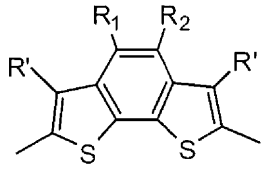
【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第３部門第３区分
【発行日】平成25年7月25日(2013.7.25)

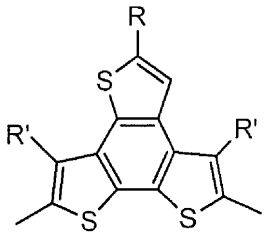
【公表番号】特表2012-532229(P2012-532229A)
【公表日】平成24年12月13日(2012.12.13)
【年通号数】公開・登録公報2012-053
【出願番号】特願2012-518600(P2012-518600)
【国際特許分類】
Ｃ０８Ｇ　61/12　(2006.01)
Ｃ０８Ｌ　65/00　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｃ０８Ｇ　61/12
Ｃ０８Ｌ　65/00

【手続補正書】
【提出日】平成25年6月5日(2013.6.5)
【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】
少なくとも１つの供与体受容体共重合体を含む組成物であって、該少なくとも１つの共重合体が、（Ｉ）で表される少なくとも１つの第１のビチオフェン繰り返し単位を含む、組成物：



(I)

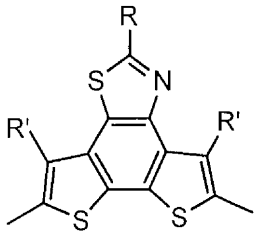
式中、R_1、R_2およびR’は可溶化基または水素である。
【請求項２】
R_1およびR_2が環を形成する、請求項１記載の組成物。
【請求項３】
R_1およびR_2が芳香環を形成する、請求項１記載の組成物。
【請求項４】
R_1およびR_2がベンゼン環を形成する、請求項１記載の組成物。
【請求項５】
R_1およびR_2が複素環を形成する、請求項１記載の組成物。
【請求項６】
前記少なくとも１つのビチオフェン繰り返し単位が下記式で表される、請求項１記載の組成物：



式中、ＲおよびＲ’は可溶化基または水素である。

【請求項７】

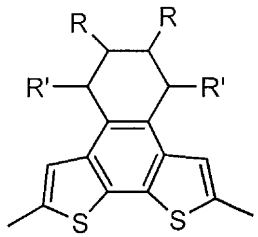
前記少なくとも１つのビチオフェン繰り返し単位が下記式で表される、請求項１記載の組成物：



式中、ＲおよびＲ’は可溶化基または水素である。

【請求項８】

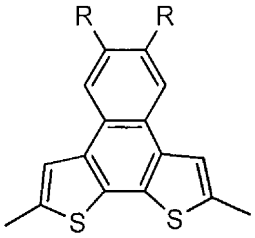
前記少なくとも１つのビチオフェン繰り返し単位が下記式で表される、請求項１記載の組成物：



式中、ＲおよびＲ’は可溶化基または水素である。

【請求項９】

少なくとも１つのビチオフェン繰り返し単位が（ＩＩＩ）で表される、請求項１記載の組成物：

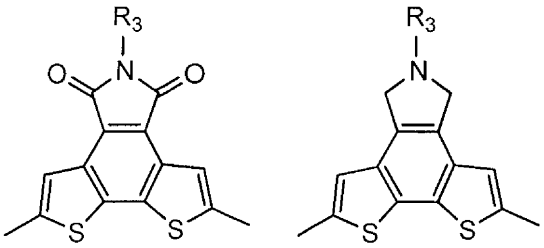


(III)

式中、Ｒは可溶化基または水素である。

【請求項１０】

前記少なくとも１つのビチオフェン繰り返し単位が下記式のうち少なくとも１つで表される、請求項１記載の組成物：



式中、Ｒ３は可溶化基である。

【請求項１１】

構造（Ｉ）が供与体受容体共重合体に供与体を与える、請求項１記載の組成物。

【請求項１２】

前記少なくとも１つの共重合体が交互共重合体である、請求項１記載の組成物。

【請求項１３】

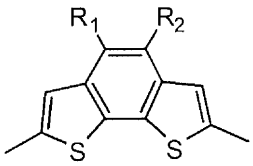
前記少なくとも１つの共重合体が繰り返し二量体単位を含み、該繰り返し二量体単位が前記少なくとも１つの第１のビチオフェン繰り返し単位（Ｉ）および第２の繰り返し単位を含む、請求項１記載の組成物。

【請求項１４】

共重合体が少なくとも２つの異なる供与体を含むか、または共重合体が少なくとも２つの異なる受容体を含む、請求項１記載の組成物。

【請求項１５】

少なくとも１つの供与体受容体共重合体を含む組成物であって、該少なくとも１つの共重合体が、（ＩＩ）で表される少なくとも１つの繰り返し単位を含む、組成物：



(II)

式中、Ｒ１およびＲ２はそれぞれ、１個または複数の置換されていてもよいアルキル、置換されていてもよいアルキレンオキシ、置換されていてもよいアルコキシ、置換されていてもよいアリール、置換されていてもよいヘテロアリールまたは置換されていてもよいシクロアルキル部分を含むか、あるいは置換されていてもよい環を形成してもよい。

【請求項１６】

Ｒ１およびＲ２が、置換されていてもよいベンゼン環を形成する、請求項１５記載の組成物。

【請求項１７】

Ｒ１およびＲ２が、置換されていてもよい複素環を形成する、請求項１５記載の組成物。

【請求項１８】

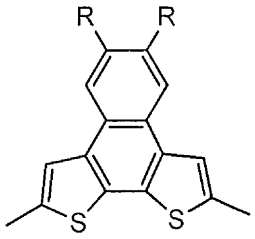
供与体受容体共重合体が、少なくとも１つの第１の供与体、少なくとも１つの第１の受容体、および第１とは異なる少なくとも１つのさらなる第２の供与体または第２の受容体を含む、請求項１５記載の組成物。

【請求項１９】

供与体受容体共重合体が、少なくとも１つの第１の供与体、少なくとも１つの第１の受容体、および第１とは異なる少なくとも１つの第２の受容体を含む、請求項１５記載の組成物。

【請求項２０】

少なくとも１つのビチオフェン繰り返し単位が（ＩＩＩ）で表される、請求項１５記載の組成物：

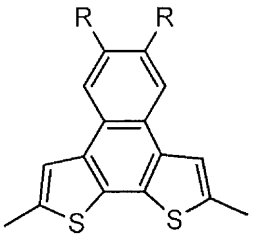


(III)

式中、Ｒは可溶化基または水素である。

【請求項２１】

少なくとも１つのビチオフェン繰り返し単位が下記式で表される、請求項１５記載の組成物：



式中、Ｒは可溶化基である。

【請求項２２】

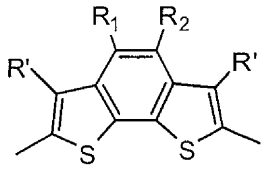
構造（ＩＩ）が供与体受容体共重合体に供与体を与える、請求項１５記載の組成物。

【請求項２３】

前記少なくとも１つの共重合体が交互共重合体である、請求項１５記載の組成物。

【請求項２４】

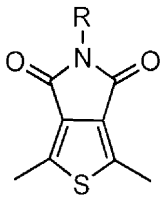
少なくとも１つの供与体受容体共重合体を含む組成物であって、該少なくとも１つの共重合体が、（Ｉ）で表される少なくとも１つの第１のビチオフェン繰り返し単位を供与体として含み、



