR⁴、e) -N(R⁴)₂、f) -CHO、g) -C(O)R⁴、h) -C(O)OR⁴、i) -C(O)NO(R⁴)₂、j) C₁₋₂₀アルキル基、k) C₂₋₂₀アルケニル基、l) C₂₋₂₀アルキニル基、m) C₁₋₂₀アルコキシ基、n) C₁₋₂₀アルキルチオ基、o) C₁₋₂₀ハロアルキル基、p) -Y-C₃₋₁₄シクロアルキル基、q) -Y-C₆₋₁₄アリール基、r) -Y-3~14員のシクロヘテロアルキル基、及びs) -Y-5~14員のヘテロアリール基、

(但し、各C₁₋₂₀アルキル基、C₂₋₂₀アルケニル基、C₂₋₂₀アルキニル基、C₃₋₁₄シクロアルキル基、C₆₋₁₄アリール基、3~14員のシクロヘテロアルキル基、及び5~14員のヘテロアリール基が、任意に1~5個のR⁵基で置換されていても良い)

から選ばれ、

ここで、

R^4 が、各場合において、独立して、a) H、b) C₁₋₂₀アルキル基、c) C₂₋₂₀アルケニル基、d) C₂₋₂₀アルキニル基、e) C₁₋₂₀アルコキシ基、f) C₁₋₂₀アルキルチオ基、g) C₁₋₂₀ハロアルキル基、h) -Y-C₃₋₁₄シクロアルキル基、i) -Y-C₆₋₁₄アリール基、j) -Y-3~14員のシクロヘテロアルキル基、及びk) -Y-5~14員のヘテロアリール基、

(但し、各C₁₋₂₀アルキル基、C₂₋₂₀アルケニル基、C₂₋₂₀アルキニル基、C₃₋₁₄シクロアルキル基、C₆₋₁₄アリール基、3~14員のシクロヘテロアルキル基、及び5~14員のヘテロアリール基が、任意に1~5個のR⁵基で置換されていても良い)

から選ばれ、

R^5 が、それぞれにおいて、独立して、a) ハロゲン、b) -CN、c) -NO₂、d) -OH、e) -O-C₆₋₁₄アリール、f) -NH₂、g) -NH-C₁₋₁₀アルキル、h) -N(C₁₋₁₀アルキル)₂、i) -NH-C₆₋₁₄アリール、j) -N(C₁₋₁₀アルキル)-C₆₋₁₄アリール、k) -N(C₆₋₁₄アリール)₂、l) -CHO、m) -C(O)-C₁₋₁₀アルキル、n) -C(O)-C₆₋₁₄アリール、o) -C(O)OH、p) -C(O)-OC₁₋₁₀アルキル、q) -C(O)-OC₆₋₁₄アリール、r) -C(O)NH₂、s)

- C (O) NH - C₁₋₁₀アルキル、t) - C (O) N (C₁₋₁₀アルキル)₂、u) - C (O) NH - C₆₋₁₄アリール、v) - C (O) N (C₁₋₁₀アルキル) - C₆₋₁₄アリール、w) - C (O) N (C₆₋₁₄アリール)₂、x) C₁₋₁₀アルキル基、y) C₂₋₁₀アルケニル基、z) C₂₋₁₀アルキニル基、a a) C₁₋₁₀アルコキシ基、a b) C₁₋₁₀アルキルチオ基、a c) C₁₋₁₀ハロアルキル基、a d) - Y - C₃₋₁₄シクロアルキル基、a e) - Y - C₆₋₁₄アリール基、a f) - Y - 3 ~ 14員のシクロヘテロアルキル基、及びa g) - Y - 5 ~ 14員のヘテロアリール基、

(但し、各C₁₋₁₀アルキル基、C₂₋₁₀アルケニル基、C₂₋₁₀アルキニル基、C₃₋₁₄シクロアルキル基、C₆₋₁₄アリール基、3 ~ 14員のシクロヘテロアルキル基、及び5 ~ 14員のヘテロアリール基が、任意に、ハロゲン、CN、C₁₋₆アルキル基、C₁₋₆ハロアルキル基、C₁₋₆アルコキシ基、-O-C₁₋₆ハロアルキル基、-C (O) - C₁₋₆アルキル基、-C (O) - C₁₋₆ハロアルキル基、及び-C (O) - O - C₁₋₆アルキル基、から独立して選ばれる1 ~ 5個の置換基で置換されても良い)

