

【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28年4月14日 (2016.4.14)

【公表番号】特表2015-514816(P2015-514816A)

【公表日】平成27年5月21日 (2015.5.21)

【年通号数】公開・登録公報2015-034

【出願番号】特願2014-558214(P2014-558214)

【国際特許分類】

C 0 8 G 61/10 (2006.01)

C 0 8 L 65/00 (2006.01)

C 0 8 K 5/03 (2006.01)

H 0 1 L 51/05 (2006.01)

H 0 1 L 51/30 (2006.01)

H 0 1 L 29/786 (2006.01)

H 0 1 L 51/50 (2006.01)

H 0 1 L 51/46 (2006.01)

【 F I 】

C 0 8 G 61/10

C 0 8 L 65/00

C 0 8 K 5/03

H 0 1 L 29/28 1 0 0 A

H 0 1 L 29/28 2 2 0 A

H 0 1 L 29/28 2 5 0 G

H 0 1 L 29/78 6 1 8 B

H 0 5 B 33/14 A

H 0 1 L 31/04 1 5 2 G

【手続補正書】

【提出日】平成28年2月25日 (2016.2.25)

【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】

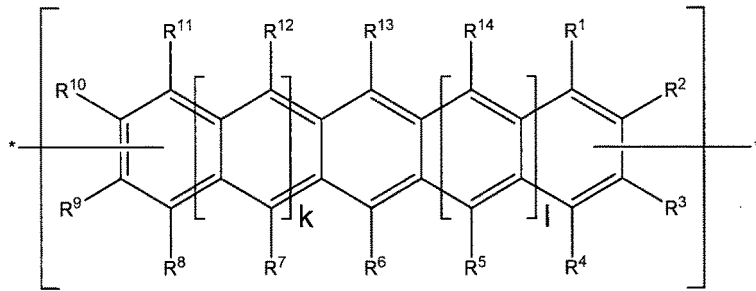
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記の式 (A) を有する少なくとも 1 つのポリアセンモノマー単位と、下記の式 (B) / (B') を有する少なくとも 1 つのモノマー単位との混合物を含む、多環芳香族炭化水素コポリマー (PAHC) であって、

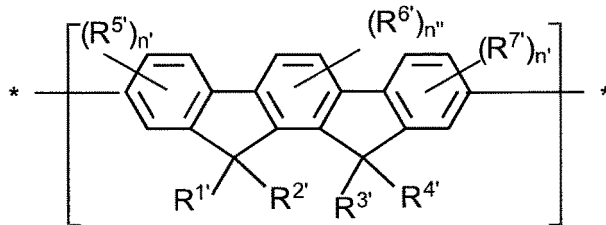
前記コポリマー中のすべてのモノマー単位 (A) および (B) / (B') の総計に対して、少なくとも 20 ~ 40 % のモノマー (A) と、少なくとも 60 ~ 80 % のモノマー (B) / (B') とを含む、PAHC。

## 【化 1】



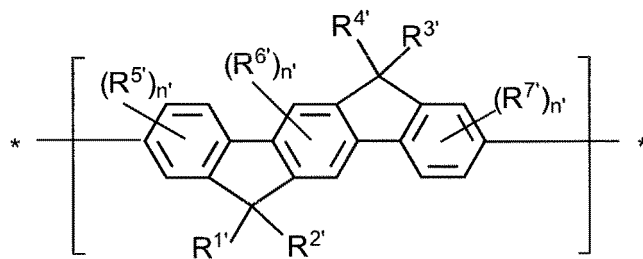
式 (A)

## 【化 2】



式 (B)

## 【化 3】



式 (B')