(I)

（式中、Ｒ$_1$、Ｒ$_2$およびＲ’は可溶化基または水素である）

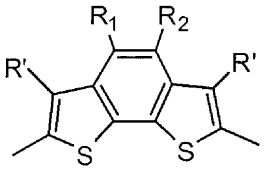
前記共重合体が、下記式で表される少なくとも１つの繰り返し部分をさらに含む、組成物



。

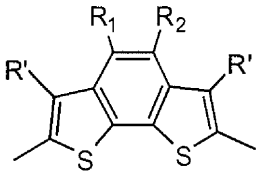
【請求項２５】

少なくとも１つの供与体受容体共重合体を含む組成物であって、該少なくとも１つの共重合体が、下記式で表される少なくとも１つの第１のビチオフェン繰り返し単位（Ｉ）を供与体として含み、

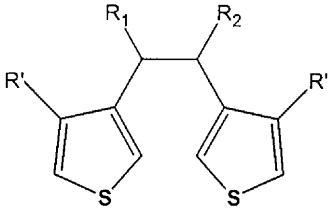


(I)

（式中、Ｒ１、Ｒ２およびＲ’は可溶化基または水素である）
前記共重合体が、受容体である少なくとも１つのさらなる繰り返し部分をさらに含む、組成物。
【請求項２６】
（ｉ）少なくとも１つのｐ型材料、（ｉｉ）少なくとも１つのｎ型材料を含む混合物を含む組成物であって、少なくとも１つのｐ型材料が少なくとも１つの供与体受容体共重合体を含み、該少なくとも１つの共重合体が、（Ｉ）で表される少なくとも１つの第１のビチオフェン繰り返し単位を供与体として含む、組成物：

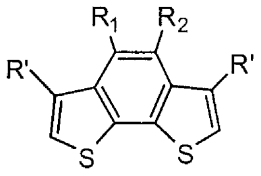


式中、Ｒ１、Ｒ２およびＲ’は可溶化基または水素である。
【請求項２７】
置換基を３位において含む少なくとも１つの第１のチオフェン環を含む少なくとも１つの化合物であって、該置換基が、第２のチオフェン環の４位において第１のチオフェン環を第２のチオフェン環に結合させるＣ２結合基を含む、前記化合物を提供する工程、
閉環が生じてベンゾ［２，１－ｂ：３，４－ｂ’］ジチオフェン部分を形成するように前記化合物を反応させる工程であって、該反応工程がルイス酸またはブレンステッド酸および酸化剤の存在下で行われる、工程
を含む方法。
【請求項２８】
Ｃ２結合が芳香環の一部である、請求項２７記載の方法。
【請求項２９】
式ＩＶの化合物：



(IV)

をルイス酸またはブレンステッド酸および酸化剤の存在下で環化させて式Ｖの化合物：



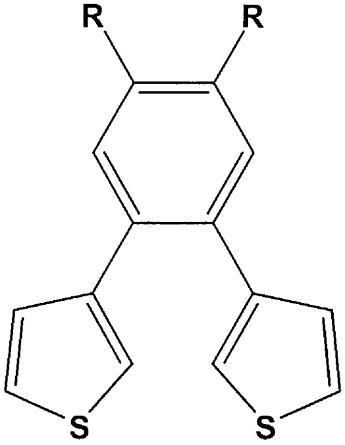
(V)

を生成する工程を含む方法であって、

式中、R_1およびR_2がベンゼン環を形成し、かつR’は可溶化基または水素である、方法。

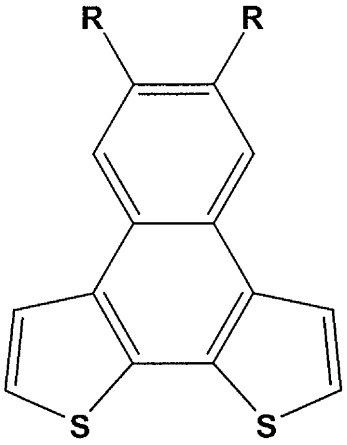
【請求項３０】

式ＩＶの化合物が式ＩＶＡ：



(IVA)

を有し、かつ式Ｖの化合物が式ＶＡ：



(V-A)

を有する方法であって、

式中、Ｒは可溶化基である、請求項２９記載の方法。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００６２

【補正方法】変更

【補正の内容】

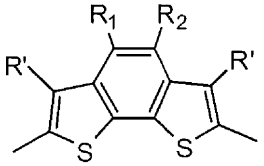
【００６２】

少なくともいくつかの態様の1つまたは複数の利点の例は、単量体調製の間のより良好

な反応制御、単量体調製の間の最終生成物中の不純物の減少、単量体を形成する反応の間の副生成物の減少、共重合体のミクロ構造(例えば構造的均質性および位置特異性を含む)の微調整、共重合体の電子特性を調節する能力、共役ポリマー中の減少したバンドギャップ、改善された移動度、改善された光電池効率、安定な酸化状態、改善された環境安定性、良好な溶解性、良好な加工性、および/または長期耐酸化性であり得る。理論によって限定されるものではないが、ベンゾ[2,1-b:3,4-b']ジチオフェン部分が、例えばベンゾ[2,1-b:4,5-b']ジチオフェン部分の使用に比べて良好な側基の配向および側基の表面提示を促進し得るとも考えられる。共重合体のミクロ構造中でベンゾ[2,1-b:3,4-b']ジチオフェン部分とベンゾ[2,1-b:4,5-b']ジチオフェン部分とをブレンドすることによる利点を、いくつかの場合において見出すことができる。

[本発明1001]

少なくとも1つの供与体受容体共重合体を含む組成物であって、該少なくとも1つの共重合体が、(I)で表される少なくとも1つの第1のビチオフェン繰り返し単位を含む、組成物:



(I)

式中、R_1、R_2およびR'は可溶化基または水素である。

[本発明1002]

R'がそれぞれ水素である、本発明1001の組成物。

[本発明1003]

R_1およびR_2が可溶化基である、本発明1001の組成物。

[本発明1004]

R'がそれぞれ水素であり、かつR_1およびR_2がそれぞれ可溶化基である、本発明1001の組成物。

[本発明1005]

R_1およびR_2が環を形成する、本発明1001の組成物。

[本発明1006]

R_1およびR_2が芳香環を形成する、本発明1001の組成物。

[本発明1007]

R_1およびR_2がベンゼン環を形成する、本発明1001の組成物。

[本発明1008]

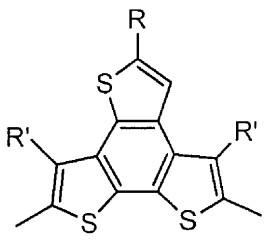
R_1およびR_2が複素環を形成する、本発明1001の組成物。

[本発明1009]

R_1およびR_2がそれぞれ、1個または複数の置換されていてもよいアルキル、置換されていてもよいアリール、置換されていてもよいヘテロアリールまたは置換されていてもよいシクロアルキル部分を含む、本発明1001の組成物。

[本発明1010]

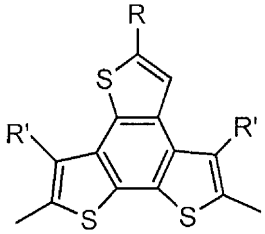
前記少なくとも1つのビチオフェン繰り返し単位が下記式で表される、本発明1001の組成物:



式中、RおよびR'は可溶化基または水素である。

[本発明1011]

