

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5808326号  
(P5808326)

(45) 発行日 平成27年11月10日(2015.11.10)

(24) 登録日 平成27年9月18日(2015.9.18)

(51) Int.Cl.

F 1

H01L 51/46 (2006.01)	H01L 31/04 162
C08L 101/00 (2006.01)	H01L 31/04 154C
C08K 5/3492 (2006.01)	C08L 101/00
C08K 5/3435 (2006.01)	C08K 5/3492
C09K 3/00 (2006.01)	C08K 5/3435

請求項の数 12 (全 45 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-525137 (P2012-525137)  
 (86) (22) 出願日 平成22年8月12日 (2010.8.12)  
 (65) 公表番号 特表2013-502712 (P2013-502712A)  
 (43) 公表日 平成25年1月24日 (2013.1.24)  
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2010/061725  
 (87) 國際公開番号 WO2011/020762  
 (87) 國際公開日 平成23年2月24日 (2011.2.24)  
 審査請求日 平成25年7月31日 (2013.7.31)  
 (31) 優先権主張番号 09168050.4  
 (32) 優先日 平成21年8月18日 (2009.8.18)  
 (33) 優先権主張国 歐州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 508020155  
 ビーエースエフ ソシエタス・ヨーロピ  
 ア  
 BASF SE  
 ドイツ連邦共和国 ルートヴィヒスハーフ  
 エン (番地なし)  
 D-67056 Ludwigshaf  
 e n, Germany  
 (74) 代理人 100099483  
 弁理士 久野 琢也  
 (74) 代理人 100112793  
 弁理士 高橋 佳大  
 (74) 代理人 100114292  
 弁理士 来間 清志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 UV安定化光電モジュール

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

以下の成分 :

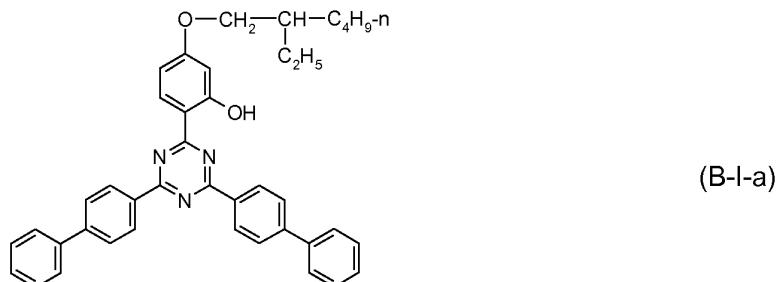
(1) 光電性半導体、および

(2) 以下を含有する、1層またはそれより多くの層 :

(A) 合成ポリマー、又は、互いに独立して、合成ポリマー、および

(B) 化合物 (B-I-a) と (B-II-a) との混合物、または  
化合物 (B-I-c) と (B-II-c) との混合物 ;

## 【化 1】

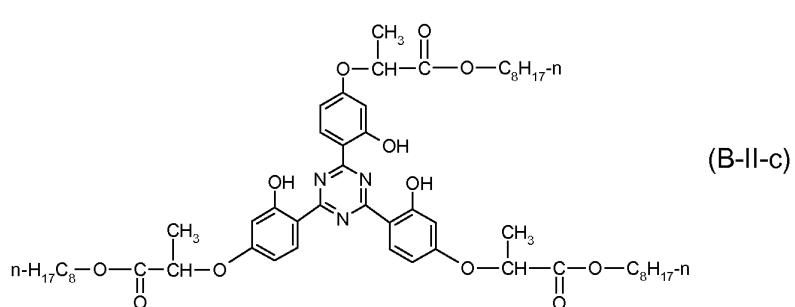
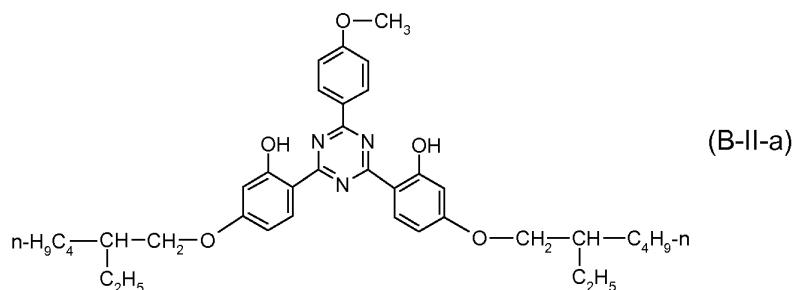


## 【化2】



## 【化3】

10



および任意に

(C) 少なくとも1つの2,2,6,6-テトラメチルピペリジン誘導体を含む光電モジュール。

30

## 【請求項2】

合成ポリマー(A)が、  
直鎖または架橋されたポリオレフィンホモポリマー、  
環状オレフィンホモポリマー、  
環状オレフィンコポリマー、  
直鎖または架橋されたポリオレフィンコポリマー、  
ポリ(ビニルブチラール)、  
架橋されたエチレン酢酸ビニルコポリマー、  
ポリエステル、  
ポリカーボネート、  
ポリウレタン、  
フッ素化ポリマー、  
ポリ(メチルメタクリレート)および  
ポリシロキサン  
から選択される、請求項1に記載の光電モジュール。

40

## 【請求項3】

成分(2)の単数または複数の層が、  
(2-a) 前面支持層  
(2-b) 封止層、および

50

## (2-c) 裏面基板層

から選択される、請求項1または2に記載の光電モジュール。

## 【請求項4】

封止層(2-b)が、直鎖または架橋されたポリオレフィンホモポリマー、直鎖または架橋されたポリオレフィンコポリマー、環状オレフィンホモポリマー、環状オレフィンコポリマー、ポリ(ビニルブチラール)、架橋されたエチレン酢酸ビニルコポリマー、ポリウレタンおよびポリシロキサンから選択される合成ポリマー(A)を含有する、請求項3に記載の光電モジュール。

## 【請求項5】

裏面基板層(2-c)が、ポリエステル、ポリアミドおよびフッ素化ポリマーから選択される合成ポリマー(A)を含有する、請求項3に記載の光電モジュール。 10

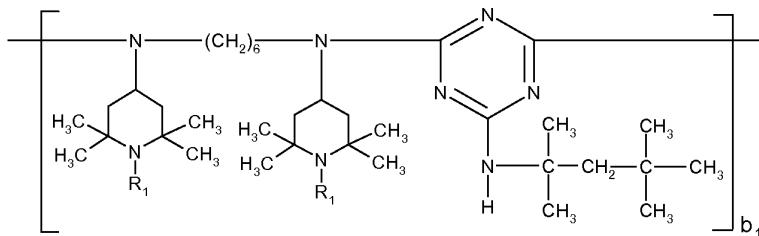
## 【請求項6】

光電性半導体(1)が結晶シリコンまたはアモルファスシリコンを含有する、請求項1から5までのいずれか1項に記載の光電モジュール。

## 【請求項7】

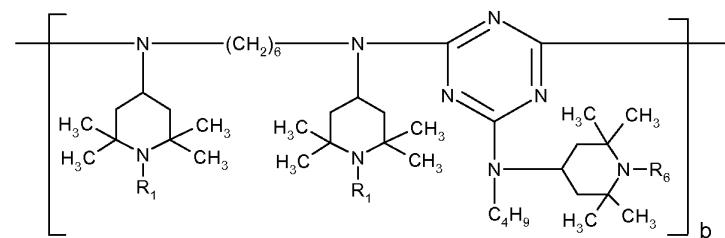
成分(C)が、式(C-I-a)、(C-I-b)、(C-I-c)、(C-I-d)、(C-II)、(C-II)または(C-IV)

## 【化4】



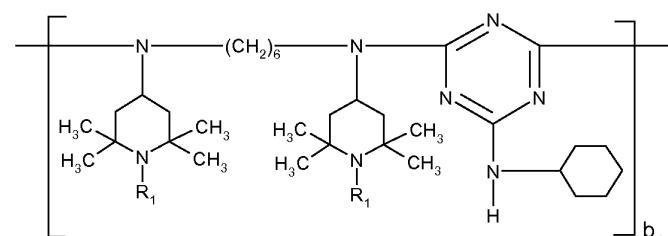
(C-I-a)

20



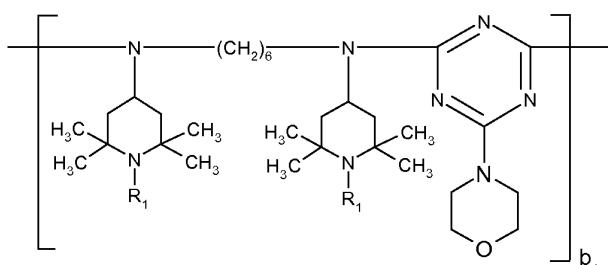
(C-I-b)

30



(C-I-c)

40



(C-I-d)

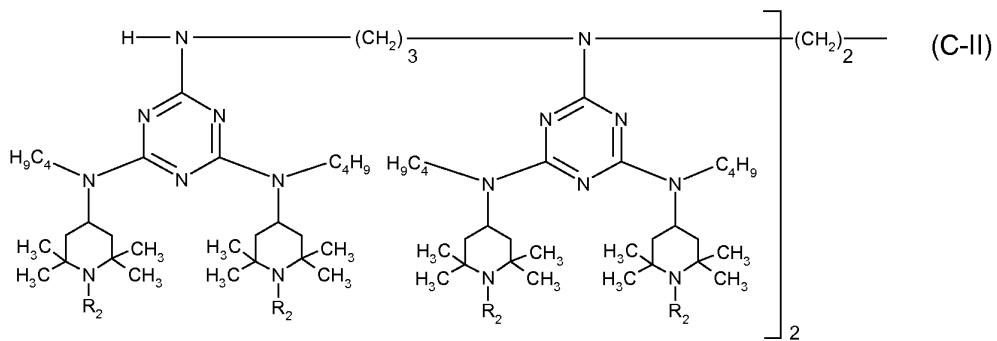
[式中、

$b_1$ は2~20の数字であり、且つ、基R<sub>1</sub>は独立して水素、C<sub>1</sub>~C<sub>8</sub>-アルキル、O<sup>+</sup>、