(式中、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 、 $R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、 $R^{11}$ 、 $R^{12}$ 、 $R^{13}$ 、および $R^{14}$ の各々は、同一でも異なってもよく、独立して、水素；分枝もしくは非分枝の置換もしくは非置換 $C_1 - C_{40}$ アルキル基；分枝もしくは非分枝の置換もしくは非置換 $C_2 - C_{40}$ アルケニル基；分枝もしくは非分枝の置換もしくは非置換 $C_2 - C_{40}$ アルキニル基；随意に置換された $C_3 - C_{40}$ シクロアルキル基；随意に置換された $C_6 - C_{40}$ アリール基；随意に置換された $C_1 - C_{40}$ 複素環基；随意に置換された $C_1 - C_{40}$ ヘテロアリール基；随意に置換された $C_1 - C_{40}$ アルコキシ基；随意に置換された $C_6 - C_{40}$ アリールオキシ基；随意に置換された $C_7 - C_{40}$ アルキルアリールオキシ基；随意に置換された $C_2 - C_{40}$ アルコキシカルボニル基；随意に置換された $C_7 - C_{40}$ アリールオキシカルボニル基；シアノ基（ $-CN$ ）；カルバモイル基（ $-C(=O)NR^{15}R^{16}$ ）；カルボニル基（ $-C(=O)-R^{17}$ ）；カルボキシ基（ $-CO_2R^{18}$ ）；シアネート基（ $-OCN$ ）；イソシアノ基（ $-NC$ ）；イソシアネート基（ $-NCO$ ）；チオシアネート基（ $-SCN$ ）もしくはチオイソシアネート基（ $-NCS$ ）；随意に置換されたアミノ基；ヒドロキシ基；ニトロ基； $CF_3$ 基；ハロ基（ $Cl$ 、 $Br$ 、 $F$ 、 $I$ ）； $-SR^{19}$ ； $-SO_3H$ ； $-SO_2R^{20}$ ； $-SF_5$ ；随意に置換されたシリル基； $-SiH_2R^{22}$ 基で置換された $C_2 - C_{10}$ アルキニル基、 $-SiHR^{22}R^{23}$ 基で置換された $C_2 - C_{10}$ アルキニル、または $-Si(R^{22})_x(R^{23})_y(R^{24})_z$ 基で置換された $C_2 - C_{10}$ アルキニル部分を表し；各 $R^{22}$ 基は、分枝または非分枝の置換または非置換 $C_1 - C_{10}$ アルキル基、分枝ま

たは非分枝の置換または非置換  $C_2 - C_{10}$  アルキニル基、置換または非置換  $C_2 - C_{20}$  シクロアルキル基、置換または非置換  $C_2 - C_{10}$  アルケニル基、および置換または非置換  $C_6 - C_{20}$  シクロアルキルアルキレン基からなる群より独立して選ばれ；

各  $R^{23}$  基は、分枝または非分枝の置換または非置換  $C_1 - C_{10}$  アルキル基、分枝または非分枝の置換または非置換  $C_2 - C_{10}$  アルキニル基、置換または非置換  $C_2 - C_{10}$  アルケニル基、置換または非置換  $C_2 - C_{20}$  シクロアルキル基、および置換または非置換  $C_6 - C_{20}$  シクロアルキルアルキレン基からなる群より独立して選ばれ；

$R^{24}$  は、水素、分枝または非分枝の置換または非置換  $C_2 - C_{10}$  アルキニル基、置換または非置換  $C_2 - C_{20}$  シクロアルキル基、置換または非置換  $C_6 - C_{20}$  シクロアルキルアルキレン基、置換  $C_5 - C_{20}$  アリール基、置換または非置換  $C_6 - C_{20}$  アリールアルキレン基、アセチル基、ならびに環中に O、N、S、および Se のうち少なくとも 1 つを含む置換または非置換  $C_3 - C_{20}$  複素環からなる群より独立して選ばれ；

$x = 1$  または  $2$  であり；  $y = 1$  または  $2$  であり；  $z = 0$  または  $1$  であり；  $(x + y + z) = 3$  であり；

$R^{15}$ 、 $R^{16}$ 、 $R^{18}$ 、 $R^{19}$ 、および  $R^{20}$  の各々は、独立して、Hを表すか、または 1 つ以上のヘテロ原子を随意に含む随意に置換された  $C_1 - C_{40}$  カルビル基もしくはヒドロカルビル基を表し；

$R^{17}$  は、ハロゲン原子もしくは H を表すか、または 1 つ以上のヘテロ原子を随意に含む随意に置換された  $C_1 - C_{40}$  カルビル基もしくは  $C_1 - C_{40}$  ヒドロカルビル基を表し；

$k$  と  $l$  は、独立して 1 または 2 であり；

$n'$  は 1 ~ 3 であり；

$R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^8$ 、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、および  $R^{11}$  のうち少なくとも 2 つは、式 (A) または (B) / (B') を有する別のモノマー単位との - \* で表される結合であり；