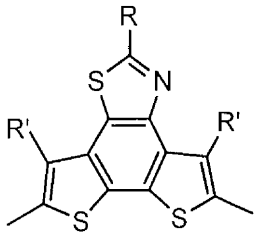
前記少なくとも1つのビチオフェン繰り返し単位が下記式で表される、本発明1001の組成物:



式中、R'は水素であり、かつRは可溶化基である。

[本発明1012]

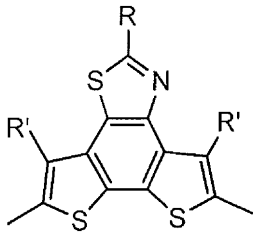
前記少なくとも1つのビチオフェン繰り返し単位が下記式で表される、本発明1001の組成物:



式中、RおよびR'は可溶化基または水素である。

[本発明1013]

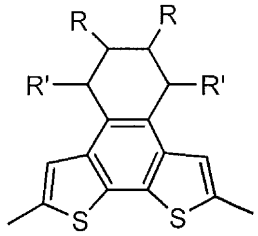
前記少なくとも1つのビチオフェン繰り返し単位が下記式で表される、本発明1001の組成物:



式中、Rは可溶化基であり、かつR'は水素である。

[本発明1014]

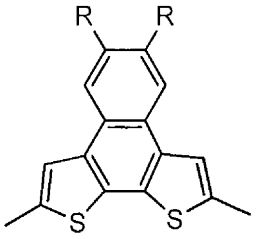
前記少なくとも1つのビチオフェン繰り返し単位が下記式で表される、本発明1001の組成物:



式中、RおよびR'は可溶化基または水素である。

[本発明1015]

少なくとも1つのビチオフェン繰り返し単位が(III)で表される、本発明1001の組成物:

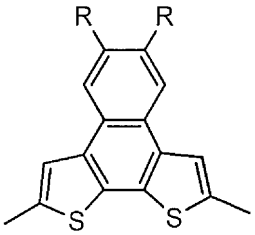


(III)

式中、Rは可溶化基または水素である。

[本発明1016]

少なくとも1つのビチオフェン繰り返し単位が下記式で表される、本発明1001の組成物:



式中、Rは可溶化基である。

[本発明1017]

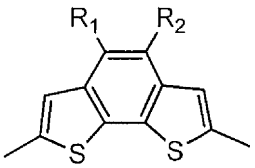
前記少なくとも1つのビチオフェン繰り返し単位が下記式で表される、本発明1001の組成物:



式中、R_1およびR_2は分岐アルキル基または水素を含む。

[本発明1018]

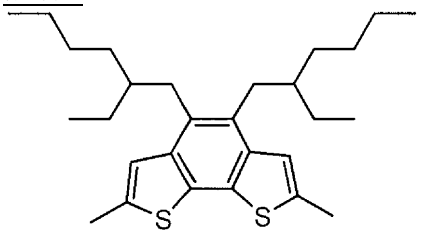
前記少なくとも1つのビチオフェン繰り返し単位が下記式で表される、本発明1001の組成物:



式中、R_1およびR_2は分岐アルキル基を含む。

[本発明1019]

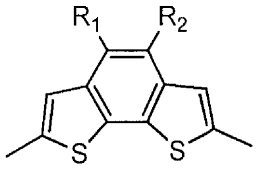
前記少なくとも1つのビチオフェン繰り返し単位が下記式で表される、本発明1001の組成物:



。

[本発明1020]

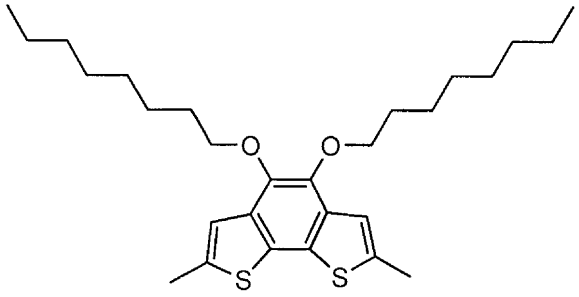
前記少なくとも1つのビチオフェン繰り返し単位が下記式で表される、本発明1001の組成物:



式中、R_1およびR_2はアルキレンオキシまたはアルコキシ基を含む。

[本発明1021]

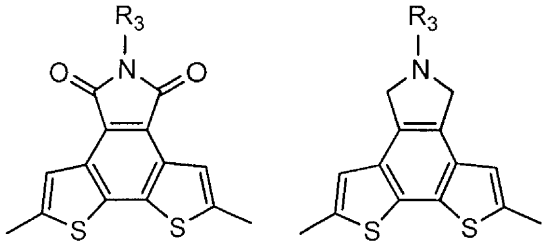
前記少なくとも1つのビチオフェン繰り返し単位が下記式で表される、本発明1001の組成物:



。

[本発明1022]

前記少なくとも1つのビチオフェン繰り返し単位が下記式のうち少なくとも1つで表される、本発明1001の組成物:



式中、R_3は可溶化基である。

[本発明1023]

構造(I)が供与体受容体共重合体に供与体を与える、本発明1001の組成物。

[本発明1024]

前記少なくとも1つの共重合体が交互共重合体である、本発明1001の組成物。

[本発明1025]

前記少なくとも1つの共重合体が繰り返し二量体単位を含み、該繰り返し二量体単位が前記少なくとも1つの第1のビチオフェン繰り返し単位(I)および第2の繰り返し単位を含む、本発明1001の組成物。

[本発明1026]

前記少なくとも1つの共重合体が繰り返し二量体単位を含み、該繰り返し二量体単位が前記少なくとも1つの第1のビチオフェン繰り返し単位(I)および第2の繰り返し単位を含み、該第2の繰り返し単位が少なくとも1つの環構造を含む、本発明1001の組成物。

[本発明1027]

前記少なくとも1つの共重合体が繰り返し二量体単位を含み、該二量体単位が前記少なくとも1つの第1のビチオフェン繰り返し単位(I)および第2の繰り返し単位を含み、該第2の繰り返し単位が少なくとも1つの縮合環構造を含む、本発明1001の組成物。

[本発明1028]