50

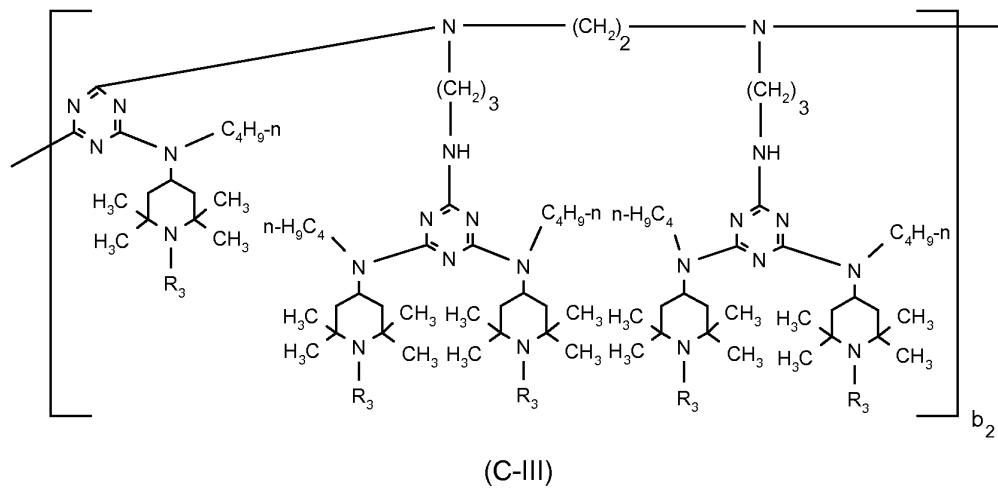
- OH、- CH<sub>2</sub>CN、C<sub>3</sub>~C<sub>6</sub>-アルケニル、非置換またはフェニル上で1、2または3つのC<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>-アルキルによって置換されたC<sub>7</sub>~C<sub>9</sub>-フェニルアルキル；またはC<sub>1</sub>~C<sub>8</sub>-アシルである]；

## 【化5】



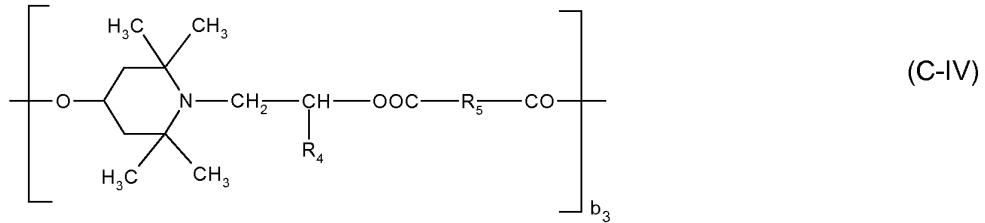
[式中、  
基R<sub>2</sub>は独立してR<sub>1</sub>の意味の1つを有する]；

## 【化6】



[式中、  
b<sub>2</sub>は2~20であり、且つ、基R<sub>3</sub>は独立してR<sub>1</sub>の意味の1つを有する]；

## 【化7】



[式中、  
R<sub>4</sub>は水素またはC<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>-アルキルであり、  
R<sub>5</sub>は直接結合またはC<sub>1</sub>~C<sub>10</sub>-アルキレンであり、且つ  
b<sub>3</sub>は2~20の数字である]  
の化合物である、請求項1から6までのいずれか1項に記載の光電モジュール。

## 【請求項8】

成分(2)の単数または複数の層が、成分(A)、(B)および(C)を含有する、請求項1から7までのいずれか1項に記載の光電モジュール。

## 【請求項9】

成分(2)の単数または複数の層が、

- (D) ベンゾトリアゾールUV吸収剤、
- (E) フェノール系酸化防止剤
- (F) 塩基性補助安定剤、および
- (G) 中和剤

からなる群から選択される1つまたは複数のさらなる成分を含有する、請求項1から8までのいずれか1項に記載の光電モジュール。

**【請求項10】**

成分(A)が架橋されたエチレン酢酸ビニルコポリマーであり、且つ成分(B)が、化合物(B-I-a)と(B-II-a)との混合物、または化合物(B-I-c)と(B-II-c)との混合物である、請求項1から9までのいずれか1項に記載の光電モジュール。10

**【請求項11】**

光電モジュール内に存在する1またはそれより多くの合成ポリマー層を安定化させるための、請求項1に定義された、化合物(B-I-a)と(B-II-a)との混合物の、または

化合物(B-I-c)と(B-II-c)との混合物の使用。

**【請求項12】**

以下の成分：

- (1) 光電性半導体、および

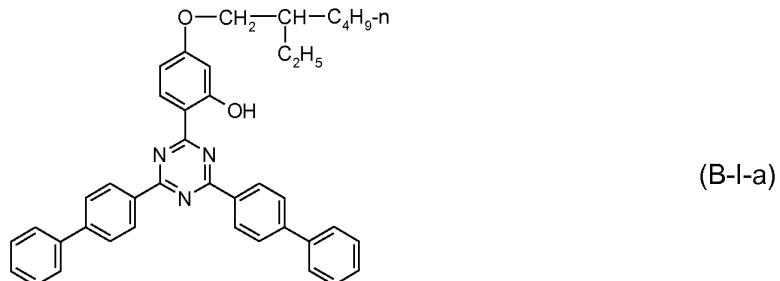
20

- (2) 以下を含有する、1層またはそれより多くの層：

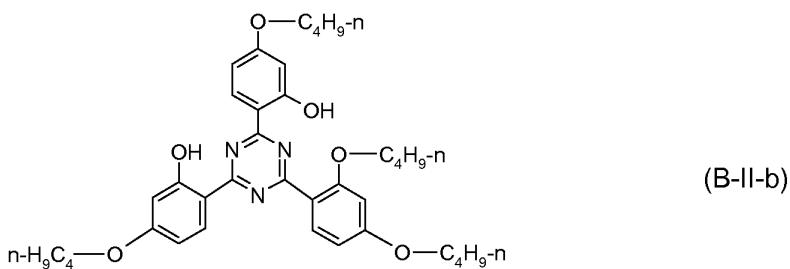
(A) 環状オレフィンポリマー、ポリカーボネート、架橋されたエチレン酢酸ビニルコポリマー、およびポリ(メチルメタクリレート)から選択される合成ポリマー；

(B) 化合物(B-I-a)と(B-II-b)との混合物；

**【化8】**

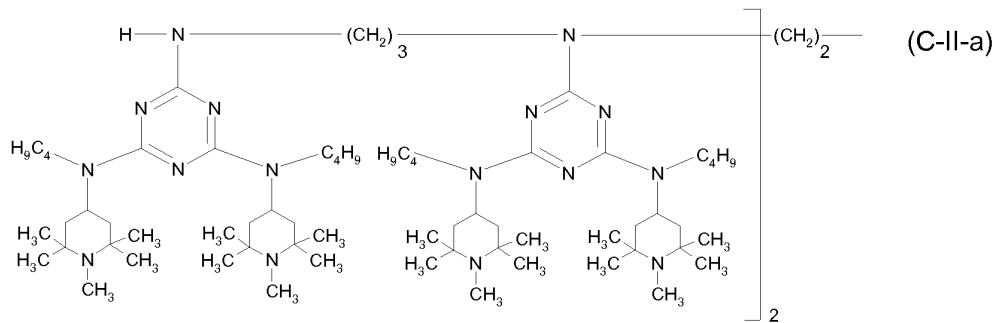


**【化9】**



および(C)式(C-II-a)の化合物

## 【化10】



を含む光電モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

## 発明の詳細な説明

本発明は光電性半導体と、2つまたはそれより多くの異なるヒドロキシフェニルトリアジンおよび隨意に2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン誘導体を含有する少なくとも1つの合成ポリマー層とを含む光電モジュールに関する。

## 【0002】

WO - A - 2006 / 093936号は、保護添加剤を用いた、ソーラー封止材を記載している。光電素子はJP - A - 2005 - 298748号内に開示されている。

20

## 【0003】

EP - A - 1308084号は、相乗作用のUV吸収剤の組み合わせを記載している。ポリマーについての安定剤組成物は、WO - A - 2007 / 088114号およびGB - A - 2317893号内に開示されている。

## 【0004】

太陽電池のシーリング材料は、EP - A - 1990840内に記載されている。

## 【0005】

UV安定化太陽電池XL-EVA封止材は、2006年8月15日に公開されたIPC OM000139102D内に記載されている。

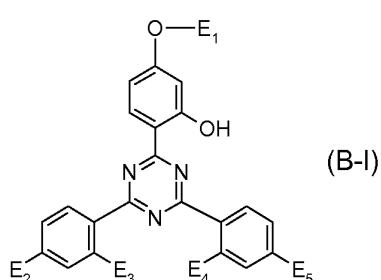
30

## 【0006】

本発明は特に、以下の成分を含む光電モジュールに関する：

- (1) 光電性半導体、および
- (2) 以下を含有する1層またはそれより多くの層
  - (A) 互いに独立して、隨意に架橋した合成ポリマー、および
  - (B) 式(B-I)および(B-II)の化合物からなる群から選択される、2つまたはそれより多くの異なる化合物を含有する混合物；