から選ばれ；及び

Yが、各場合において、二価のC₁₋₆アルキル基、二価のC₂₋₆アルケニル基、二価のC₂₋₆アルキニル基、又は共有結合であり；及び

bが0、1、2又は3である)

を有することを特徴とする請求項1に記載の素子。

【請求項3】

R¹及びR²が、独立して、H、F、-CN、及びCF₃から選ばれることを特徴とする請求項2に記載の素子。

【請求項4】

R³が、各場合において、独立して、ハロゲン、OH、-CN、C₁₋₆アルキル基、C₁₋₆ハロアルキル基、及びC₁₋₆アルコキシル基から選ばれることを特徴とする請求項2又は3の何れかに記載の素子。

【請求項5】

ポリマーが、ビニルポリマー、シロキサンポリマー、ポリマレイミド、ポリエチレンアミン、及びこれらのコポリマーから選ばれ、及び任意に置換されたクマリン-6-イル部分を含むペンドント基を有する繰り返し単位を含むことを特徴とする請求項1 ~ 4の何れか1項に記載の素子。

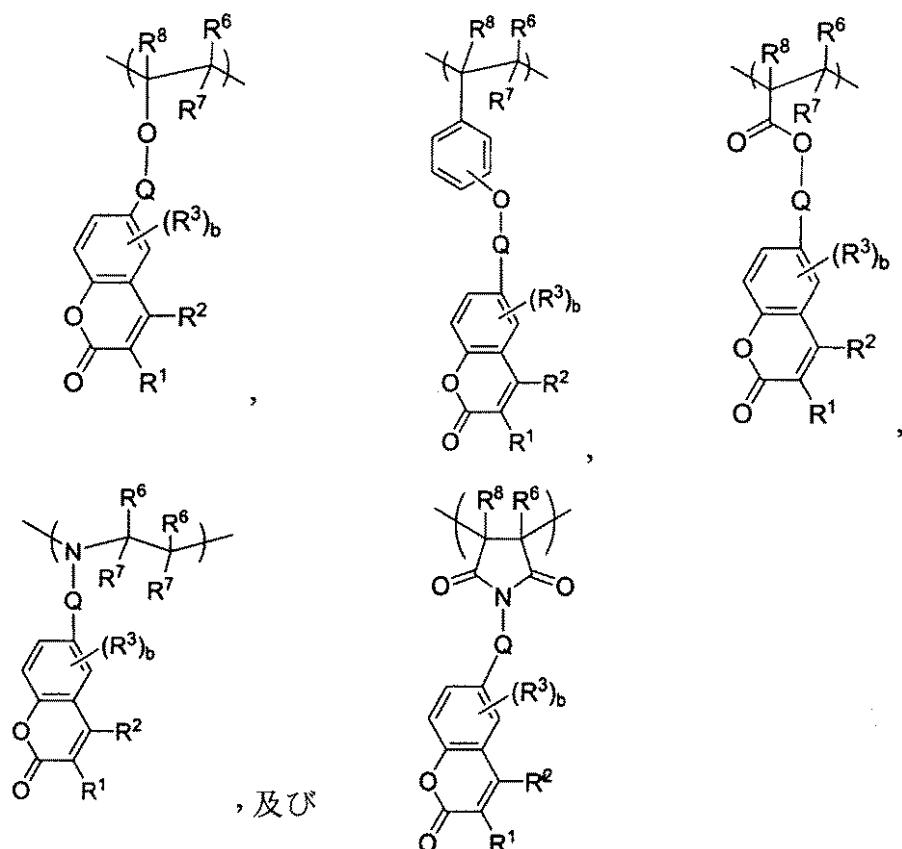
【請求項6】

ポリマーが、ポリスチレン、ポリビニルフェノール、ポリビニルアルコール、ポリビニルアセテート、ポリメチルメタクリレート、及びこれらのコポリマーから成る群から選ばれるビニルポリマーであり、及び任意に置換されたクマリン-6-イル部分を含むペンドント基を有する繰り返し単位を含むことを特徴とする請求項1 ~ 5の何れか1項に記載の素子。

【請求項7】

ポリマーが、以下の

【化2】



(但し、

Qが、 $- (L'')_p - L'''$ であり；及びR⁶、R⁷、及びR⁸が、独立して、H、ハロゲン、C₁₋₁₀アルキル基、及びC₆₋₁₄アリール基から選ばれ（但し、C₁₋₁₀アルキル基、及びC₆₋₁₄アリール基はそれぞれ、任意に1～5個のR⁵基で置換されても良い）；