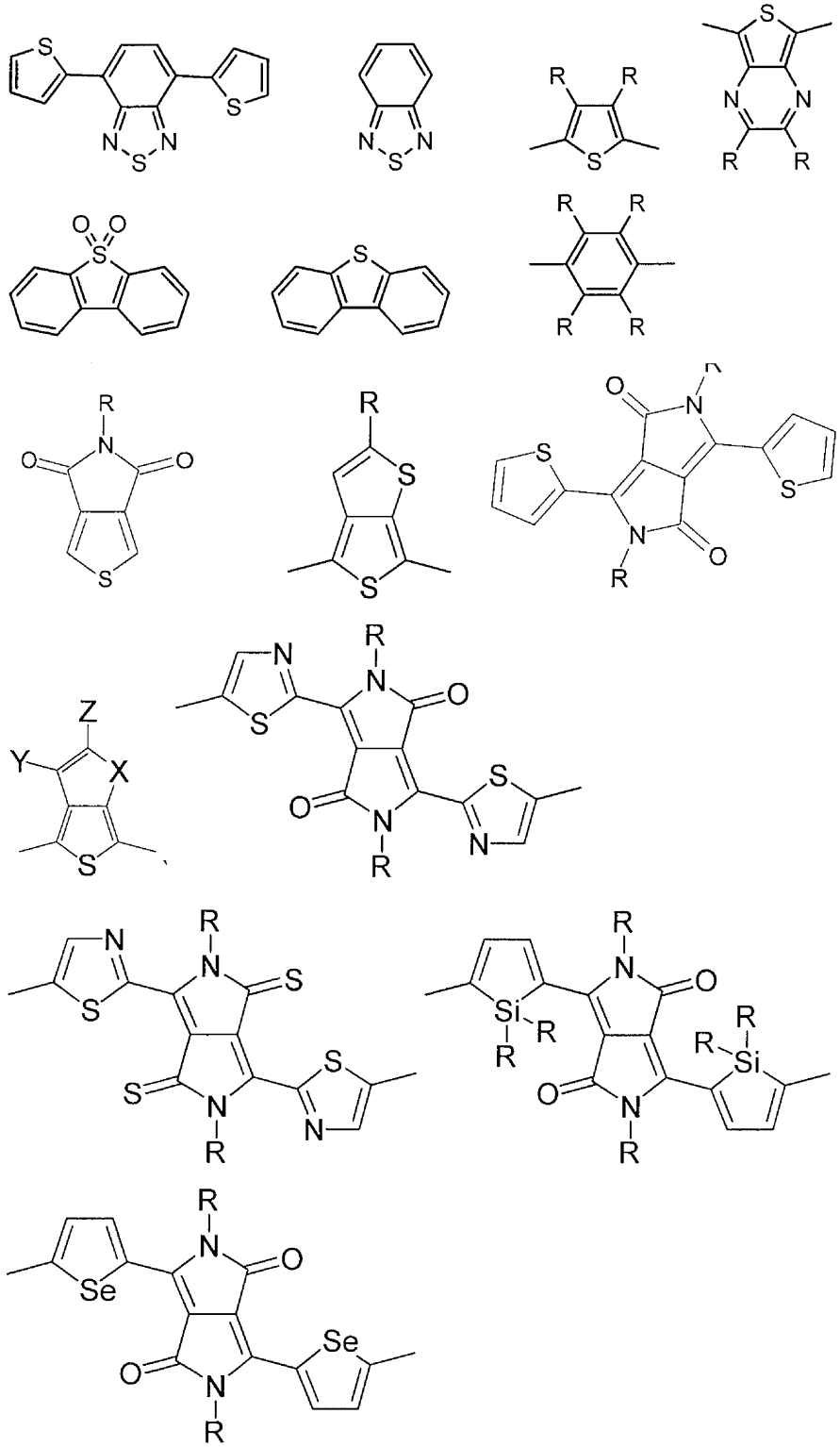
前記少なくとも1つの共重合体が繰り返し二量体単位を含み、該二量体単位が前記少なくとも1つの第1のビチオフェン繰り返し単位(I)および第2の繰り返し単位を含み、該第2の繰り返し単位が少なくとも1つの芳香環構造を含む、本発明1001の組成物。

[本発明1029]

前記少なくとも1つの共重合体が繰り返し二量体単位を含み、該二量体単位が前記少なくとも1つの第1の平坦化ビチオフェン繰り返し単位(I)および第2の繰り返し単位を含み、該第2の繰り返し単位が少なくとも1つのチオフェン環構造を含む、本発明1001の組成物。

[本発明1030]

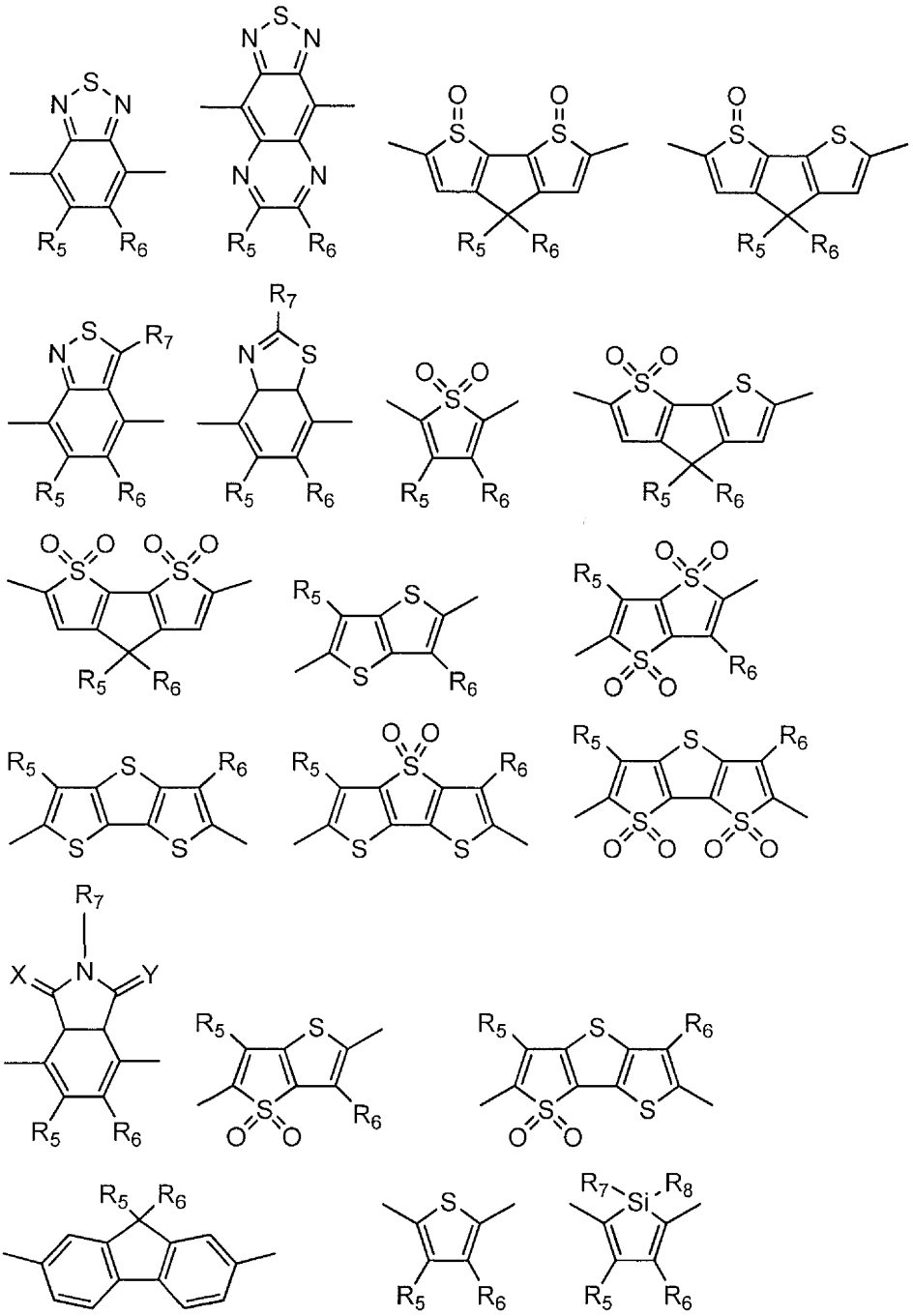
前記少なくとも1つの共重合体が繰り返し二量体単位を含み、該二量体単位が前記少なくとも1つの第1のビチオフェン繰り返し単位(I)および第2の繰り返し単位を含み、該第2の繰り返し単位が下記式のうち少なくとも1つで表される、本発明1001の組成物:



式中、Rは可溶化基であり、Xは硫黄、酸素もしくは窒素またはセレンであり、Yはハロゲンまたは水素であり、かつZはアルキルまたは分岐アルキルである。

[本発明1031]

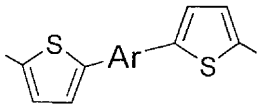
前記少なくとも1つの共重合体が繰り返し二量体単位を含み、該二量体単位が前記少なくとも1つの第1のビチオフェン繰り返し単位(I)および第2の繰り返し単位を含み、該第2の繰り返し単位が下記式のうち少なくとも1つで表される、本発明1001の組成物:



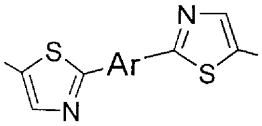
式中、R_5、R_6、R_7およびR_8は可溶化基であり、かつXおよびYは独立してCH_2、OまたはSである。

[本発明1032]

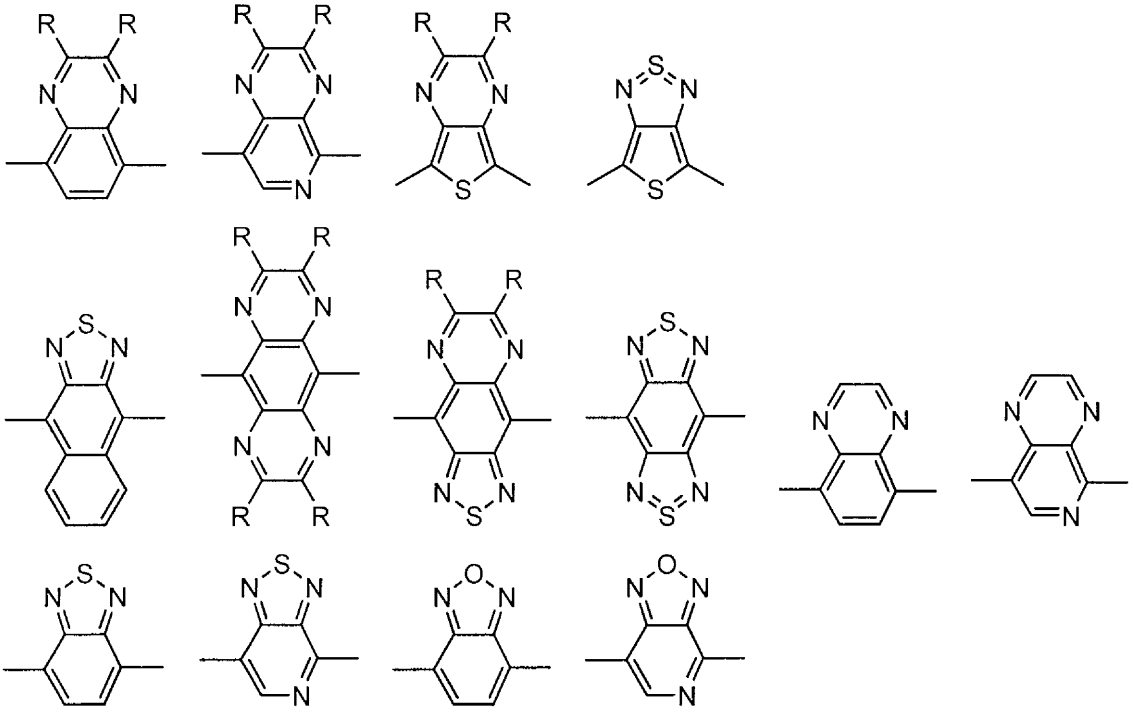
前記少なくとも1つの共重合体が繰り返し二量体単位を含み、該二量体単位が少なくとも1つの第1のビチオフェン繰り返し単位(I)および第2の繰り返し単位を含み、該第2の繰り返し単位が下記式のうち少なくとも1つで表される、本発明1001の組成物:



または



式中、Arは下記式で表され:



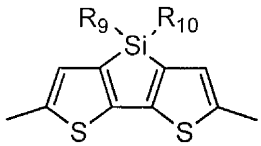
式中、Rは可溶化基である。

[本発明1033]

前記少なくとも1つの共重合体がシロール部分をさらに含む、本発明1001の組成物。

[本発明1034]

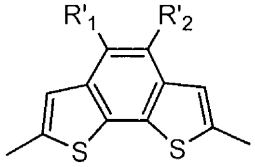
前記少なくとも1つの共重合体が、下記式で表される部分をさらに含む、本発明1001の組成物:



式中、R_9およびR_{10}は独立して、置換されていてもよいアルキル、置換されていてもよいアリールもしくはヘテロアリール、置換されていてもよいアルケニルまたは置換されていてもよいアルキニルである。

[本発明1035]

前記少なくとも1つの共重合体が、下記式で表される少なくとも1つの第2の平坦化繰り返し単位をさらに含み、



（式中、R'$_1$およびR'$_2$は可溶化基または水素である）
かつ、前記少なくとも1つの第1のビチオフェン繰り返し単位および前記少なくとも1つの第2のビチオフェン繰り返し単位が同一ではない、本発明1001の組成物。

[本発明1036]

共重合体が5～100,000の重合度を有する、本発明1001の組成物。

[本発明1037]

共重合体が10～10,000の重合度を有する、本発明1001の組成物。

[本発明1038]

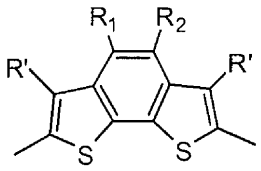
共重合体が少なくとも2つの異なる供与体を含むか、または共重合体が少なくとも2つの異なる受容体を含む、本発明1001の組成物。

[本発明1039]

共重合体が少なくとも2つの単量体の交互共重合によって調製される、本発明1001の組成物。

[本発明1040]

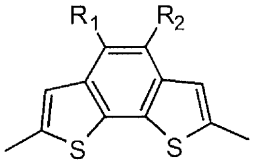
少なくとも1つの供与体受容体共重合体を含む組成物であって、
該少なくとも1つの共重合体が、下記式で表される少なくとも1つの第1のビチオフェン繰り返し単位を含み、



（式中、R$_1$およびR$_2$およびR'は可溶化基または水素である）
かつ、該少なくとも1つの共重合体がポリ[2,6-(4,4-ジオクチル-4H-シクロペンタ[2,1-b:3,4-b']ジチオフェン)-alt-2,7-(4,5-ジオクチルベンゾ[2,1-b:3,4-b']ジチオフェン)]、ポリ[2,6-(4,4-ジオクチル-4H-シクロペンタ[2,1-b:3,4-b']ジチオフェン)-alt-2,9-(5,6-ジオクチルナフト[2,1-b:3,4-b']ジチオフェン)]またはポリ[2,6-(4,4-ジオクチル-4H-シクロペンタ[2,1-b:3,4-b']ジチオフェン)-alt-6,9-(2,3-ビス((S)-2,6-ジメチルヘプチル)ジチエノ[3,2-f:2',3'-h]キノキサリン]を含まない、組成物。

[本発明1041]

少なくとも1つの供与体受容体共重合体を含む組成物であって、該少なくとも1つの共重合体が、(II)で表される少なくとも1つの繰り返し単位を含む、組成物:



(II)

式中、R$_1$およびR$_2$はそれぞれ、1個または複数の置換されていてもよいアルキル、置換されていてもよいアルキレンオキシ、置換されていてもよいアルコキシ、置換されていてもよいアリール、置換されていてもよいヘテロアリールまたは置換されていてもよいシクロアルキル部分を含むか、あるいは置換されていてもよい環を形成してもよい。