インデノフルオレンモノマーに関して、 $R^{1'}$ 、 $R^{2'}$ 、 $R^{3'}$ 、 $R^{4'}$ 、 $R^{5'}$ 、 $R^{6'}$ 、および  $R^{7'}$  は、同一でも異なってもよく、各々独立して、水素；分枝または非分枝の置換または非置換  $C_1 - C_{40}$  アルキル基；分枝または非分枝の置換または非置換  $C_2 - C_{40}$  アルケニル基；分枝または非分枝の置換または非置換  $C_2 - C_{40}$  アルキニル基；随意に置換された  $C_3 - C_{40}$  シクロアルキル基；随意に置換された  $C_6 - C_{40}$  アリール基；随意に置換された  $C_1 - C_{40}$  複素環基；随意に置換された  $C_1 - C_{40}$  ヘテロアリール基；随意に置換された  $C_1 - C_{40}$  アルコキシ基；随意に置換された  $C_6 - C_{40}$  アリールオキシ基；随意に置換された  $C_7 - C_{40}$  アルキルアリールオキシ基；随意に置換された  $C_2 - C_{40}$  アルコキシカルボニル基；随意に置換された  $C_7 - C_{40}$  アリールオキシカルボニル基；シアノ基 ( - CN )；カルバモイル基 ( - C ( = O ) NR<sup>15</sup> R<sup>16</sup> )；カルボニル基 ( - C ( = O ) - R<sup>17</sup> )；カルボキシ基 ( - CO<sub>2</sub> R<sup>18</sup> )；シアネート基 ( - OCN )；イソシアノ基 ( - NC )；イソシアネート基 ( - NCO )；チオシアネート基 ( - SCN ) またはチオイソシアネート基 ( - NCS )；随意に置換されたアミノ基；ヒドロキシ基；ニトロ基；CF<sub>3</sub> 基；ハロ基 ( Cl、Br、F、I )； - SR<sup>19</sup>； - SO<sub>3</sub>H； - SO<sub>2</sub> R<sup>20</sup>； - SF<sub>5</sub>；随意に置換されたシリル基を表す。 )

#### 【請求項 2】

$R^{1'}$ 、 $R^{2'}$ 、 $R^{3'}$ 、 $R^{4'}$ 、 $R^{5'}$ 、 $R^{6'}$ 、および  $R^{7'}$  のうち少なくとも 1 つは、以下からなる群より独立して選ばれる少なくとも 1 つの極性基または極性化性の基で置換されている、請求項 1 に記載の PAHC。

ニトロ基；ニトリル基；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で置換された  $C_1 - C_{40}$  アルキル基；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で随意に置換された  $C_1 - C_{40}$  アルコキシ基；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で随意

に置換された  $C_{1-40}$  カルボン酸基；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で随意に置換された  $C_{2-40}$  カルボン酸エステル；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で随意に置換されたスルホン酸；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で随意に置換されたスルホン酸エステル；シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、チオイソシアネート基；およびニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で随意に置換されたアミノ基；ならびにこれらの組み合わせ

【請求項 3】

$k = 1$  かつ  $l = 1$  である、請求項 1 または 2 に記載の PAHC。

【請求項 4】

前記コポリマーは、 $1000\text{ Hz}$  時の誘電率が  $1.5$  超である、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の PAHC。

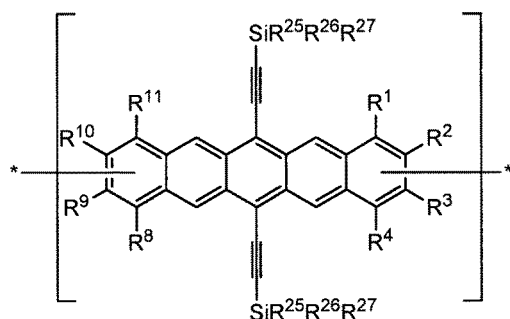
【請求項 5】

$R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 、 $R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、 $R^{11}$ 、 $R^{12}$ 、 $R^{13}$ 、および  $R^{14}$  基のうちの少なくとも  $1$  つは、(トリ- $C_{1-20}$  ヒドロカルビルシリル) $C_{1-4}$  アルキニル-基である、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の PAHC。

【請求項 6】

前記ポリアセンモノマー単位は、下記の式 (A2) を有する、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の PAHC。

【化 4】



式 (A2)

(式中、 $R^{25}$ 、 $R^{26}$ 、および  $R^{27}$  は、 $C_1 - C_6$  アルキルと  $C_2 - C_6$  アルケニルからなる群より独立して選ばれる。)