ここで、

L''が、それぞれの場合において、独立して、-Y''-、- (Y'')_m-O-、-Y''-N R⁴-、-Y''-C(N R⁴)-、-Y''-S i(R⁴)₂-、-O-S i(R⁴)₂-、及び共有結合から選ばれ；L'''がクマリン部分に結合し、及び-C(O)-、-C(O)-O-、-O-C(O)-、-C(O)-Y'''-O-、-O-Y'''-C(O)-、-C(O)-N R⁴-、-N R⁴-C(O)-、-C(O)-Y'''-N R⁴-、-N R⁴-Y'''-C(O)-、-O-S(O)_k-、-O-Y'''-S(O)_k-、及び共有結合から選ばれ；Y''が、各場合において、二価のC₁₋₆アルキル基、二価のC₂₋₆アルケニル基、及び二価のC₆₋₁₄アリール基から選ばれ、ここで、各C₁₋₆アルキル基、C₂₋₆アルケニル基、及びC₆₋₁₄アリール基は、任意に1～5個のR⁵基で置換されても良く；Y'''が、二価のC₁₋₆アルキル基、二価のC₂₋₆アルケニル基、及び二価のC₆₋₁₄アリール基から選ばれ、ここで、各C₁₋₆アルキル基、C₂₋₆アルケニル基、及びC₆₋₁₄アリール基は、任意に1～5個のR⁵基で置換されても良く；