[本発明1042]

R$_1$およびR$_2$が、置換されていてもよいベンゼン環を形成する、本発明1041の組成物。

[本発明1043]

R_1およびR_2が、置換されていてもよい複素環を形成する、本発明1041の組成物。

[本発明1044]

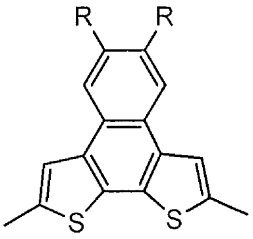
供与体受容体共重合体が、少なくとも1つの第1の供与体、少なくとも1つの第1の受容体、および第1とは異なる少なくとも1つのさらなる第2の供与体または第2の受容体を含む、本発明1041の組成物。

[本発明1045]

供与体受容体共重合体が、少なくとも1つの第1の供与体、少なくとも1つの第1の受容体、および第1とは異なる少なくとも1つの第2の受容体を含む、本発明1041の組成物。

[本発明1046]

少なくとも1つのビチオフェン繰り返し単位が(III)で表される、本発明1041の組成物:

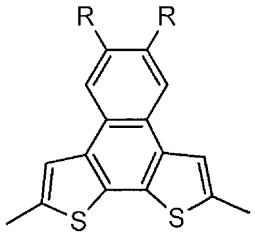


(III)

式中、Rは可溶化基または水素である。

[本発明1047]

少なくとも1つのビチオフェン繰り返し単位が下記式で表される、本発明1041の組成物:



式中、Rは可溶化基である。

[本発明1048]

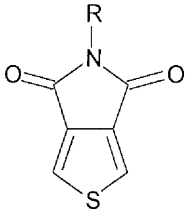
構造(II)が供与体受容体共重合体に供与体を与える、本発明1041の組成物。

[本発明1049]

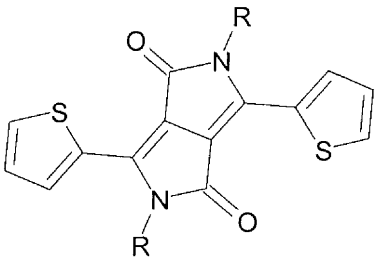
前記少なくとも1つの共重合体が交互共重合体である、本発明1041の組成物。

[本発明1050]

受容体が下記式を含む、本発明1041の組成物:



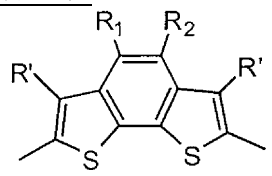
または



式中、Rは可溶化基を含む。

[本発明1051]

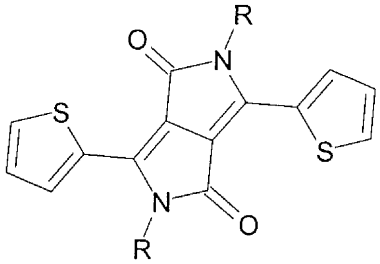
少なくとも1つの供与体受容体共重合体を含む組成物であって、該少なくとも1つの共重合体が、下記式で表される少なくとも1つの第1のビチオフェン繰り返し単位(I)を供与体として含み、



(I)

（式中、R_1、R_2およびR'は可溶化基または水素である）

前記共重合体が、下記式で表される少なくとも1つの繰り返し部分をさらに含む、組成物:



（式中、Rは可溶化基である）。

[本発明1052]

R'基が水素である、本発明1051の組成物。

[本発明1053]

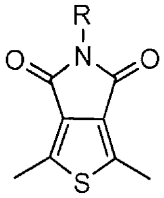
R_1およびR_2基が可溶化基である、本発明1051の組成物。

[本発明1054]

R'基が水素であり、かつR_1およびR_2基が可溶化基である、本発明1051の組成物。

[本発明1055]

下記式で表される少なくとも1つの繰り返し部分をさらに含む、本発明1051の組成物:



式中、Rは可溶化基である。

[本発明1056]

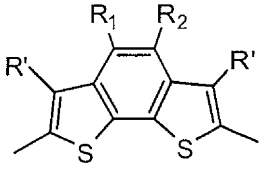
少なくとも1つのアリールアミン繰り返し部分をさらに含む、本発明1051の組成物。

[本発明1057]

構造(I)が供与体を与え、かつ共重合体が少なくとも2つの受容体をさらに含む、本発明1035の組成物。

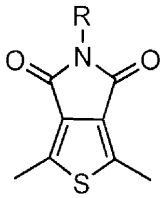
[本発明1058]

少なくとも1つの供与体受容体共重合体を含む組成物であって、該少なくとも1つの共重合体が、(I)で表される少なくとも1つの第1のビチオフェン繰り返し単位を供与体として含み、

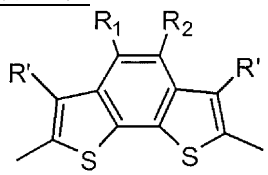


(I)

（式中、R_1、R_2およびR'は可溶化基または水素である）
前記共重合体が、下記式で表される少なくとも1つの繰り返し部分をさらに含む、組成物

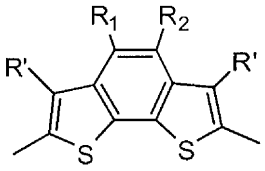


。
[本発明1059]
少なくとも1つの供与体受容体共重合体を含む組成物であって、該少なくとも1つの共重合体が、下記式で表される少なくとも1つの第1のビチオフェン繰り返し単位(I)を供与体として含み、



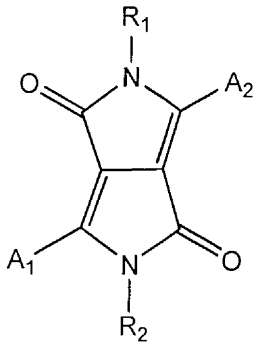
(I)

（式中、R_1、R_2およびR'は可溶化基または水素である）
前記共重合体が、受容体である少なくとも1つのさらなる繰り返し部分をさらに含む、組成物。
[本発明1060]
少なくとも1つの供与体受容体共重合体を含む組成物であって、該少なくとも1つの共重合体が、(I)で表される少なくとも1つの第1のビチオフェン繰り返し単位を供与体として含み、



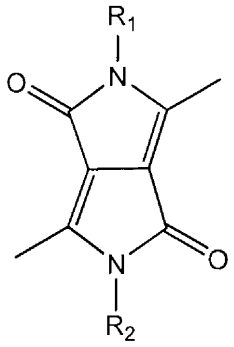
(I)

（式中、R_1、R_2およびR'は可溶化基または水素である）
前記共重合体が、構造VIIIおよび部分構造IXで表される少なくとも1つの繰り返し部分をさらに含む、組成物:



(VIII)

式中、A1およびA2はそれぞれ独立して、部分構造IX：



(IX)

として表されるVIIIの部分構造に直接共有結合した少なくとも2つの縮合環を含む縮合環系を含む。

[本発明1061]

少なくとも1つの供与体受容体共役共重合体を含む組成物であって、該ポリマーが少なくとも1つの第1の供与体、少なくとも1つの第1の受容体、および第1の供与体または第1の受容体とは異なる少なくとも1つの第2の供与体または第2の受容体を含み、かつ該ポリマーが少なくとも1つのベンゾ[2,1-b:3,4-b']ジチオフェン部分をポリマー骨格中に含む、組成物。