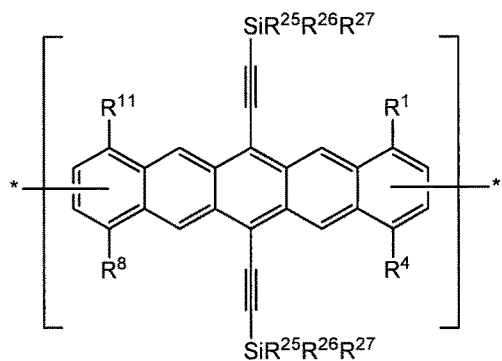
【請求項 7】

$R^{25}$ 、 $R^{26}$ 、および  $R^{27}$  は、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、 $n$ -ブチル、イソブチル、 $t$ -ブチル、 $1$ -プロペニル、および  $2$ -プロペニルからなる群より独立して選ばれる、請求項 6 に記載の PAHC。

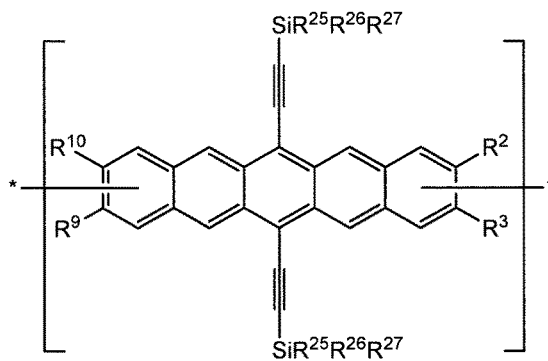
【請求項 8】

前記ポリアセンモノマー単位は下記の式 (A3) および (A4) を有する、請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の PAHC。

## 【化 5】



式 (A 3)



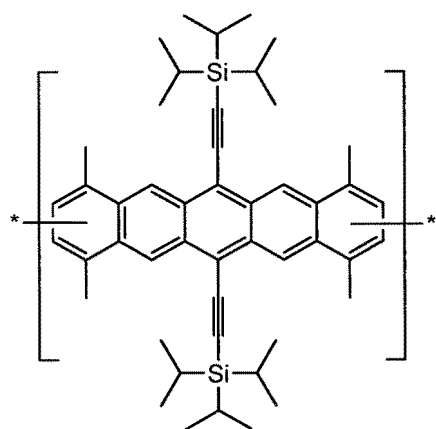
式 (A 4)

(式中、 $R^{25}$ 、 $R^{26}$ 、および $R^{27}$ は、メチル、エチル、およびイソプロピルからなる群より独立して選ばれる。)

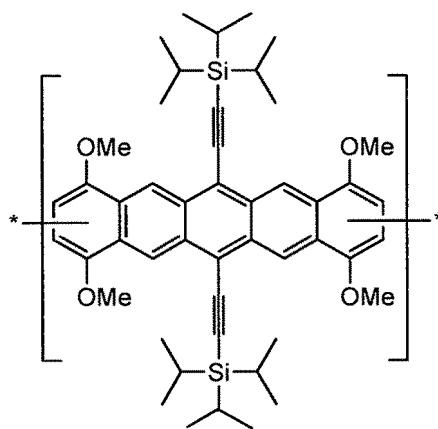
## 【請求項 9】

前記ポリアセンモノマー単位は下記の単位 (A 5) ~ (A 8) から選ばれる、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の P A H C。

## 【化 6】

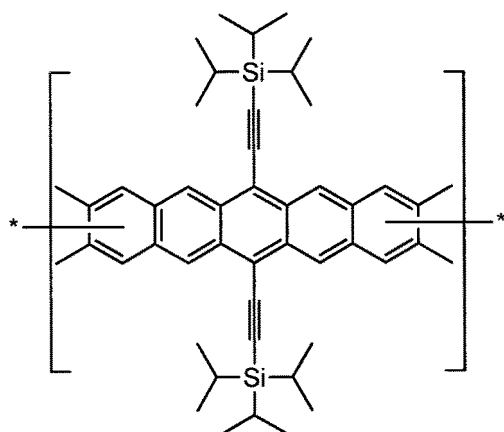


(A 5)

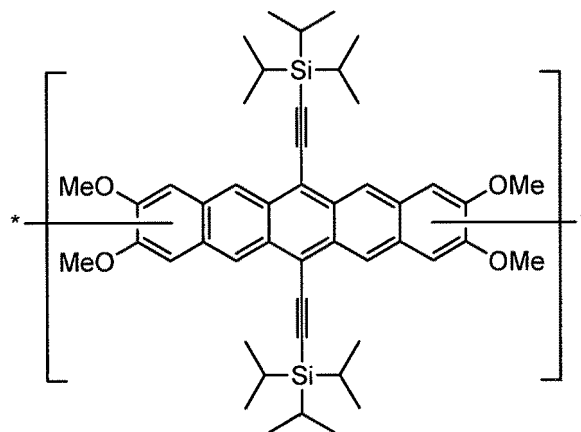


(A 6)