kが0、1、又は2であり；

mが、1、2、3、4、5又は6であり；

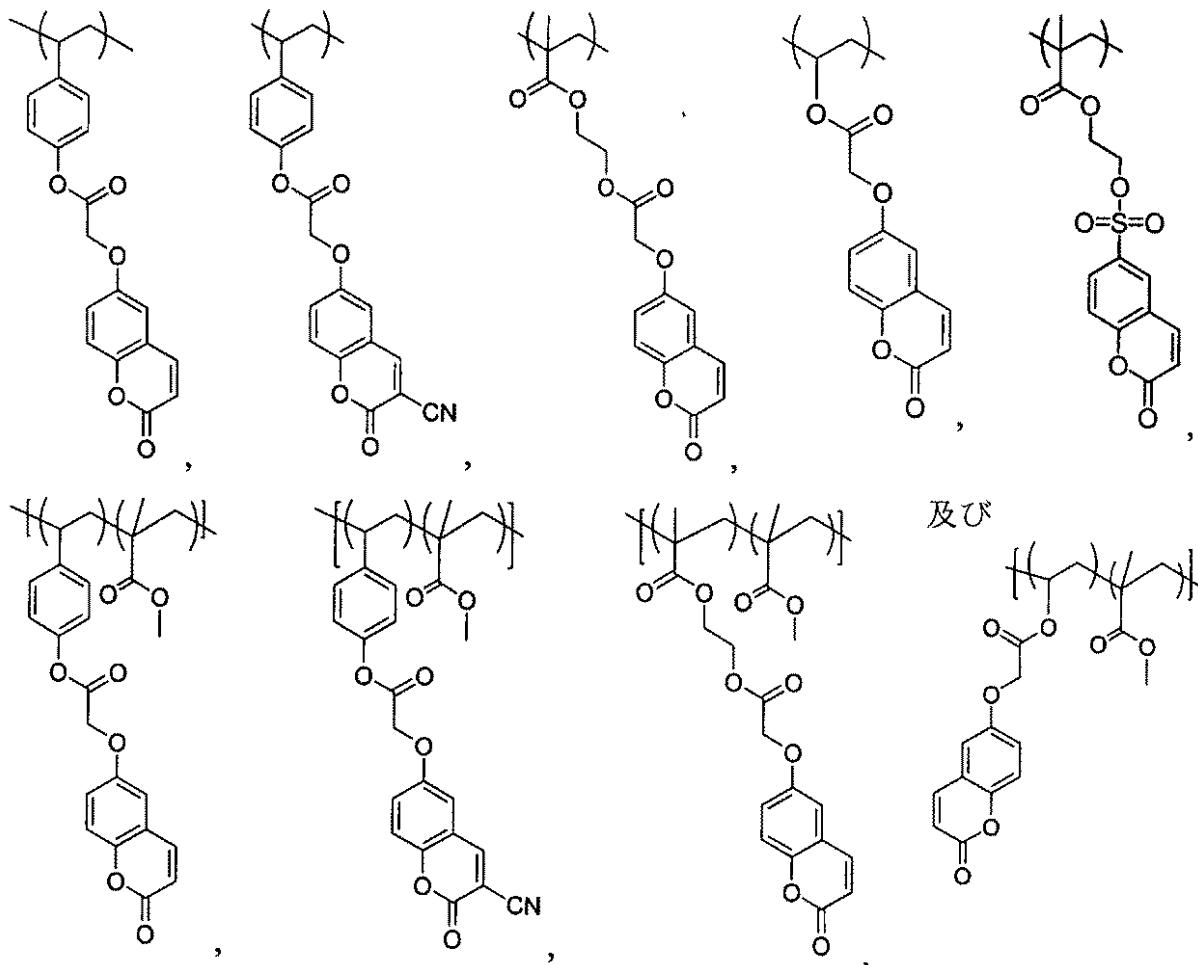
pが、0～10の範囲の整数であり；及び

R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、及び b が、請求項2に定義されたものである)から選ばれる式の、1種以上の繰り返し単位を含むことを特徴とする請求項1~5の何れか1項に記載の素子。

【請求項8】

ポリマーが、以下の、

【化3】



から選ばれる式の1種以上の繰り返し単位を含むことを特徴とする請求項1~7の何れか1項に記載の素子。

【請求項9】

ポリマーが、以下の、

誘電定数が、約1.1~約5.0の範囲であること；

ガラス転移温度(T_g)が、約100~約200の範囲であること；

溶解度が、アニソール、キシレン、シクロペンタノン、シクロヘキサン、及びシクロヘキサノンから選ばれる溶媒中、約0.1mg/mLを超えること；

最大吸光度の波長が、約250nm~約500nmの範囲であること、及び

分子量が、約10000Da~約100000Daの範囲であること、

の1種以上の特性によって特徴付けられることを特徴とする請求項1~8の何れか1項に記載の素子。

【請求項10】

トップゲート素子構造として構成され、及び誘電体層と半導体層の間に中間層を含むこ

とを特徴とする請求項 1 ~ 9 の何れか 1 項に記載の素子。

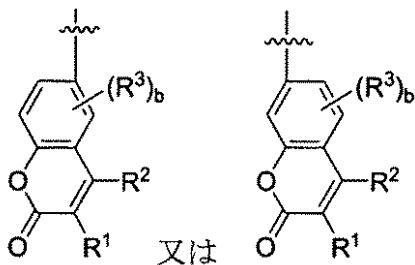
【請求項 1 1】

1 種以上のビニルモノマーから重合されたビニルポリマーであって、少なくとも 1 種のビニルモノマーが、ビニルフェノール、又はこれらの誘導体であり、及びビニルポリマーが、任意に置換されたクマリン部分を含むペンドント基を有する繰り返し単位を含むことを特徴とするビニルポリマー。

【請求項 1 2】

任意に置換されるクマリン部分が、式、

【化 4】



(但し、

R^1 及び R^2 が、独立して、a) H、b) ハロゲン、c) -CN、d) -NO₂、e) -OR⁴、f) -N(R⁴)₂、g) -CHO、h) -C(O)R⁴、i) -C(O)OR⁴、j) -C(O)N(R⁴)₂、k) C₁₋₂₀アルキル基、l) C₂₋₂₀アルケニル基、m) C₂₋₂₀アルキニル基、n) C₁₋₂₀アルコキシ基、o) C₁₋₂₀アルキルチオ基、p) C₁₋₂₀ハロアルキル基、q) -Y-C₃₋₁₄シクロアルキル基、r) -Y-C₆₋₁₄アリール基、s) -Y-3~14員のシクロヘテロアルキル基、及びt) -Y-5~14員のヘテロアリール基から選ばれ、ここで、各 C₁₋₂₀アルキル基、C₂₋₂₀アルケニル基、C₂₋₂₀アルキニル基、C₃₋₁₄シクロアルキル基、C₆₋₁₄アリール基、3~14員のシクロヘテロアルキル基、及び5~14員のヘテロアリール基が、任意に 1~5 個の R⁵ 基で置換されても良く；