[本発明1062]

ベンゾ[2,1-b:3,4-b']ジチオフェン部分が供与体受容体共重合体の供与体である、本発明1061の組成物。

[本発明1063]

共重合体が少なくとも2つの受容体を含む、本発明1061の組成物。

[本発明1064]

共重合体が少なくとも2つの供与体を含む、本発明1061の組成物。

[本発明1065]

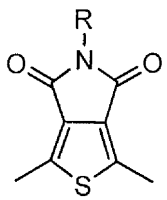
共重合体が交互共重合体である、本発明1061の組成物。

[本発明1066]

共重合体が、カルボニル基を含む少なくとも1つの受容体を含む、本発明1061の組成物。

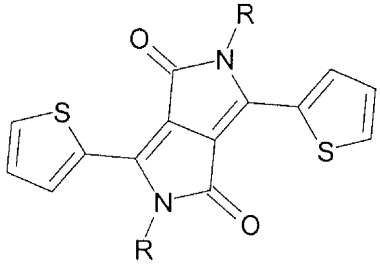
[本発明1067]

共重合体が、下記式を含む少なくとも1つの受容体を含む、本発明1061の組成物:

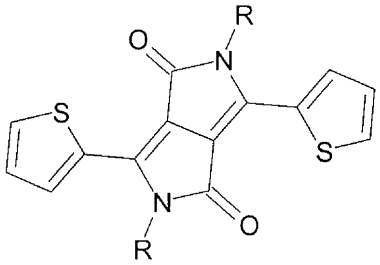


式中、Rは可溶化基である。

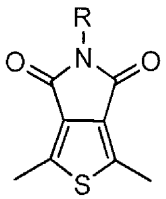
[本発明1068]
共重合体が少なくとも1個のアリールアミン基を骨格中に含む、本発明1061の組成物。
[本発明1069]
共重合体が下記式を含む、本発明1061の組成物:



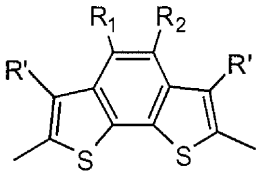
式中、Rは可溶化基である。
[本発明1070]
共重合体が、下記式:



（式中、Rは可溶化基である）
を、下記式:

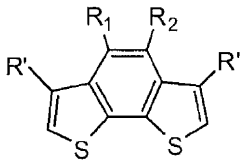


（式中、Rは可溶化基である）
またはアリールアミン部分との組み合わせで含む、本発明1061の組成物。
[本発明1071]
(i) 少なくとも1つのp型材料、(ii) 少なくとも1つのn型材料を含む混合物を含む組成物であって、少なくとも1つのp型材料が少なくとも1つの供与体受容体共重合体を含み、該少なくとも1つの共重合体が、(I)で表される少なくとも1つの第1のビチオフェン繰り返し単位を供与体として含む、組成物:



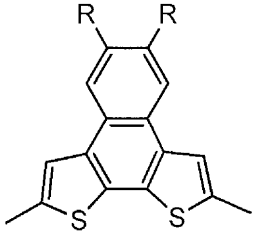
式中、R_1、R_2およびR'は可溶化基または水素である。
[本発明1072]
R'基が水素であり、かつR_1およびR_2基が、環を形成してもよい可溶化基である、本発明1071の組成物。
[本発明1073]
n型材料がフラーレン誘導体である、本発明1071の組成物。
[本発明1074]
少なくとも1つのn型材料がC_{60}-インデン付加体を含む、本発明1071の組成物。
[本発明1075]

少なくとも1つのn型材料がPCBMを含む、本発明1071の組成物。
[本発明1076]
インク溶媒をさらに含む、本発明1071の組成物。
[本発明1077]
少なくとも1つの供与体受容体二量体または三量体を含む組成物であって、該少なくとも1つの供与体受容体二量体または三量体が、(I)で表される少なくとも1つの第1の構造を供与体として含む、組成物:



(I)

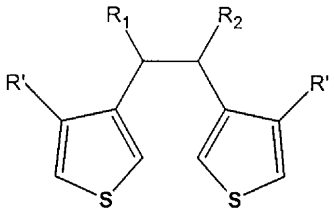
式中、R_1、R_2およびR'は可溶化基または水素である。
[本発明1078]
R'が水素であり、かつR_1およびR_2が可溶化基である、本発明1077の組成物。
[本発明1079]
R_1およびR_2がそれぞれ、1個または複数の置換されていてもよいアルキル、置換されていてもよいアルキレンオキシ、置換されていてもよいアルコキシ、置換されていてもよいアリール、置換されていてもよいヘテロアリール、置換されていてもよいシクロアルキル部分を含む、本発明1077の組成物。
[本発明1080]
前記少なくとも1つの第1の構造が(III)で表される、本発明1077の組成物:



(III)

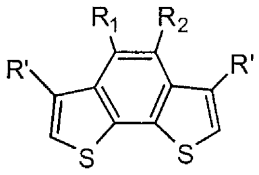
式中、Rは可溶化基または水素である。
[本発明1081]
置換基を3位において含む少なくとも1つの第1のチオフェン環を含む少なくとも1つの化合物であって、該置換基が、第2のチオフェン環の4位において第1のチオフェン環を第2のチオフェン環に結合させるC2結合基を含む、前記化合物を提供する工程、
閉環が生じてベンゾ[2,1-b:3,4-b']ジチオフェン部分を形成するように前記化合物を反応させる工程であって、該反応工程がルイス酸またはブレンステッド酸および酸化剤の存在下で行われる、工程
を含む方法。
[本発明1082]
C2結合が芳香環の一部である、本発明1081の方法。
[本発明1083]
ルイス酸が、BF_3、$BF_3.(C_2H_5)_2O$、BCl_3、$AlCl_3$、$Al(CH_3)_3$、$TiCl_4$、$ZrCl_4$、$SnCl_4$、$SnCl_4.5H_2O$、SnF_4、VCl_4、SbF_5、$ScCl_3$、$ScCl_3.6H_2O$、$Sc(CF_3SO_3)_3$、$La(CH_3CO_2).xH_2O$、$LaCl_3$、$LaCl_3.7H_2O$、LaF_3、$La(NO_3)_3.6H_2O$、$La(C_2O_4)_3.xH_2O$、$La(SO_4)_3.xH_2O$、$La(CF_3SO_3)_3$、$ZnCl_2$、$ZnBr_2$、ZnF_2、$Zn(CH_3CO_2)_2$、$Zn(CH_3CO_2)_2$、$Zn(CH_3CO_2)_2.2H_2O$、$ZnSiF_6.xH_2O$、$Zn(NO_3)_2.xH_2O$、$Zn(C_2O_4)_2.xH_2O$および$Nd(CF_3SO_3)_3$からなる群より選択される、本発明1081の方法。