## 【化 7】



(A 7)



(A 8)

## 【請求項 10】

$R^{1'}$  基、 $R^{2'}$  基、 $R^{3'}$  基、 $R^{4'}$  基、 $R^{5'}$  基、 $R^{6'}$  基、および $R^{7'}$  基のう

ちの少なくとも1つは極性基または極性化性の基であり、モノマー単位 (B) / (B') の数である  $n$  が  $n = 1 \sim 20$  である、請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の P A H C。

【請求項 1 1】

前記 1 つ以上の極性基または極性化性の基は、ニトロ基；ニトリル基；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で置換された  $C_{1 \sim 40}$  アルキル基；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で任意に置換された  $C_{1 \sim 40}$  アルコキシ基；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で任意に置換された  $C_{1 \sim 40}$  カルボン酸基；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で任意に置換された  $C_{2 \sim 40}$  カルボン酸エステル；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で任意に置換されたスルホン酸；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で任意に置換されたスルホン酸エステル；シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、チオイソシアネート基；およびニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で任意に置換されたアミノ基；ならびにこれらの組み合わせからなる群より独立して選ばれる、請求項 1 0 に記載の P A H C。

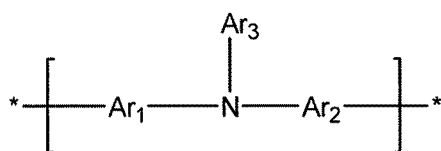
【請求項 1 2】

$R^{1'}$  基、 $R^{2'}$  基、 $R^{3'}$  基、 $R^{4'}$  基、 $R^{5'}$  基、 $R^{6'}$  基、および  $R^{7'}$  基のうちの 1 つまたは 2 つは、メトキシ、シアノメチル、CN、およびこれらの混合から選ばれ、 $n = 1 \sim 10$  である、請求項 1 0 または 1 1 に記載の P A H C。

【請求項 1 3】

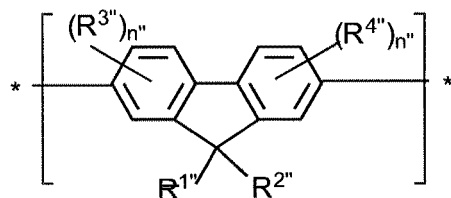
下記の 1 つ以上のモノマー単位 (C)、(D)、および / または (E) をさらに含む、請求項 1 ~ 1 2 のいずれかに記載の P A H C。

【化 8】



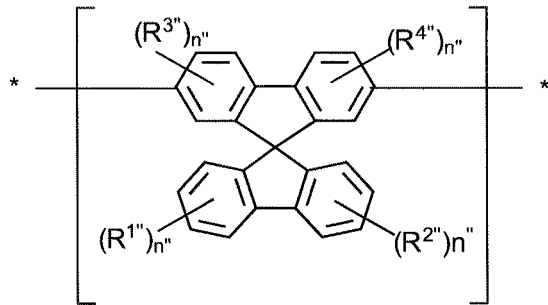
(C)

【化 9】



(D)

## 【化 1 0】



(E)

(式中、 $R^{1''}$ 、 $R^{2''}$ 、 $R^{3''}$ 、および $R^{4''}$ の各々は、同一でも異なってもよく、上記ですでに定義されている $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、および $R^4$ と同一の群から選ばれ； $Ar_1$ 、 $Ar_2$ 、および $Ar_3$ は、同一でも異なってもよく、その各々は、随意に置換された $C_{6-40}$ 芳香族基（単環または多環）を独立して表す。

$n'' = 1 \sim 3$ であり；

前記コポリマー中の全モノマー単位の総重量に対して、モノマー(A)は少なくとも20重量%の量で存在し、モノマー単位(B)は少なくとも60重量%の量で存在し、残りはモノマー単位(C)、(D)、(D')、および/または(E)で構成される。)

## 【請求項14】

請求項1～13のいずれかに記載のPAHCと、ポリアセン小分子と、を含む有機半導体組成物であって、該PAHCの1000Hz時の誘電率は3.4～8.0である、有機半導体組成物。