R^3 が、各場合において、独立して、a) ハロゲン、b) -CN、c) -NO₂、d) -OR⁴、e) -N(R⁴)₂、f) -CHO、g) -C(O)R⁴、h) -C(O)OR⁴、i) -C(O)N(R⁴)₂、j) C₁₋₂₀アルキル基、k) C₂₋₂₀アルケニル基、l) C₂₋₂₀アルキニル基、m) C₁₋₂₀アルコキシ基、n) C₁₋₂₀アルキルチオ基、o) C₁₋₂₀ハロアルキル基、p) -Y-C₃₋₁₄シクロアルキル基、q) -Y-C₆₋₁₄アリール基、r) -Y-3~14員のシクロヘテロアルキル基、及びs) -Y-5~14員のヘテロアリール基から選ばれ、ここで、各 C₁₋₂₀アルキル基、C₂₋₂₀アルケニル基、C₂₋₂₀アルキニル基、C₃₋₁₄シクロアルキル基、C₆₋₁₄アリール基、3~14員のシクロヘテロアルキル基、及び5~14員のヘテロアリール基が、任意に 1~5 個の R⁵ 基で置換されても良く、

(但し、

R^4 が、各場合において、独立して、a) H、b) C₁₋₂₀アルキル基、c) C₂₋₂₀アルケニル基、d) C₂₋₂₀アルキニル基、e) C₁₋₂₀アルコキシ基、f) C₁₋₂₀アルキルチオ基、g) C₁₋₂₀ハロアルキル基、h) -Y-C₃₋₁₄シクロアルキル基、i) -Y-C₆₋₁₄アリール基、j) -Y-3~14員のシクロヘテロアルキル基、及びk) -Y-5~14員のヘテロアリール基から選ばれ、ここで、各 C₁₋₂₀アルキル基、C₂₋₂₀アルケニル基、C₂₋₂₀アルキニル基、C₃₋₁₄シクロアルキル基、C₆₋₁₄アリール基、3~14員のシクロヘテロアルキル基、及び5~14員のヘテロアリール基が、任意に 1~5 個の R⁵ 基で置換されても良く；

R^5 が、各場合において、独立して、a) ハロゲン、b) -CN、c) -NO₂、d) -OH、e) -O-C₆₋₁₄アリール、f) -NH₂、g) -NH-C₁₋₁₀アルキル、h) -

N (C₁₋₁₀アルキル)₂、i) - NH - C₆₋₁₄アリール、j) - N (C₁₋₁₀アルキル) - C₆₋₁₄アリール、k) - N (C₆₋₁₄アリール)₂、l) - CHO、m) - C (O) - C₁₋₁₀アルキル、n) - C (O) - C₆₋₁₄アリール、o) - C (O) OH、p) - C (O) - OC₆₋₁₀アルキル、q) - C (O) - OC₆₋₁₄アリール、r) - C (O) NH₂、s) - C (O) NH - C₆₋₁₀アルキル、t) - C (O) N (C₁₋₁₀アルキル)₂、u) - C (O) NH - C₆₋₁₄アリール、v) - C (O) N (C₁₋₁₀アルキル) - C₆₋₁₄アリール、w) - C (O) N (C₆₋₁₄アリール)₂、x) C₁₋₁₀アルキル基、y) C₂₋₁₀アルケニル基、z) C₂₋₁₀アルキニル基、aa) C₁₋₁₀アルコキシ基、ab) C₁₋₁₀アルキルチオ基、ac) C₁₋₁₀ハロアルキル基、ad) - Y - C₃₋₁₄シクロアルキル基、ae) - Y - C₆₋₁₄アリール基、af) - Y - 3 ~ 14員のシクロヘテロアルキル基、及びag) - Y - 5 ~ 14員のヘテロアリール基から選ばれ、ここで、各C₁₋₁₀アルキル基、C₂₋₁₀アルケニル基、C₂₋₁₀アルキニル基、C₃₋₁₄シクロアルキル基、C₆₋₁₄アリール基、3 ~ 14員のシクロヘテロアルキル基、及び5 ~ 14員のヘテロアリール基が、任意に、ハロゲン、CN、C₁₋₆アルキル基、C₁₋₆ハロアルキル基、C₁₋₆アルコキシ基、a) - O - C₁₋₆ハロアルキル基、- C (O) - C₁₋₆アルキル基、- C (O) - C₁₋₆ハロアルキル基、及び- C (O) - O - C₁₋₆アルキル基から選ばれる1 ~ 5個の置換基で置換されても良く；及びYが、各場合において、二価のC₁₋₆アルキル基、二価のC₂₋₆アルケニル基、二価のC₂₋₆アルキニル基、又は共有結合である)