## 【化1】



40

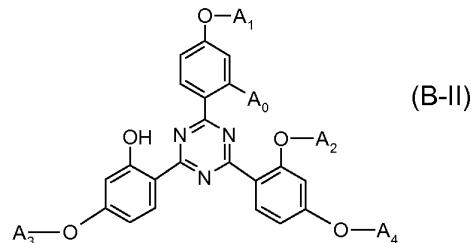
[式中、

E<sub>1</sub>は水素、C<sub>1</sub>~C<sub>18</sub>-アルキル、C<sub>1</sub>~C<sub>18</sub>-アルキルであって-OH、C<sub>2</sub>~C<sub>18</sub>-アルケニルオキシ、-C(O)OX<sub>1</sub>および-OOC(O)X<sub>2</sub>（前記X<sub>1</sub>およびX<sub>2</sub>は独立し

50

て  $C_1 \sim C_{18}$  - アルキルである) からなる群から選択される 1、2 または 3 つの基によつて置換されたもの; 酸素によって中断された  $C_3 \sim C_{50}$  - アルキルまたは酸素によって中断された  $C_3 \sim C_{50}$  - ヒドロキシアルキルである;  
 $E_2$ 、 $E_3$ 、 $E_4$  および  $E_5$  は、独立して水素、 $C_1 \sim C_{18}$  - アルキル、フェニルまたは 1、2 または 3 つの  $C_1 \sim C_4$  - アルキルによって置換されたフェニルである]

## 【化 2】



10

[式中、

$A_0$  は水素または  $-OH$  である;  
 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  および  $A_4$  は独立して水素、 $C_1 \sim C_{18}$  - アルキル、 $C_1 \sim C_{18}$  - アルキルであつて  $-OH$ 、 $C_2 \sim C_{18}$  - アルケニルオキシ、 $-C(O)OY_1$  および  $-OC(O)Y_2$  (前記  $Y_1$  および  $Y_2$  は独立して  $C_1 \sim C_{18}$  - アルキルである) からなる群から選択される 1、2 または 3 つの基によつて置換されたもの; 酸素によって中断された  $C_3 \sim C_{50}$  - アルキルまたは酸素によつて中断された  $C_3 \sim C_{50}$  - ヒドロキシアルキルである] 20  
 および隨意に

(c) 少なくとも 1 つの 2, 2, 6, 6 - テトラメチルピペリジン誘導体。

## 【0007】

成分 (A) は架橋されたエチレン酢酸ビニルコポリマーであり、且つ成分 (B) が式 (B - I) の化合物と式 (B - II) の化合物とを含有する混合物である光電モジュールが特に好ましい。

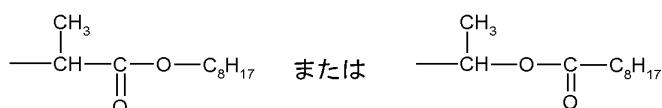
## 【0008】

$C_1 \sim C_{18}$  - アルキルの例は、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、n - プチル、sec - プチル、イソブチル、tert - プチル、2 - エチルブチル、n - ペンチル、イソペンチル、1 - メチルペンチル、1, 3 - ジメチルブチル、n - ヘキシリル、1 - メチルヘキシリル、n - ヘプチル、イソヘプチル、1, 1, 3, 3 - テトラメチルブチル、1 - メチルヘプチル、3 - メチルヘプチル、n - オクチル、2 - エチルヘキシリル、1, 1, 3 - トリメチルヘキシリル、1, 1, 3, 3 - テトラメチルベンチル、ノニル、デシル、ウンデシル、1 - メチルウンデシル、ドデシル、1, 1, 3, 3, 5, 5 - ヘキサメチルヘキシリル、トリデシル、テトラデシル、ペンタデシル、ヘキサデシル、ヘプタデシル、オクタデシルである。 $C_1 \sim C_8$  - アルキル、例えばメチル、n - ブチル、2 - エチルヘキシリルまたはオクチルの異性体混合物が特に好ましい。

## 【0009】

$C_1 \sim C_{18}$  - アルキル、好ましくは  $-OH$ 、 $C_2 \sim C_{18}$  - アルケニルオキシ、 $-C(O)OX_1$  (または  $-C(O)Y_2$ ) および  $-OC(O)X_2$  (または  $-OC(O)Y_2$ ) からなる群から選択される 1、2 または 3 つの基によつて置換された  $C_3 \sim C_{18}$  - アルキルの好ましい例は、2 - ヒドロキシエチル

## 【化 3】



である。

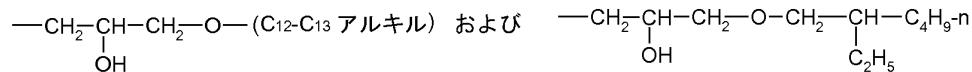
## 【0010】

50

1つまたはそれより多くの酸素によって中断された  $C_3 \sim C_{50}$  - アルキルの例は、 - (  $C_2H_2CH_2 - O - )_3 - CH_3$  である。

【0011】

酸素によって中断された  $C_3 \sim C_{50}$  - ヒドロキシアルキルの好ましい例は、  
【化4】



である。

【0012】

1、2または3つの  $C_1 \sim C_4$  - アルキルによって置換されたフェニルの好ましい例は、  
2, 4 - ジメチルフェニルである。

【0013】

合成ポリマーの例は以下である：

1. モノオレフィンおよびジオレフィンのポリマー、例えばポリプロピレン、ポリイソブチレン、ポリブト - 1 - エン、ポリ - 4 - メチルペンタ - 1 - エン、ポリビニルシクロヘキサン、ポリイソブレンまたはポリブタジエン、並びにシクロオレフィンのポリマー、例えばシクロペンテンまたはノルボルネン、ポリエチレン（随意に架橋していくよい）、例えば高密度ポリエチレン（H D P E）、高密度高分子量ポリエチレン（H D P E - H M W）、高密度超高分子量ポリエチレン（H D P E - U H M W）、中密度ポリエチレン（M D P E）、低密度ポリエチレン（L D P E）、直鎖状低密度ポリエチレン（L L D P E）、（V L D P E）および（U L D P E）。

【0014】

2. 1) で述べられたポリマーの混合物、例えばポリプロピレンとポリイソブチレンとの混合物、ポリプロピレンとポリエチレンとの混合物（例えばP P / H D P E、P P / L D P E）、および異なる種類のポリエチレンの混合物（例えばL D P E / H D P E）。

【0015】

3. モノオレフィンおよびジオレフィン同士の、または他のビニルモノマーとのコポリマー、例えば、エチレン / プロピレンコポリマー、直鎖状低密度ポリエチレン（L L D P E）およびそれらと低密度ポリエチレン（L D P E）との混合物、プロピレン / ブト - 1 - エンコポリマー、プロピレン / イソブチレンコポリマー、エチレン / ブト - 1 - エンコポリマー、エチレン / ヘキセンコポリマー、エチレン / メチルペンテンコポリマー、エチレン / ヘプテンコポリマー、エチレン / オクтенコポリマー、エチレン / ビニルシクロヘキサンコポリマー、エチレン / シクロオレフィンコポリマー（例えばエチレン / ノルボルネン、例えばC O C）、エチレン / 1 - オレフィンコポリマー（随意に架橋していくよい）、ここで1 - オレフィンはインサイチューで生成される； プロピレン / ブタジエンコポリマー、イソブチレン / イソブレンコポリマー、エチレン / ビニルシクロヘキセンコポリマー、エチレン / アルキルアクリレートコポリマー、エチレン / アルキルメタクリレートコポリマー、エチレン / 酢酸ビニルコポリマーまたはエチレン / アクリル酸コポリマーおよびそれらの塩（イオノマー）、並びにエチレンとプロピレンおよびジエン、例えばヘキサジエン、ジシクロペンタジエンまたはエチリデン - ノルボルネンとのターポリマー、； および、かかるコポリマー同士の、および上記1) で述べられたポリマーとの混合物、例えばポリプロピレン / エチレン - プロピレンコポリマー、L D P E / エチレン - 酢酸ビニルコポリマー（E V A）、L D P E / エチレン - アクリル酸コポリマー（E A A）、L L D P E / E V A、L L D P E / E A A、および交互またはランダムなポリアルキレン / 一酸化炭素コポリマーおよびそれらと他のポリマー、例えばポリアミドとの混合物。

【0016】

4. - 不飽和酸から誘導されるポリマーおよびその誘導体、例えばポリアクリレートおよびポリメタクリレート； ポリメチルメタクリレート、ポリアクリルアミドおよびポリアクリロニトリル、ブチルアクリレートを用いたそれらの耐衝撃性改質物。

10

20

30

40

50

## 【0017】

5. 不飽和アルコールおよびアミンまたはアシル誘導体またはそれらのアセタールから誘導されるポリマー、例えばポリビニルアルコール、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルステアレート、ポリビニルベンゾエート、ポリビニルマレート、ポリビニルブチラール、ポリアリルフタレートまたはポリアリルメラミン；並びにそれらと上記の1)で述べられたオレフィンとのコポリマー。