## 【請求項15】

請求項1～13のいずれかに記載のPAHCと、ポリアセン小分子と、を含む有機半導体組成物であって、該PAHCの1000Hz時の誘電率は3.4～4.5である、有機半導体組成物。

## 【請求項16】

請求項1～13のいずれかに記載の多環芳香族炭化水素コポリマー(PAHC)を含み、1000Hz時の誘電率が3～6.5である、有機半導体組成物。

## 【請求項17】

1000Hz時の誘電率が3.4～8である有機結合剤を含む、請求項16に記載の有機半導体組成物。

## 【請求項18】

請求項1～17のいずれかに記載のPAHCまたは有機半導体組成物を含む、有機半導体層。

## 【請求項19】

請求項1～18のいずれかに記載のPAHC、有機半導体組成物、または半導体層を含む、電子デバイス。

## 【請求項20】

有機薄膜トランジスタ(OTFT)、有機発光ダイオード(OLED)、光検出器、有機光起電力(OPV)電池、センサー、レーザー、記憶素子、および論理回路から選ばれる、請求項19に記載の電子デバイス。

## 【請求項21】

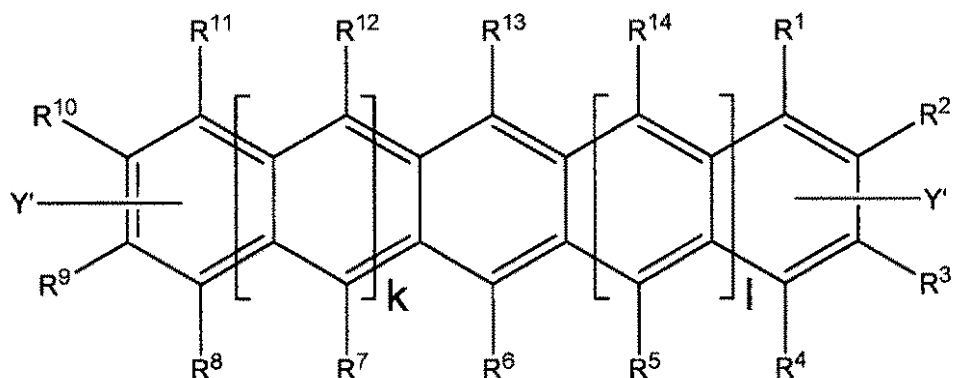
請求項1～17のいずれかに記載のPAHCまたは有機半導体組成物を含む、インク。

## 【請求項22】

多環芳香族炭化水素コポリマー(PAHC)の製造方法であって、下記の構造(A)から選ばれる少なくとも1つのポリアセンモノマーと、下記の構造(B)/ (B')から選ばれる少なくとも1つのポリアセンモノマーを含有する組成物を共重合させることを含み

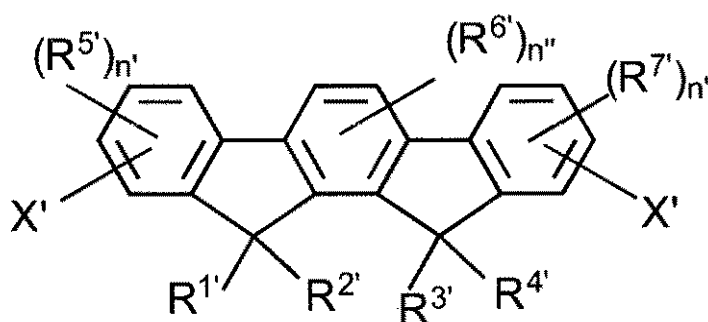
、  
前記コポリマー中のすべてのモノマー（Ａ）および（Ｂ）／（Ｂ'）の総計に対して、  
少なくとも２０～４０％のモノマー（Ａ）と、少なくとも６０～８０％のモノマー（Ｂ）  
／（Ｂ'）とを含むコポリマーを製造する、製造方法。