及び、

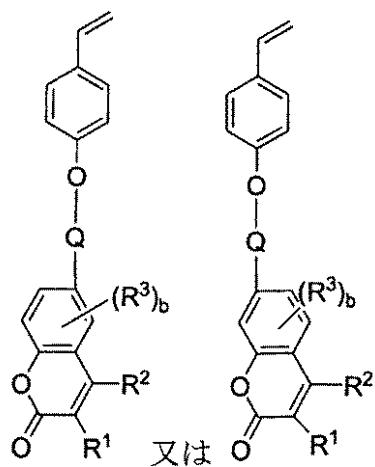
b) が、0、1、2又は3である)

を有することを特徴とする請求項11に記載のビニルポリマー。

【請求項13】

少なくとも1種のビニルモノマーが、式、

【化5】



(但し、

Qが、- (L")_p - L'''であり、

(ここで、

L"が、それぞれの場合において、独立して、- Y" - 、- (Y")_m - O - 、- Y" - Si (R⁴)₂ - 、- O - Si (R⁴)₂ - 及び共有結合から選ばれ；

L'''がクマリン部分に結合し、及び- C (O) - 、- C (O) - O - 、- O - C (O) - 、- C (O) - Y''' - O - 、- O - Y''' - C (O) - 、- C (O) - Y''' - NR⁴ - 、- NR⁴ - Y''' - C (O) - 、- O - S (O)_k - 、- O - Y''' - S (O)_k - 、及び共有結合から選ばれ；

Y"が、各場合において、二価のC₁₋₆アルキル基、二価のC₂₋₆アルケニル基、及び二

価の C_{6-14} アリール基から選ばれ、ここで、各 C_{1-6} アルキル基、 C_{2-6} アルケニル基、及び C_{6-14} アリール基は、任意に 1 ~ 5 個の R^5 基で置換されても良く；

Y''' が、二価の C_{1-6} アルキル基、二価の C_{2-6} アルケニル基、及び二価の C_{6-14} アリール基から選ばれ、ここで、各 C_{1-6} アルキル基、 C_{2-6} アルケニル基、及び C_{6-14} アリール基は、任意に 1 ~ 5 個の R^5 基で置換されても良く；

k が 0、1、又は 2 であり；

m が、1、2、3、4、5 又は 6 であり；

p が、0 ~ 10 の範囲の整数である) 及び

R^1 、 R^2 、 R^3 、及び b が、請求項 12 に定義されたものである)