## 【0018】

6. ポリフェニレンオキシドおよびスルフィド、およびポリフェニレンオキシドヒスチレンポリマーまたはポリアミドとの混合物。

## 【0019】

7. ジカルボン酸およびジオールから誘導される、および／またはヒドロキシカルボン酸または相応するラクトンから誘導されるポリエステル、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリ-1,4-ジメチロールシクロヘキサンテレフタレート、ポリアルキレンナフタレート(PAN)およびポリヒドロキシベンゾエート、並びにヒドロキシル基を末端にもつポリエーテルから誘導されるブロックコポリエーテルエステル；およびさらにポリカーボネートまたはMBSで改質されたポリエステル。

## 【0020】

8. ポリカーボネートおよびポリエステルカーボネート。

## 【0021】

9. 一方で末端にヒドロキシル基を有するポリエステル、ポリエステルまたはポリブタジエンから、且つ他方で脂肪族または芳香族ポリイソシアネートから誘導されるポリウレタン、並びにそれらの前駆体。

## 【0022】

10. ジアミンおよびジカルボン酸から、および／またはアミノカルボン酸または相応するラクタムから誘導されるポリアミドおよびコポリアミド、例えばポリアミド4、ポリアミド6、ポリアミド6/6、6/10、6/9、6/12、4/6、12/12、ポリアミド11、ポリアミド12、m-キシレンジアミンおよびアジピン酸から出発する芳香族ポリアミド；ヘキサメチレンジアミンおよびイソフタル酸または／およびテレフタル酸から製造され、且つ改質剤としてのエラストマーを有するまたは有さないポリアミド、例えばポリ-2,4,4-トリメチルヘキサメチレンテレフタルアミドまたはポリ-m-フェニレンイソフタルアミド；および上述のポリアミドと、ポリオレフィン、オレフィンコポリマー、イオノマー、あるいは化学結合またはグラフトされたエラストマーとのブロックコポリマー；またはポリエーテル、例えばポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコールまたはポリテトラメチレングリコールとのブロックコポリマー；並びにEPDMまたはABSで改質されたポリアミドまたはコポリアミド；および加工の間に縮合したポリアミド(RIMポリアミド系)。

## 【0023】

11. 上述のポリマー(ポリブレンド)の混合物、例えばPP/EPDM、ポリアミド/EPDMまたはABS、PVC/EVA、PVC/ABS、PVC/MBS、PC/ABS、PBTP/ABS、PC/ASA、PC/PBT、PVC/CPE、PVC/アクリレート、POM/熱可塑性PUR、PC/熱可塑性PUR、POM/アクリレート、POM/MBS、PPO/HIPS、PPO/PA 6.6およびコポリマー、PA/HDPE、PA/PP、PA/PPO、PBT/PC/ABSまたはPBT/PET/PC。

## 【0024】

12. フッ素化ポリマー、例えばポリフッ化ビニル、フッ素化エチレンプロピレンコポリマー樹脂、ペルフルオロアルコキシコポリマー樹脂、ポリ(テトラフルオロエチレン)またはエチレン-テトラフルオロエチレンコポリマー。

## 【0025】

13. ポリシロキサン、例えばシリコーン、例えばアルキル置換されたシリコーン(

10

20

30

40

50

例えばメチルシリコーン)、部分的にビニル置換されたシリコーン(VMQ、例えばビニルメチルシリコーン)、部分的にフェニル置換されたシリコーン(PMQ、例えばフェニルメチルシリコーン)、部分的にビニルおよびフェニル置換されたシリコーン(PVMQ、例えばフェニルビニルメチルシリコーン)、部分的にフルオロアルキル置換されたシリコーン(FMQ、例えば3,3,3-トリフルオロプロピルメチルシリコーン)、部分的にフルオロアルキルビニル置換されたシリコーン(FVMQ、例えば3,3,3-トリフルオロプロピルビニルメチルシリコーン)、部分的にアミノアルキル置換されたシリコーン(例えば3-アミノプロピルメチルシリコーン)、部分的にカルボキシアルキル置換されたシリコーン(例えば3-カルボキシプロピルメチルシリコーン)、部分的にアルコキシ置換されたシリコーン(例えばエトキシメチルシリコーン)、部分的にアリル置換されたシリコーン(例えばアリルメチルシリコーン)またはシリコーン樹脂(高度に架橋したシリコーン)。

#### 【0026】

好ましい合成ポリマーは、上述の項目1、3、4、7、8、9、12および13の下で列挙されたものである。

#### 【0027】

合成ポリマーは、特に、直鎖または架橋されたポリオレフィンホモポリマー、直鎖または架橋されたポリオレフィンコポリマー、環状オレフィンホモポリマー、環状オレフィンコポリマー、ポリ(ビニルブチラール)、架橋されたエチレン酢酸ビニルコポリマー、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリウレタン、フッ素化ポリマー、ポリ(メチルメタクーリレート)およびポリシロキサンからなる群から選択される。

#### 【0028】

典型的な光電モジュールは、例えば以下の層を含有する：

##### 例I:

- (a) 前面支持層
- (b) 封止層  
結晶シリコン層
- (b) 封止層
- (c) 裏面基板層

##### 例II:

- (a) 前面支持層  
透明導電層  
アモルファスシリコン層  
裏面コンタクト層
- (b) 封止層
- (c) 裏面基板層

##### 例III:

- (a) 前面支持層
- (b) 封止層  
透明導電層  
光電性半導体(例えば4層まで含有)  
裏面コンタクト層
- (c) 裏面基板層

##### 例IV:

- (a) 前面支持層  
透明導電層  
光電性半導体(例えば2層まで含有)  
透明導電層
- (b) 封止層
- (c) 裏面基板層。

10

20

30

40

50

## 【0029】

本発明の好ましい実施態様によれば、光電モジュールは、成分(2)として、

- (2-a) 前面支持層、
- (2-b) 封止層、および
- (2-c) 裏面支持層

から選択される1層またはそれより多くの層を含有する。

## 【0030】

層(2-a)、(2-b)および(2-c)は、有利には合成ポリマー製である。望ましい場合、層(2-a)および/または(2-c)は、選択的にガラス製であってよい。

## 【0031】

本発明による好ましい実施態様のさらなる例を以下に列挙する:

1. 前面支持層(2-a)が、ポリエステル、ポリ(メチルメタクリレート)、ポリカーボネートおよびフッ素化ポリマーから選択される合成ポリマー(A)を含有する光電モジュール。

## 【0032】

2. 封止層(2-b)が、直鎖または架橋されたポリオレフィンホモポリマー、直鎖または架橋されたポリオレフィンコポリマー、環状オレフィンホモポリマー、環状オレフィンコポリマー、ポリ(ビニルブチラール)、架橋されたエチレン酢酸ビニルコポリマー、ポリウレタンおよびポリシロキサンから選択される合成ポリマー(A)を含有する光電モジュール。

## 【0033】

3. 裏面基板層(2-c)が、ポリエステル、ポリアミドおよびフッ素化ポリマーから選択される合成ポリマー(A)を含有する光電モジュール。

## 【0034】

裏面基板層(2-c)はそれ自体、例えば2層または3層の多層系であってよい。3層系の例は、

- (2-c-1) フッ素化ポリマー層
- (2-c-2) ポリエステル層
- (2-c-3) フッ素化ポリマー層

である。

## 【0035】

フッ素化ポリマーは、好ましくはポリ(フッ化ビニル)またはポリ(エチレンテトラフルオロエチレン)である。

## 【0036】

光電性半導体(1)が結晶シリコンまたはアモルファスシリコンを含有する光電モジュール。

## 【0037】

好ましいのは、さらに、成分(2)の2層(封止層)が、成分(A)として架橋されたエチレン酢酸ビニルコポリマーと、上記で定義された成分(B)とを含有する光電モジュールである。

## 【0038】

さらに好ましいのは、成分(2)の2層(封止層)が、成分(A)として直鎖のエチレン酢酸ビニルコポリマーと、上記で定義された成分(B)とを含有する光電モジュールの前駆体である。

## 【0039】

適したエチレン酢酸ビニルコポリマーは、相対質量含有率10~40%の酢酸ビニルを有している。

## 【0040】

本発明のさらなる実施態様は、上記で定義された成分(A)および(B)を含有する光電モジュールの封止層である。好ましい実施態様によれば、封止層は成分(A)として架

10

20

30

40

50

橋されたエチレン酢酸ビニルコポリマーを含有する。

【0041】

本発明の他の好ましい実施態様は、成分(A)として直鎖のエチレン酢酸ビニルコポリマーと、上記で定義された成分(B)とを含有する、光電モジュールの封止層の前駆体である。この前駆体の調製のために、直鎖のエチレン酢酸ビニルコポリマーを、ペルオキシド官能性を有する有機化合物、当該成分(B)および他の成分と配合し、次にペルオキシド官能性を有する有機化合物による架橋を開始しないで、シートに加工する。架橋を回避するために、シートの加工温度は120℃未満、好ましくは75℃未満である。

【0042】

架橋工程を、ペルオキシド官能性を有する有機化合物の添加およびより高い温度にポリマーを曝露することによって誘導でき、なぜなら、より高い温度で、ペルオキシド官能性が反応性ラジカルの生成をみちびくからである。それらのラジカルは、合成ポリマーの異なる分子鎖間での前記の共有結合の形成反応を開始する。特定の合成ポリマーの架橋の最終的な程度、およびさらに架橋速度は、とりわけ、用いられる有機ペルオキシド化合物の種類および量、工程条件、例えば温度および特定の温度への曝露時間に依存する。さらには、合成ポリマー中に存在する添加剤が架橋工程に影響することがある。