【化１１】



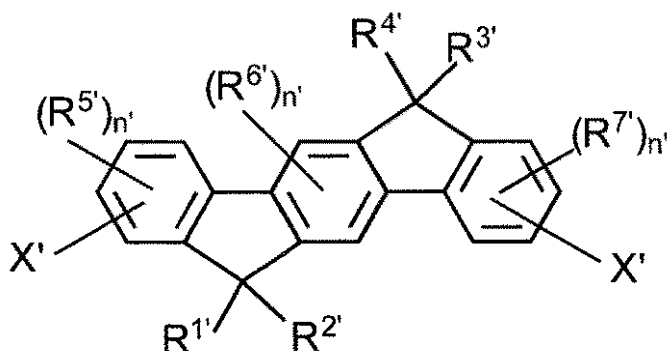
構造 A

【化１２】



構造（Ｂ）

【化１３】



構造（Ｂ'）

（式中、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^6$ 、 $R^7$ 、 $R^8$ 、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、 $R^{11}$ 、 $R^{12}$ 、 $R^{13}$ 、および $R^{14}$ の各々は、同一でも異なってもよく、独立して、水素；分枝もしくは非分枝の置換もしくは非置換  $C_1 - C_{40}$  アルキル基；分枝もしくは非分



枝の置換もしくは非置換  $C_2 - C_{40}$  アルケニル基；分枝もしくは非分枝の置換もしくは非置換  $C_2 - C_{40}$  アルキニル基；随意に置換された  $C_3 - C_{40}$  シクロアルキル基；随意に置換された  $C_6 - C_{40}$  アリール基；随意に置換された  $C_1 - C_{40}$  複素環基；随意に置換された  $C_1 - C_{40}$  ヘテロアリール基；随意に置換された  $C_1 - C_{40}$  アルコキシ基；随意に置換された  $C_6 - C_{40}$  アリールオキシ基；随意に置換された  $C_7 - C_{40}$  アルキルアリールオキシ基；随意に置換された  $C_2 - C_{40}$  アルコキシカルボニル基；随意に置換された  $C_7 - C_{40}$  アリールオキシカルボニル基；シアノ基（ $-CN$ ）；カルバモイル基（ $-C(=O)NR^{15}R^{16}$ ）；カルボニル基（ $-C(=O)-R^{17}$ ）；カルボキシ基（ $-CO_2R^{18}$ ）；シアネート基（ $-OCN$ ）；イソシアノ基（ $-NC$ ）；イソシアネート基（ $-NCO$ ）；チオシアネート基（ $-SCN$ ）もしくはチオイソシアネート基（ $-NCS$ ）；随意に置換されたアミノ基；ヒドロキシ基；ニトロ基； $CF_3$  基；ハロ基（ $Cl$ 、 $Br$ 、 $F$ 、 $I$ ）； $-SR^{19}$ ； $-SO_3H$ ； $-SO_2R^{20}$ ； $-SF_5$ ；随意に置換されたシリル基； $-SiH_2R^{22}$  基で置換された  $C_2 - C_{10}$  アルキニル基、 $-SiHR^{22}R^{23}$  基で置換された  $C_2 - C_{10}$  アルキニル、または  $-Si(R^{22})_x(R^{23})_y(R^{24})_z$  基で置換された  $C_2 - C_{10}$  アルキニル部分を表し；

各  $R^{22}$  基は、分枝または非分枝の置換または非置換  $C_1 - C_{10}$  アルキル基、分枝または非分枝の置換または非置換  $C_2 - C_{10}$  アルキニル基、置換または非置換  $C_2 - C_2$  シクロアルキル基、置換または非置換  $C_2 - C_{10}$  アルケニル基、および置換または非置換  $C_6 - C_{20}$  シクロアルキルアルキレン基からなる群より独立して選ばれ；

各  $R^{23}$  基は、分枝または非分枝の置換または非置換  $C_1 - C_{10}$  アルキル基、分枝または非分枝の置換または非置換  $C_2 - C_{10}$  アルキニル基、置換または非置換  $C_2 - C_{10}$  アルケニル基、置換または非置換  $C_2 - C_2$  シクロアルキル基、および置換または非置換  $C_6 - C_{20}$  シクロアルキルアルキレン基からなる群より独立して選ばれ；

$R^{24}$  は、水素、分枝または非分枝の置換または非置換  $C_2 - C_{10}$  アルキニル基、置換または非置換  $C_2 - C_2$  シクロアルキル基、置換または非置換  $C_6 - C_{20}$  シクロアルキルアルキレン基、置換  $C_5 - C_{20}$  アリール基、置換または非置換  $C_6 - C_{20}$  アリールアルキレン基、アセチル基、ならびに環中に  $O$ 、 $N$ 、 $S$ 、および  $Se$  のうち少なくとも 1 つを含む置換または非置換  $C_3 - C_{20}$  複素環からなる群より独立して選ばれ；

$x = 1$  または  $2$  であり； $y = 1$  または  $2$  であり； $z = 0$  または  $1$  であり； $(x + y + z) = 3$  であり；