を有することを特徴とする請求項 12 に記載のビニルポリマー。

【請求項 14】

少なくとも 1 種のビニルモノマーがアクリレートであることを特徴とする請求項 11 ~ 13 の何れか 1 項に記載のビニルポリマー。

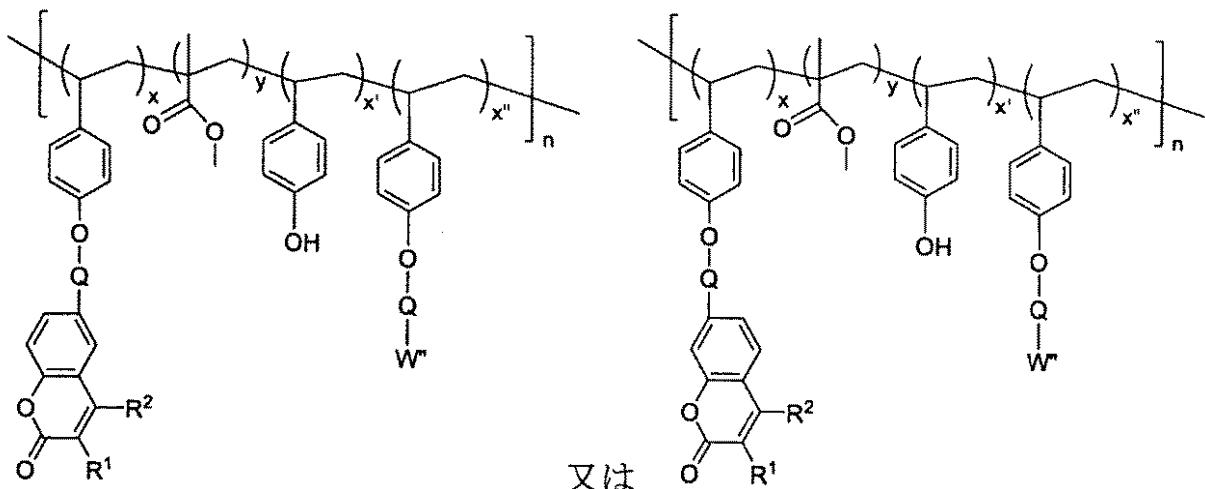
【請求項 15】

任意に置換されたクマリン部分は、1 種以上のビニルモノマーが重合された後に導入されることを特徴とする請求項 11 又は 12 の何れかに記載のビニルポリマー。

【請求項 16】

式、

【化 6】



(但し、

Q が、 $- (L")_p - L'''$ であり

(ここで、

L'' が、それぞれの場合において、独立して、 $- Y'' -$ 、 $- (Y'')_m - O -$ 、 $- Y'' - S i (R^4)_2 -$ 、 $- O - S i (R^4)_2 -$ 、及び共有結合から選ばれ；

L''' がクマリン部分に結合し、及び $- C(O) -$ 、 $- C(O) - O -$ 、 $- O - C(O) -$ 、 $- C(O) - Y''' - O -$ 、 $- O - Y''' - C(O) -$ 、 $- C(O) - Y''' - N R^4 -$ 、 $- N R^4 - Y''' - C(O) -$ 、 $- O - S(O)_k -$ 、 $- O - Y''' - S(O)_k -$ 、及び共有結合から選ばれ；

Y'' が、各場合において、二価の C_{1-6} アルキル基、二価の C_{2-6} アルケニル基、及び二価の C_{6-14} アリール基から選ばれ、ここで、各 C_{1-6} アルキル基、 C_{2-6} アルケニル基、及び C_{6-14} アリール基は、任意に 1 ~ 5 個の R^5 基で置換されても良く；

Y''' が、二価の C_{1-6} アルキル基、二価の C_{2-6} アルケニル基、及び二価の C_{6-14} アリール基から選ばれ、ここで、各 C_{1-6} アルキル基、 C_{2-6} アルケニル基、及び C_{6-14} アリ-

ル基は、任意に1～5個のR⁵基で置換されても良く；

kが0、1、又は2であり；

mが、1、2、3、4、5又は6であり；

pが、0～10の範囲の整数である)；

W"が、a) H、b) ハロゲン、c) C₁₋₂₀アルキル基、d) C₂₋₂₀アルケニル基、e) C₁₋₂₀ハロアルキル基、f) C₃₋₁₄シクロアルキル基、g) C₆₋₁₄アリール基、h) 3～14員のシクロアルキル基、及びi) 5～14員のヘテロアリール基から選ばれ、ここで、各C₁₋₂₀アルキル基、C₂₋₂₀アルケニル基、C₁₋₂₀ハロアルキニル基、C₃₋₁₄シクロアルキル基、C₆₋₁₄アリール基、3～14員のシクロヘテロアルキル基、及び5～14員のヘテロアリール基が、任意に、ハロゲン、-CN、オキソ基、C₁₋₆アルキル基、C₁₋₆ハロアルキル基、C₁₋₆アルコキシ基、-C(O)-C₁₋₆アルキル基、-C(O)-C₁₋₆ハロアルキル基、及び-C(O)-C₁₋₆アルキル基から独立して選ばれる1～5個の置換基で置換されても良く；

x、x'、x"、及びyが、独立して、実数であり、ここで、0 < x < 1、0 < x' < 1、0 < x" < 1、0 < y < 1、及びx + x' + x" + y = 1であり；