【0043】

ペルオキシド官能性を有する有機化合物の例は以下である：

1. ヒドロペルオキシド、例えばtert-ブチルヒドロペルオキシドまたはクミルヒドロペルオキシド。

【0044】

2. アルキル/アリールペルオキシド、例えばジ-tert-ブチルペルオキシド、ジ-tert-アミルペルオキシド、2,2-ビス-(tert-ブチルペルオキシ)ブタン、2,5-ジメチル-2,5-ジ-(tert-ブチルペルオキシ)ヘキサン、2,5-ジメチル-3-ヘキシン-2,5-ジ-tert-ブチルペルオキシド、ジクミルペルオキシド、ビス-(1-tert-ブチルペルオキシ-1-メチル-エチル)-ベンゼン、'-'-ビス-(tert-ブチルペルオキシ)ジイソプロピルベンゼン、1,4-ビス-(tert-ブチルペルオキシジイソプロピル)ベンゼンまたはtert-ブチルクミルペルオキシド。

【0045】

3. ペルオキシエステル、例えばtert-ブチルペルオキシベンゾエート、tert-ブチルペルオキシ-2-エチルヘキサノエート、tert-ブチルペルオキシ-3,5,5-トリメチルヘキサノエート、ジドデカノイルペルオキシド、ジ-ラウロイルペルオキシドまたはコハク酸ペルオキシド。

【0046】

4. ペルオキシカーボネート、例えばペルオキシ炭酸O-O-tert-ブチルエステルO-イソプロピルエステルまたはペルオキシ炭酸O-O-tert-ブチルエステルO-(2-エチルヘキシル)エステル。

【0047】

5. ジアロイルペルオキシド、例えばジベンゾイルペルオキシド、ジ-(4-クロロベンゾイル)ペルオキシド、ジ-(2,4-ジクロロベンゾイル)ペルオキシドまたはジ-(4-メチルベンゾイル)ペルオキシド。

【0048】

6. ペルオキシケタール、例えば1,1-ジ-tert-ブチルペルオキシ-3,5,5-トリメチル-シクロヘキサン、1,1-ジ-(tert-アミルペルオキシ)シクロヘキサン、エチル3,3-ジ-(tert-アミルペルオキシ)ブタノエートまたはn-ブチル4,4-ジ-(tert-ブチルペルオキシ)バレレート。

【0049】

7. 環状ペルオキシド、例えば3,6,9-トリエチル-3,6,9-トリメチル-[1,2,4,5,7,8]ヘキサオキソナン(hexoxonane)または3,3,

10

20

30

40

50

6 , 6 , 9 , 9 - ヘキサメチル - 1 , 2 , 4 , 5 - テトラオキソシクロヘキサン。

**【0050】**

いくつかの有機ペルオキシド化合物は、市販であり、例えば Luperox 101 (RTM Arkema Inc.) 中に含有される 2 , 5 - ジメチル - 2 , 5 - ジ - (tert - ブチルペルオキシ) ヘキサン、または Luperox TBEC (RTM Arkema Inc.) 中に含有されるペルオキシ炭酸 O - O - tert - ブチルエステル O - イソプロピルエステルである。

**【0051】**

ペルオキシド官能性を有する有機化合物は、架橋前に、合成ポリマー (A) 中に、合成ポリマー (A) の質量に対して 0 . 0 0 1 % ~ 1 0 %、好ましくは 0 . 0 1 % ~ 5 %、および特に 0 . 0 1 % ~ 2 % の量で存在することがある。 10

**【0052】**

好ましいのは、ペルオキシド官能性を有する有機化合物が、架橋前に、成分 (A) 中に、成分 (A) の質量に対して 0 . 0 0 1 % ~ 1 0 % の量で存在する光電モジュールである。

**【0053】**

好ましくは、架橋助剤を添加して合成ポリマーの構造または架橋水準を改善できる。さらには、架橋助剤は、架橋された合成ポリマーのゲル含有率、光安定性および熱安定性を改善できる。

**【0054】**

架橋助剤についての例は、トリアリルシアヌレート、トリアリルイソシアヌレートおよびトリメタリルイソシアヌレートである。 20

**【0055】**

架橋助剤を、架橋されるべき合成ポリマー (A) の質量に対して 0 . 1 ~ 1 0 質量 %、好ましくは 0 . 1 ~ 5 質量 % の範囲で添加できる。

**【0056】**

好ましいのは、成分 (2) の単数または複数の層が、前面支持層、封止層および裏面基板層から選択される光電モジュールである。

**【0057】**

前面支持層、封止層および裏面基板層は、有利には合成ポリマー製である。望ましい場合、前面支持層および / または裏面基板層は、選択的に例えばガラスまたは金属から製造されてよい。 30

**【0058】**

該光電モジュールは、光電性半導体を含有できる。光電性半導体は、典型的には例えば結晶シリコン、アモルファスシリコン、または複合型半導体の場合、CuInSe<sub>2</sub> (CIS)、Cu (InGa)Se<sub>2</sub> (CIGS)、Cu (InGa) (SSe)<sub>2</sub> または CdTe - CdS を含有する。

**【0059】**

好ましいのは、光電性半導体 (1) が結晶シリコン、アモルファスシリコン、CuInSe<sub>2</sub>、Cu (InGa)Se<sub>2</sub> または CdTe - CdS を含有する光電モジュールである。 40

**【0060】**

当該成分 (2) の単数または複数の層は、典型的には、上記で定義された成分 (B) および随意のさらなる添加剤を含有する合成ポリマー (A) 製のシートの変換による製造工程の間に生成される。前記シートは、当業者によく知られているプラスチック加工についての通常の方法、例えば溶液流延法、溶融成形法、例えば溶融押出成形、プレス成形または射出成形またはその種のものによって製造できる。それらの方法は随意に追加的な加工段階、例えば延伸、貼り合わせ、同時押出またはその種のものを含有することがある。

**【0061】**

当該成分 (B) 、随意のさらなる添加剤および随意のペルオキシドを、単数または複数

のシートへの変形前またはその間に、合成ポリマー中に混合することができる。この単数または複数のシートを、その後、光電モジュール製造の間に、当該成分(2)の単数または複数の層に変換する。それらの混合方法は特に限定されず、且つ、当業者にはよく知られている。例えば、合成ポリマー(A)中への式(B-I)および/または(B-II)の化合物の混合、または合成ポリマー中に混合するための式(B-I)および/または(B-II)の化合物を含むマスターバッチの使用を述べることができる。例えば、式(B-I)および/または(B-II)の化合物を溶融押出成形の間に供給することが可能であり、且つ、任意のそれらの方法を用いることができる。

#### 【0062】

望ましい場合、単数または複数のシートを当該成分(2)の単数または複数の層の前駆体として、処理に供することができる。該シートと他の層との互いの付着性を改善するための処理が有利である。特に、表面処理、例えば接着剤によるシート表面への特別なコーティングの適用は、光電モジュールの製造工程の間に機械的に硬質なままである層と層とに変形しているシート間の貼り合わせ工程を改善できる。ここで、機械的な硬性とは、光電モジュールの製造工程の間に適用される加温に対して敏感ではない層、例えばガラス、金属またはポリマー、例えば特定のポリエステルからの層を示す。

10

#### 【0063】

選択的に、またはシートの表面処理に加えて、定着剤を合成ポリマー中に混入して、光電モジュールの製造の間にシートから形成される層の付着性を改善する。前記定着剤を、随意のさらなる添加剤および随意のペルオキシドについて記載された方法と同様に、合成ポリマー中に混入できる。定着剤の混入を、随意のさらなる添加剤および随意のペルオキシドと同時に、例えばポリ(エチレン-co-酢酸ビニル)からのシート形成の間に行うことができる。

20

#### 【0064】

定着剤の例は、カップリング機能を有するシランである。

#### 【0065】

1. ビニルシラン、例えばビニルクロロシラン、ビニル-トリス-(2-メトキシエトキシ)-シラン、ビニル-トリエトキシ-シラン、ビニル-トリアセトキシ-シランまたはビニル-トリメトキシ-シラン。

30

#### 【0066】

2. アクリルオキシシラン、例えば(3-(メタクリルオキシ)プロピル)-トリメトキシ-シラン。

#### 【0067】

3. エポキシシラン、例えば(2-(7-オキサ-ビシクロ[4.1.0]ヘプタ-3-イル)エチル)-トリメトキシ-シラン、(3-オキシラニルメトキシ-プロピル)-トリメトキシ-シランまたは(3-オキシラニルメトキシ-プロピル)-ジエトキシ-メチル-シラン。

#### 【0068】

4. アミノシラン、例えば、(N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピル)-トリメトキシ-シラン、(N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピル)-ジメトキシ-メチル-シラン、(3-アミノプロピル)-トリエトキシ-シランまたは(N-フェニル-3-アミノプロピル)-トリメトキシ-シラン。

40

#### 【0069】

5. 他の種類のシラン、例えば、(3-メルカプトプロピル)-トリメトキシ-シランまたは(3-クロロプロピル)-トリメトキシシラン。

#### 【0070】

定着剤として好ましいのは、(3-(メタクリルオキシ)プロピル)-トリメトキシ-シランである。

#### 【0071】

好ましくは、合成ポリマー(A)中の定着剤の量は、合成ポリマー(A)の質量に対し

50

て 0 . 0 1 % ~ 5 % 、特に 1 % ~ 4 % である。

**【 0 0 7 2 】**

光電モジュールについての標準的な製造工程を、結晶シリコン、2層の架橋されたポリ(エチレン - c o - 酢酸ビニル)、ガラスからの前面支持層、およびポリエステルからの裏面支持層を含有するモジュールについて例示する。