$R^{15}$ 、 $R^{16}$ 、 $R^{18}$ 、 $R^{19}$ 、および  $R^{20}$  の各々は、独立して、 $H$  を表すか、または 1 つ以上のヘテロ原子を随意に含む随意に置換された  $C_1 - C_{40}$  カルビル基もしくはヒドロカルビル基を表し；

$R^{17}$  は、ハロゲン原子もしくは  $H$  を表すか、または 1 つ以上のヘテロ原子を随意に含む随意に置換された  $C_1 - C_{40}$  カルビル基もしくは  $C_1 - C_{40}$  ヒドロカルビル基を表し；

$k$  と  $l$  は、独立して 1 または  $2$  であり；

$R^{1'}$ 、 $R^{2'}$ 、 $R^{3'}$ 、 $R^{4'}$ 、 $R^{5'}$ 、 $R^{6'}$ 、および  $R^{7'}$  は、同一でも異なってもよく、各々独立して、水素；分枝または非分枝の置換または非置換  $C_1 - C_{40}$  アルキル基；分枝または非分枝の置換または非置換  $C_2 - C_{40}$  アルケニル基；分枝または非分枝の置換または非置換  $C_2 - C_{40}$  アルキニル基；随意に置換された  $C_3 - C_{40}$  シクロアルキル基；随意に置換された  $C_6 - C_{40}$  アリール基；随意に置換された  $C_1 - C_{40}$  複素環基；随意に置換された  $C_1 - C_{40}$  ヘテロアリール基；随意に置換された  $C_1 - C_{40}$  アルコキシ基；随意に置換された  $C_6 - C_{40}$  アリールオキシ基；随意に置換された  $C_7 - C_{40}$  アルキルアリールオキシ基；随意に置換された  $C_2 - C_{40}$  アルコキシカルボニル基；随意に置換された  $C_7 - C_{40}$  アリールオキシカルボニル基；シアノ基（ $-CN$ ）；カルバモイル基（ $-C(=O)NR^{15}R^{16}$ ）；カルボニル基（ $-C(=O)-R^{17}$ ）；カルボキシ基（ $-CO_2R^{18}$ ）；シアネート基（ $-OCN$ ）；イソシアノ基（ $-NC$ ）；イソシアネート基（ $-NCO$ ）；チオシアネート基（ $-SCN$ ）またはチオイソシアネート基（ $-NCS$ ）；随意に置換されたアミノ基；ヒドロキシ基；ニ

トロ基； $\text{CF}_3$ 基；ハロ基（Cl、Br、F、I）； $-\text{SR}^{19}$ ； $-\text{SO}_3\text{H}$ ； $-\text{SO}_2\text{R}^{20}$ ； $-\text{SF}_5$ ；随意に置換されたシリル基を表し；

$\text{R}^{1'}$ 基、 $\text{R}^{2'}$ 基、 $\text{R}^{3'}$ 基、 $\text{R}^{4'}$ 基、 $\text{R}^{5'}$ 基、 $\text{R}^{6'}$ 基、および $\text{R}^{7'}$ 基のうちの少なくとも1つは極性基または極性化性の基であり、モノマー単位（B）/（B'）の数であるnが $n = 1 \sim 20$ であり；

X'は、ハロゲン原子または環状ホウ酸エステル基（cyclic borate group）であり；

Y'は、ハロゲン原子である。）

【請求項23】

$\text{R}^{1'}$ 、 $\text{R}^{2'}$ 、 $\text{R}^{3'}$ 、 $\text{R}^{4'}$ のうち少なくとも1つは、以下からなる群より独立して選ばれる少なくとも1つの極性基または極性化性の基で置換されている、請求項22に記載の多環芳香族炭化水素コポリマー（PAHC）の製造方法。

ニトロ基；ニトリル基；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で置換された $\text{C}_{1-40}$ アルキル基；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で随意に置換された $\text{C}_{1-40}$ アルコキシ基；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で随意に置換された $\text{C}_{1-40}$ カルボン酸基；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で随意に置換された $\text{C}_{2-40}$ カルボン酸エステル；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で随意に置換されたスルホン酸；ニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で随意に置換されたスルホン酸エステル；シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、チオイソシアネート基；およびニトロ基、ニトリル基、シアネート基、イソシアネート基、チオシアネート基、またはチオイソシアネート基で随意に置換されたアミノ基；ならびにこれらの組み合わせ