[本発明1084]
ブレンステッド酸が、CF_3SO_3H、$C_6H_5SO_3H$、CH_3SO_3H、CF_3CO_2H、CCl_3CO_2H、$CHCl_2CO_2H$、CFH_2CO_2H、$CClCH_2CO_2H$、HCO_2H、$C_6H_5CO_2H$、CH_3CO_2H、HBF_4、H_2SO_4、FSO_3HおよびHPF_6からなる群より選択される、本発明1081の方法。
[本発明1085]
酸化剤が有機酸化剤である、本発明1081の方法。
[本発明1086]
酸化剤がキノン酸化剤である、本発明1081の方法。
[本発明1087]
酸化剤が、2,3-ジクロロ-5,6-ジシアノベンゾキノン、1,4-ベンゾキノン、1,2-ベンゾキノン、o-テトラフルオロベンゾキノン、p-テトラフルオロベンゾキノン、テトラシアノベンゾキノン、o-クロラニル、p-クロラニル、1,4-ナフトキノン、アントラキノン、2,6-ジフェニルベンゾキノンおよび2,6-ジ-tertブチルベンゾキノンからなる群より選択されるキノン酸化剤である、本発明1081の方法。
[本発明1088]
酸化剤が、少なくとも1つの超原子価ヨウ素化合物、CoF3/トリフルオロ酢酸、酸化バナジル、キノンイミン、キニンジイミン、ニトロアレーン、トリアリールアンモニウム塩である、本発明1081の方法。
[本発明1089]
閉環が、チオフェンのオリゴマー化または重合に対する一次反応である、本発明1081の方法。
[本発明1090]
閉環反応が遷移金属の非存在下で行われる、本発明1081の方法。
[本発明1091]
式IVの化合物:



(IV)

をルイス酸またはブレンステッド酸および酸化剤の存在下で環化させて式Vの化合物:



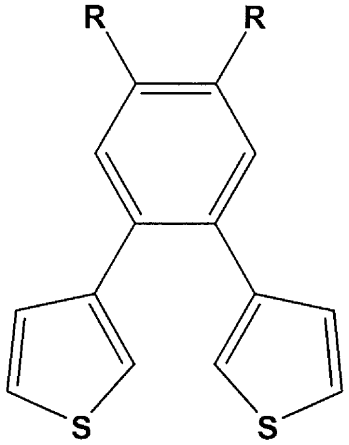
(V)

を生成する工程を含む方法であって、
式中、R_1およびR_2はそれぞれ、1個または複数の置換されていてもよいアルキル、置換されていてもよいアルコキシ、置換されていてもよいアリール、置換されていてもよいヘテロアリール、置換されていてもよいシクロアルキルおよび置換されていてもよいヘテロシクリル基を含むか、あるいは置換されていてもよい環を形成し、かつR'は可溶化基または水素である、方法。
[本発明1092]

R_1およびR_2がベンゼン環を形成する、本発明1091の方法。

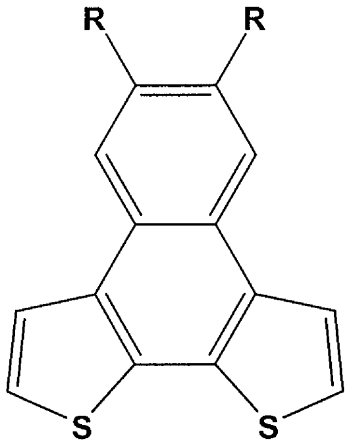
[本発明1093]

式IVの化合物が式IVA:



(IVA)

を有し、かつ式Vの化合物が式VA:



(V-A)

を有する方法であって、

式中、Rは可溶化基である、本発明1091の方法。

[本発明1094]

ルイス酸が、BF_3、$BF_3.(C_2H_5)_2O$、BCl_3、$AlCl_3$、$Al(CH_3)_3$、$TiCl_4$、$ZrCl_4$、$SnCl_4$、$SnCl_4.5H_2O$、SnF_4、VCl_4、SbF_5、$ScCl_3$、$ScCl_3.6H_2O$、$Sc(CF_3SO_3)_3$、$La(CH_3CO_2).xH_2O$、$LaCl_3$、$LaCl_3.7H_2O$、LaF_3、$La(NO_3)_3.6H_2O$、$La(C_2O_4)_3.xH_2O$、$La(SO_4)_3.xH_2O$、$La(CF_3SO_3)_3$、$ZnCl_2$、$ZnBr_2$、ZnF_2、$Zn(CH_3CO_2)_2$、$Zn(CH_3CO_2)_2$、$Zn(CH_3CO_2)_2.2H_2O$、$ZnSiF_6.xH_2O$、$Zn(NO_3)_2.xH_2O$、$Zn(C_2O_4)_2.xH_2O$および$Nd(CF_3SO_3)_3$からなる群より選択される、本発明1091の方法。

[本発明1095]

ブレンステッド酸が、CF_3SO_3H、$C_6H_5SO_3H$、CH_3SO_3H、CF_3CO_2H、CCl_3CO_2H、$CHCl_2CO_2H$、CFH_2CO_2H、$CClCH_2CO_2H$、HCO_2H、$C_6H_5CO_2H$、CH_3CO_2H、HBF_4、H_2SO_4、FSO_3HおよびHPF_6からなる群より選択される、本発明1091の方法。

[本発明1096]

酸化剤が有機酸化剤である、本発明1091の方法。

[本発明1097]

酸化剤がキノン酸化剤である、本発明1091の方法。

[本発明1098]

酸化剤が、2,3-ジクロロ-5,6-ジシアノベンゾキノン、1,4-ベンゾキノン、1,2-ベンゾキノン、o-テトラフルオロベンゾキノン、p-テトラフルオロベンゾキノン、テトラシアノベンゾキノン、o-クロラニル、p-クロラニル、1,4-ナフトキノン、アントラキノン、2,6-ジフェニルベンゾキノンおよび2,6-ジ-tertブチルベンゾキノンからなる群より選択されるキノン酸化剤である、本発明1091の方法。

[本発明1099]

酸化剤が、少なくとも1つの超原子価ヨウ素化合物、CoF3/トリフルオロ酢酸、酸化バナジル、キノンイミン、キニンジイミン、ニトロアレーンまたはトリアリールアンモニウム塩である、本発明1091の方法。

[本発明1100]

ジクロロメタン、ジクロロエタン、トルエン、プロピオニトリル、トリフルオロ酢酸、メタンスルホン酸、四塩化炭素、クロロベンゼン、テトラクロロエタン、ヘキサフルオロイソプロパノール、全フッ素化溶媒および部分フッ素化溶媒からなる群より選択される溶媒の使用をさらに含む、本発明1091の方法。

[本発明1101]

ルイス酸およびブレンステッド酸ならびに酸化剤が、$FeCl_3$、酢酸パラジウム、超原子価ヨウ素またはCoF_3ではない、本発明1091の方法。

[本発明1102]

反応生成物を官能化して重合用単量体を形成する工程をさらに含む、本発明1091の方法。

[本発明1103]

第1のチオフェン化合物であって、該第1のチオフェン化合物が第1のチオフェン環を含み、該第1のチオフェン環が、その2位に結合した第1のハロゲンおよびその3位に結合した第1の炭素を有する、第1のチオフェン化合物を提供する工程;

第2のチオフェン化合物であって、該第2のチオフェンが第2のチオフェン環を含み、該第2のチオフェン環が、その2位に結合した第2のハロゲンおよびその3位に結合した第2の炭素を有する、第2のチオフェン化合物を提供する工程;

該第1の炭素と該第2の炭素との間に第1の結合を形成する工程; ならびに

該第1のハロゲンおよび該第2のハロゲンを脱ハロゲン化して、該第1のチオフェン環と該第2のチオフェン環との間に第2の結合を形成することによって、該第1のチオフェン環および該第2のチオフェン環を含む生成物を形成する工程

を含む方法。

[本発明1104]

本発明1001の組成物を含むインク組成物。

[本発明1105]

本発明1001の組成物を含む電子素子。

[本発明1106]

本発明1001の組成物を含む活性層を含む光電池。