**【 0 0 7 3 】**

結晶シリコンから、自体が光電性の半導体を含有するセルを含む光電モジュールの標準的な構造は、スーパーストレート構造と呼ばれている。そのようなスーパーストレート構造の部品は、二次元的にいくつかのセルを配列することによって製造され、前記セルが光電性半導体を含有し、それらがタンデムおよび並列に接続されている。

10

**【 0 0 7 4 】**

成分 (B) としての式 (B - I) および / または (B - II) の 2 つの異なる化合物、ペルオキシド官能性を有する有機化合物および随意のさらなる添加剤を含有する、成分 (A) としてのエチレン酢酸ビニルコポリマー (= ポリ(エチレン - c o - 酢酸ビニル)) からのシートを、ガラスからのシートの上に設置する。このガラスシートは後で、完成された光電モジュールの前面支持層になる。前記ポリ(エチレン - c o - 酢酸ビニル)からのシートの上部に、上述のセルの配列物を載せ、次に、成分 (B) としての式 (B - I) および / または (B - II) の 2 つの異なる化合物、ペルオキシド官能性を有する有機化合物および随意のさらなる添加剤を含有するポリ(エチレン - c o - 酢酸ビニル)からの他のシートを載せる。最後に、成分 (B) としての式 (B - I) および / または (B - II) の 2 つの異なる化合物および随意のさらなる添加剤を含有するポリエステルからのシートを、上部に設置する。ポリエステルからの前記シートは後で、完成された光電モジュールの裏面支持層になる。

20

**【 0 0 7 5 】**

積層物全体をここで、貼り合わせ機内で加工し、その際、第一の段階として 180 まで、例えば 150 の加温を真空下で行い、そしてその温度を 0 . 5 ~ 30 分間、例えば 10 分間維持する。この時間の間に、ポリ(エチレン - c o - 酢酸ビニル)からの 2 つのシートが熱により溶融し(しかし裏面支持層としてのポリエステルシートはそうではない)、それによりセルの配列物が封止され、且つ、ガラスとポリエステルシートとが接着される。第二の段階において、積層物全体をさらに 180 まで、例えば 150 に、貼り合わせ機内で加熱し、そしてこの温度で 5 ~ 60 分、例えば 20 分間保持して、ポリ(エチレン - c o - 酢酸ビニル)の架橋反応を開始し、且つ完了させる。前記の架橋は、ここで、ポリ(エチレン - c o - 酢酸ビニル)からの元のシートにより形成された層において機械的特性の改善もたらす。積層物の冷却後、光電モジュールを、その端部をシーリングし、フレーミングし、且つケーブルおよび接続箱を組み込むことによって、完成させる。

30

**【 0 0 7 6 】**

他の光電性半導体を用いた他の光電モジュールシステム、例えばアモルファスシリコンを含有する光電モジュールまたは複合型半導体を含有する光電モジュールでは、セルを異なる方法によって、例えばスパッタまたは化学気相成長によって製造してよい。しかしながら、封止工程は常に類似しており、そのことは、シートから作られる積層物が貼り合わせ機内で加工されて、封止材として予見される合成ポリマーを溶融し、そして(選択された場合)架橋反応を後で開始することを意味する。

40

**【 0 0 7 7 】**

本発明の他の実施態様は、光電性半導体を保有する光電モジュール内に存在する 1 層またはそれより多くの層中の合成ポリマーを安定化させるための方法であって、式 (B - I) および / または (B - II) の 2 つの異なる化合物を該合成ポリマー中に添加することを含む方法である。

**【 0 0 7 8 】**

本発明のさらに好ましい実施態様は、成分 (B) が式 (B - I) の化合物と、式 (B - II) の化合物との混合物である光電モジュールである。

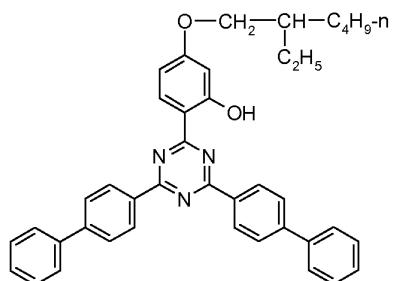
50

【 0 0 7 9 】

式 (B-I) の化合物は、好ましくは式 (B-I-a)、(B-I-b)、(B-I-c)、(B-I-d)、(B-I-e) または (B-I-f) の化合物である。

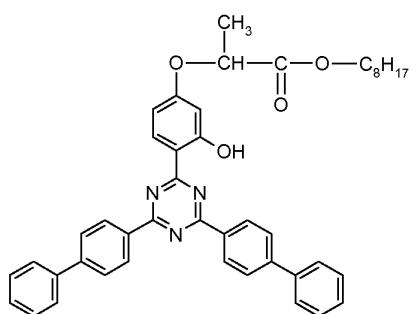
【 0 0 8 0 】

【 化 5 】



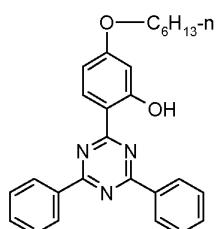
(B-I-a)

10



(B-I-b)

20

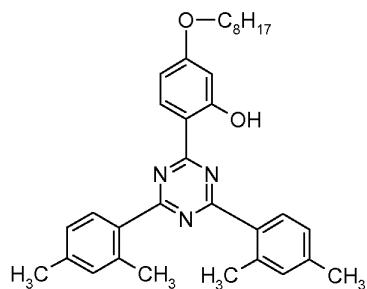


(B-I-c)

30

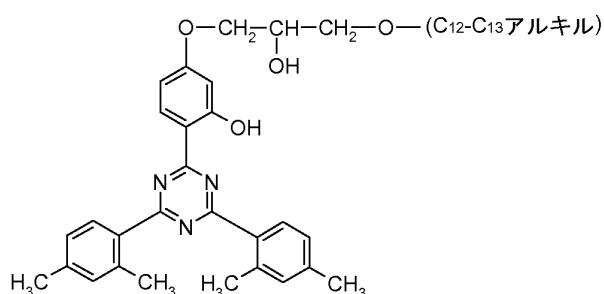
【 0 0 8 1 】

【化6】



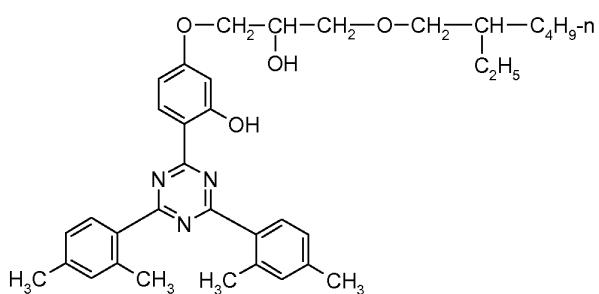
(B-I-d)

10



(B-I-e)

20



(B-I-f)

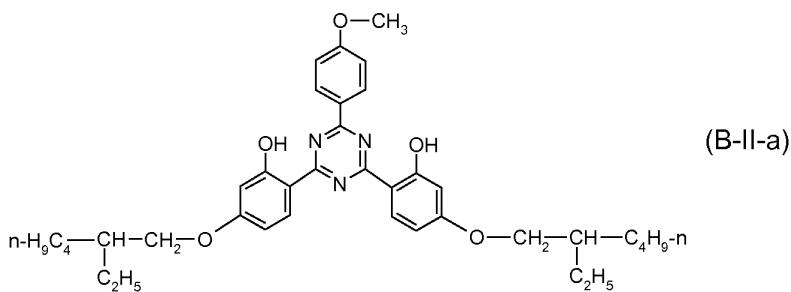
【0082】

式(B-II)の化合物は好ましくは、式(B-II-a)、(B-II-b)または(B-II-c)の化合物である。

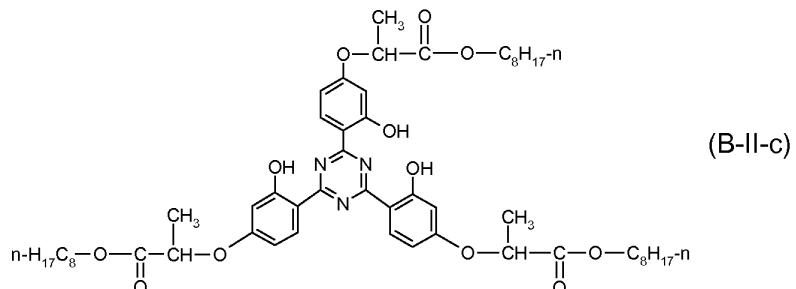
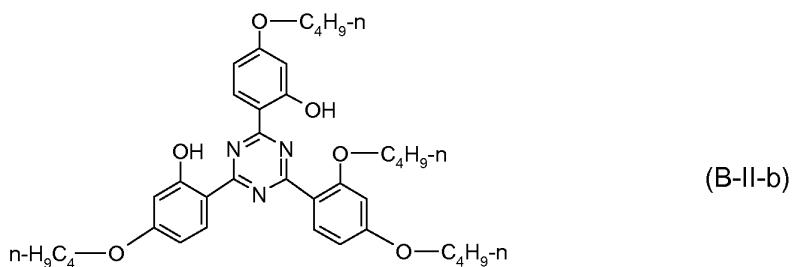
30

【0083】

## 【化7】



10



20

## 【0084】

本発明の特に好ましい実施態様は、成分(B)が  
化合物(B-I-a)と(B-II-a)との混合物、  
化合物(B-I-a)と(B-II-b)との混合物、または  
化合物(B-I-c)と(B-II-c)との混合物  
である光電モジュールに関する。