nが、10～1000の範囲の整数であり；及び

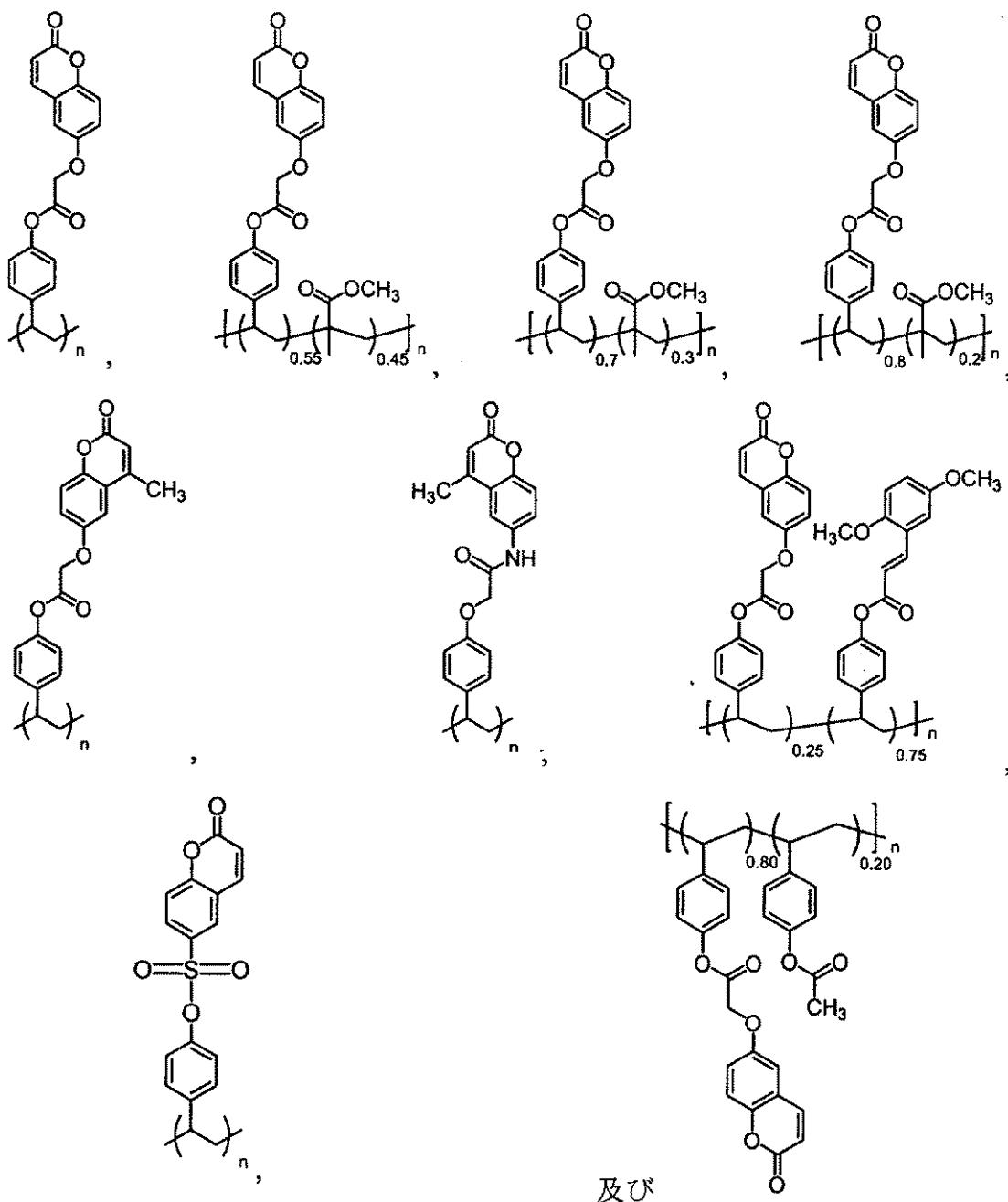
R¹、R²、R⁴、及びR⁵が、請求項12に定義されたものである)

を有する請求項11～15の何れか1項に記載のビニルポリマー。

【請求項17】

以下の式、

【化7】



(但し、nが、10～1000の範囲の整数である)

から選ばれることを特徴とする請求項11に記載のビニルポリマー。

【請求項18】

ポリマーが、以下の、

誘電定数が1.1～5.0の範囲であること；

ガラス転移温度(T_g)が約100～約200の範囲であること；

アニソール、キシレン、シクロヘキサン、及シクロヘキサノンから選ばれる溶媒中の溶解度が、約0.1mg/mLを超えること；

最大吸光の波長が、約250nm～約450nmの範囲であること；

及び分子量が、約10000Da～約100000Daの範囲であること；

から選ばれる 1 種以上の特性によって特徴付けられることを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 7 の何れか 1 項に記載のビニルポリマー。

【請求項 1 9】

請求項 1 1 ~ 1 8 の何れか 1 項に記載のビニルポリマーを含む溶液を製造する工程；
基材上に溶液を配置、堆積させ、被覆物を得る工程；及び
該被覆物を放射に曝し、架橋を行い、及び架橋された誘電体を製造する工程；
を含むことを特徴とする誘電体を製造するための方法。

【請求項 2 0】

漏えい電流密度が、約 $1 \times 1 0^{-8} \text{ A / cm}^2$ at 2 MV / cm 以下であることを特徴とする請求項 1 9 に記載の方法によって製造された誘電体。