30

## 【0085】

式(B-I)および(B-II)の化合物は本質的に公知であり、且つ、例えばU.S.-A.-6060543号内に記載される公知の方法と類似して調製できる。いくつかの化合物は市販である。

## 【0086】

成分(C)の例は、ビス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)セバケート、ビス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)スクシネート、ビス(1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル)n-ブチル-3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジルマロネート、1-(2-ヒドロキシエチル)-2,2,6,6-テトラメチル-4-ヒドロキシピペリジンとコハク酸との縮合物、N,N'-ビス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)ヘキサメチレンジアミンと4-tert-オクチルアミノ-2,6-ジクロロ-1,3,5-トリアジンとの直鎖状または環状縮合物、トリス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)ニトリロトリアセテート、テトラキス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)-1,2,3,4-ブタンテトラカルボキシレート、1,1'-(1,2-エタンジイル)-ビス(3,3,5,5-テトラメチルピペラジノン)、4-ベンゾイル-2,2,6,6-テトラメチルピペ

40

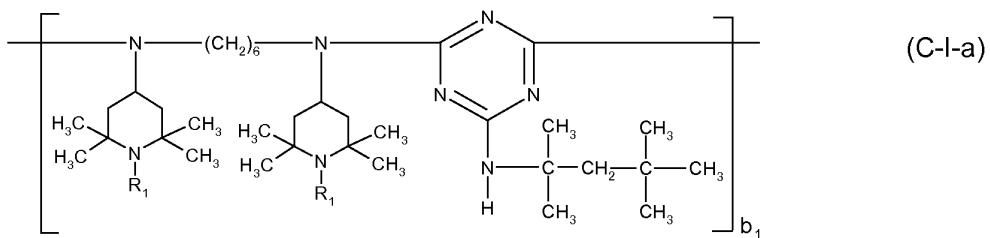
50

リジン、4 - ステアリルオキシ - 2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチルピペリジン、ビス(1 , 2 , 2 , 6 , 6 - ペンタメチルピペリジル) - 2 - n - ブチル - 2 - (2 - ヒドロキシ - 3 , 5 - ジ - tert - ブチルベンジル) マロネート、3 - n - オクチル - 7 , 7 , 9 , 9 - テトラメチル - 1 , 3 , 8 - トリアザスピロ[4 . 5]デカン - 2 , 4 - ジオン、N , N' - ビス(2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチル - 4 - ピペリジル) ヘキサメチレンジアミンと4 - モルホリノ - 2 , 6 - ジクロロ - 1 , 3 , 5 - トリアジンとの直鎖状または環状縮合物、2 - クロロ - 4 , 6 - ビス(4 - n - ブチルアミノ - 2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチルピペリジル) - 1 , 3 , 5 - トリアジンと1 , 2 - ビス(3 - アミノプロピルアミノ)エタンとの縮合物、2 - クロロ - 4 , 6 - ジ - (4 - n - ブチルアミノ - 1 , 2 , 2 , 6 , 6 - ペンタメチルピペリジル) - 1 , 3 , 5 - トリアジンと1 , 2 - ビス(3 - アミノプロピルアミノ)エタンとの縮合物、8 - アセチル - 3 - ドデシル - 7 , 7 , 9 , 9 - テトラメチル - 1 , 3 , 8 - トリアザスピロ[4 . 5]デカン - 2 , 4 - ジオン、3 - ドデシル - 1 - (2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチル - 4 - ピペリジル) ピロリジン - 2 , 5 - ジオン、3 - ドデシル - 1 - (1 , 2 , 2 , 6 , 6 - ペンタメチル - 4 - ピペリジル) ピロリジン - 2 , 5 - ジオン、4 - ヘキサデシルオキシ - と4 - ステアリルオキシ - 2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチルピペリジンとの混合物、N , N' - ビス(2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチル - 4 - ピペリジル) ヘキサメチレンジアミンと4 - シクロヘキシリルアミノ - 2 , 6 - ジクロロ - 1 , 3 , 5 - トリアジンとの縮合物、1 , 2 - ビス(3 - アミノプロピルアミノ)エタンと2 , 4 , 6 - トリクロロ - 1 , 3 , 5 - トリアジン並びに4 - ブチルアミノ - 2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチルピペリジンとの縮合物(CAS登録番号[136504-96-6])；1 , 6 - ヘキサンジアミンと2 , 4 , 6 - トリクロロ - 1 , 3 , 5 - トリアジン、並びにN , N - ジブチルアミンと4 - ブチルアミノ - 2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチルピペリジンとの縮合物(CAS登録番号[192268-64-7])；N - (2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチル - 4 - ピペリジル) - n - ドデシルスクシンイミド、N - (1 , 2 , 2 , 6 , 6 - ペンタメチル - 4 - ピペリジル) - n - ドデシルスクシンイミド、2 - ウンデシル - 7 , 7 , 9 , 9 - テトラメチル - 1 - オキサ - 3 , 8 - ジアザ - 4 - オキソスピロ - [4 , 5]デカン、7 , 7 , 9 , 9 - テトラメチル - 2 - シクロウンデシル - 1 - オキサ - 3 , 8 - ジアザ - 4 - オキソスピロ - [4 , 5]デカンとエピクロロヒドリンとの反応生成物、1 , 1 - ビス(1 , 2 , 2 , 6 , 6 - ペンタメチル - 4 - ピペリジルオキシカルボニル) - 2 - (4 - メトキシフェニル)エテン、N , N' - ビス - ホルミル - N , N' - ビス(2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチル - 4 - ピペリジル) ヘキサメチレンジアミン、4 - メトキシメチレンマロン酸と1 , 2 , 2 , 6 , 6 - ペンタメチル - 4 - ヒドロキシピペリジンとのジエステル、ポリ[メチルプロピル - 3 - オキシ - 4 - (2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチル - 4 - ピペリジル)]シロキサン、マレイン酸無水物 - オレフィンコポリマーと2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチル - 4 - アミノピペリジンまたは1 , 2 , 2 , 6 , 6 - ペンタメチル - 4 - アミノピペリジンとの反応生成物、1 - (2 - ヒドロキシ - 2 - メチルプロポキシ) - 4 - オクタデカノイルオキシ - 2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチルピペリジン、5 - (2 - エチルヘキサノイル)オキシメチル - 3 , 3 , 5 - トリメチル - 2 - モルホリノン、Sanduvor(Clariant; CAS登録番号[106917-31-1])、5 - (2 - エチルヘキサノイル)オキシメチル - 3 , 3 , 5 - トリメチル - 2 - モルホリノン、1 , 3 , 5 - トリス(N - シクロヘキシリル - N - (2 , 2 , 6 , 6 - テトラメチルピペラジン - 3 - オン - 4 - イル)アミノ) - s - トリアジン、1 , 3 , 5 - トリス(N - シクロヘキシリル - N - (1 , 2 , 2 , 6 , 6 - ペンタメチルピペラジン - 3 - オン - 4 - イル) - アミノ) - s - トリアジンである。

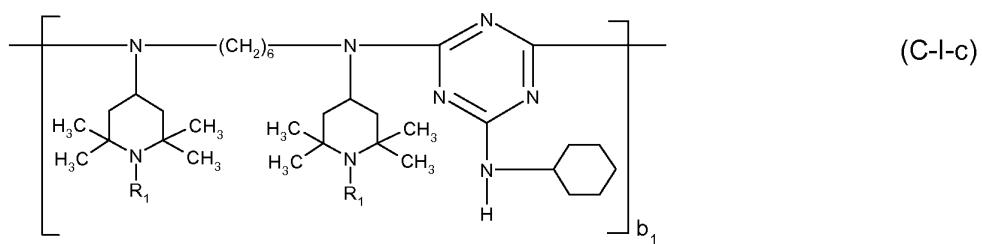
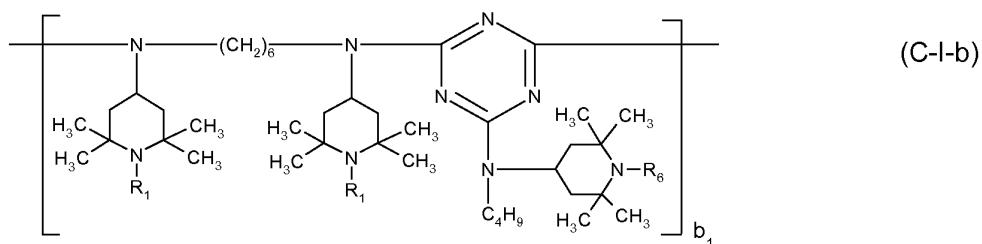
### 【0087】

成分(C)は、好ましくは式(C-I-a)、(C-I-b)、(C-I-c)、(C-I-d)、(C-II)、(C-III)または(C-IV)の化合物である：

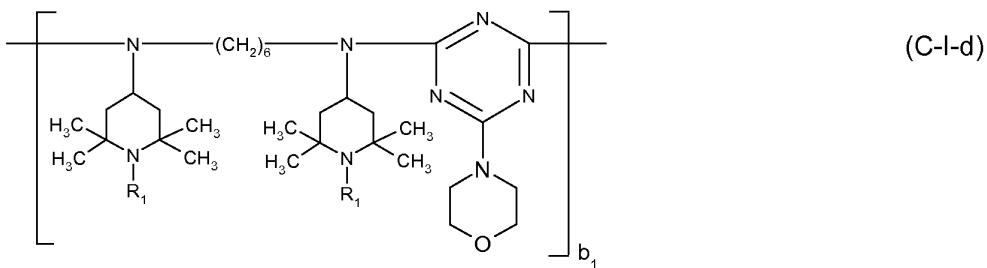
## 【化 8】



10



20

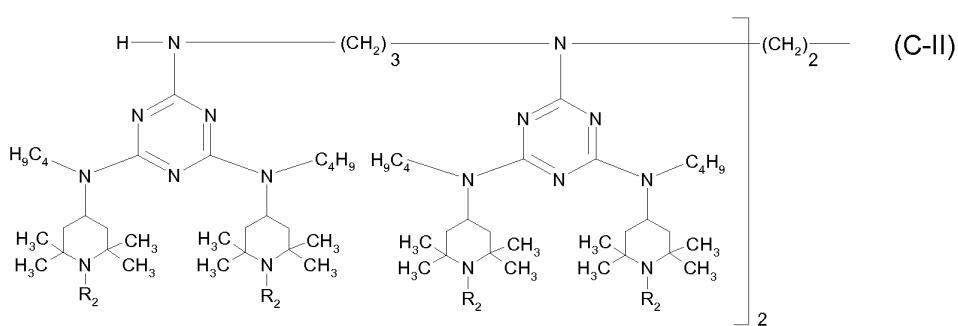


30

[式中、

b<sub>1</sub>は2～20、好ましくは2～20の数字であり、且つ、基R<sub>1</sub>は独立して水素、C<sub>1</sub>～C<sub>8</sub>-アルキル、O、-OH、-CH<sub>2</sub>CN、C<sub>3</sub>～C<sub>6</sub>-アルケニル、非置換またはフェニル上で1、2または3つのC<sub>1</sub>～C<sub>4</sub>-アルキルによって置換されたC<sub>7</sub>～C<sub>9</sub>-フェニルアルキル；またはC<sub>1</sub>～C<sub>8</sub>-アシル]；

## 【化 9】



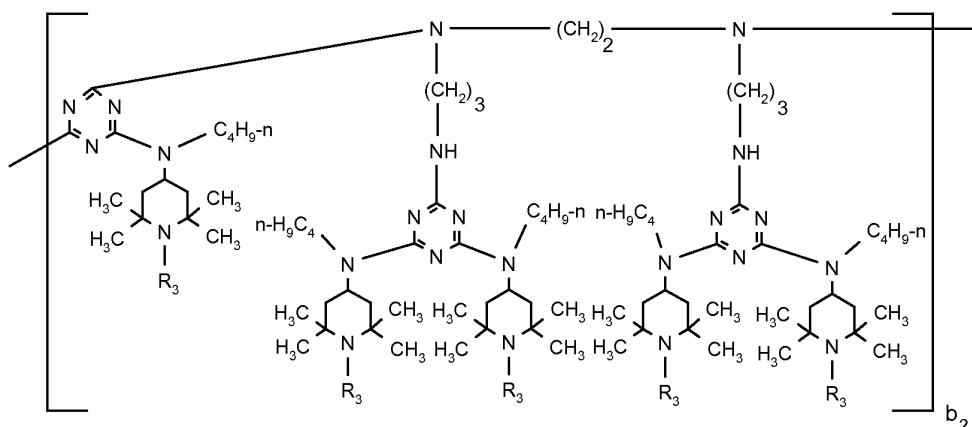
40

[式中、

50

基 R<sub>2</sub> は独立して R<sub>1</sub> の意味の 1 つを有する] ;

【化 1 0】

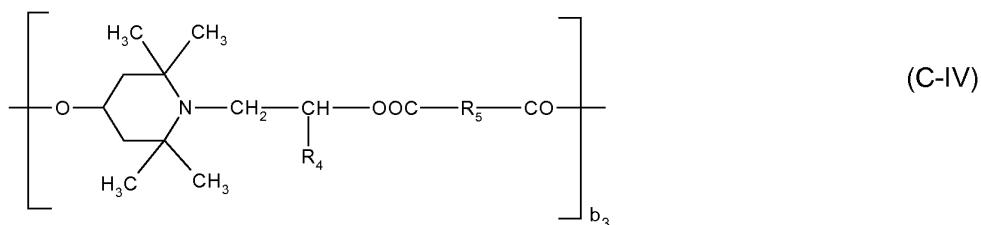


(C-III)

[式中、

b<sub>2</sub> は 2 ~ 20 であり、且つ、基 R<sub>3</sub> は独立して R<sub>1</sub> の意味の 1 つを有する] ;

【化 1 1】



[式中、

R<sub>4</sub> は水素または C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキルであり、

R<sub>5</sub> は直接結合または C<sub>1</sub> ~ C<sub>10</sub> - アルキレンであり、且つ

b<sub>3</sub> は 2 ~ 20 の数字である]。

【0088】

8 つまでの炭素原子を有するアルキルの例は、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、n - ブチル、sec - ブチル、イソブチル、tert - ブチル、2 - エチルブチル、n - ペンチル、イソペンチル、1 - メチルペンチル、1, 3 - ジメチルブチル、n - ヘキシル、1 - メチルヘキシル、n - ヘプチル、イソヘプチル、1, 1, 3, 3 - テトラメチルブチル、1 - メチルヘプチル、3 - メチルヘプチル、n - オクチル、2 - エチルヘキシルである。C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル、特にメチルが好ましい。

【0089】

C<sub>3</sub> ~ C<sub>6</sub> - アルケニルの例は、アリル、2 - メタリル、ブテニル、ペンテニルおよびヘキセニルである。アリルが好ましい。1 位の炭素原子は好ましくは飽和している。

【0090】

非置換またはフェニル上で 1、2 または 3 つの C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキルによって置換された C<sub>7</sub> ~ C<sub>9</sub> - フェニルアルキルの例は、ベンジル、フェニルエチル、メチルベンジル、ジメチルベンジル、トリメチルベンジルおよび tert - ブチルベンジルである。

【0091】

C<sub>1</sub> ~ C<sub>8</sub> - アシルの例は、ホルミル、アセチル、プロピオニル、ブチリル、ペンタノイル、ヘキサノイル、ヘプタノイル、オクタノイル、アクリロイル、メタクリロイルおよびベンゾイルである。C<sub>1</sub> ~ C<sub>8</sub> - アルカノイル、C<sub>3</sub> ~ C<sub>8</sub> - アルケニルおよびベンゾイルが好ましい。アセチルおよびアクリロイルが特に好ましい。

10

20

30

40

50

## 【0092】

$C_1 \sim C_{10}$ -アルキレンの例は、メチレン、エチレン、プロピレン、トリメチレン、テトラメチレン、ペンタメチレン、2,2-ジメチルトリメチレン、ヘキサメチレン、トリメチルヘキサメチレン、オクタメチレンおよびデカメチレンである。

## 【0093】

$R_1$ は好ましくは水素またはメチルである。

## 【0094】

$R_2$ は好ましくはメチルである。

## 【0095】

$R_3$ および $R_4$ は好ましくは水素である。

10

## 【0096】

$R_5$ は好ましくはエチレンである。

## 【0097】

成分(C)の化合物は本質的に公知であり、且つ、公知の方法、例えばU.S.-A.-4086204号、U.S.-A.-6046304号、U.S.-A.-4331586号、U.S.-A.-4108829号、U.S.-A.-4477615号およびU.S.-A.-4233412号内に記載される方法と類似して調製できる。

## 【0098】

成分(C)の好ましい市販の化合物は、CHIMASSORB(登録商標)944、CHIMASSORB(登録商標)2020、DASTIB(登録商標)1082、CYASORB(登録商標)UV3346、CYASORB(登録商標)UV3529、CHIMASSORB(登録商標)119、UVASORB(登録商標)HA88およびTINUVIN(登録商標)622である。

20

## 【0099】

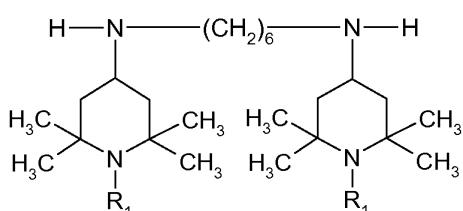
式(C-I-a)、(C-I-b)、(C-I-c)、(C-I-d)、(C-II)、(C-II)および(C-IV)の化合物中の自由原子価を飽和する末端基の意味は、それぞれの調製のために使用される方法に依存する。末端基は、化合物の調製後に修飾することもできる。

## 【0100】

式(C-I-a)、(C-I-b)、(C-I-c)または(C-I-d)の化合物が、相応して置換された2,5-ジクロロトリアジンと式

30

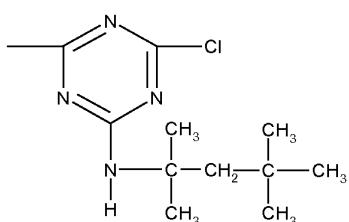
## 【化12】



のジアミン化合物とを反応させることによって調製される場合、該ジアミノ基に結合される末端基は水素または相応して置換されたトリアジニル残基であり、例えば、式(C-I-a)の場合、基

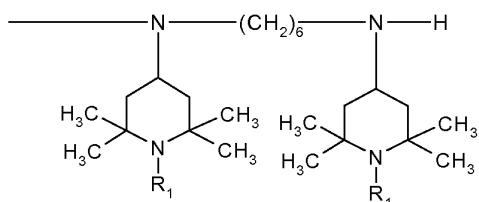
40

## 【化13】



50

であり、且つトリアジン基に結合される末端基は C 1 または基  
【化 1 4】



である。

10

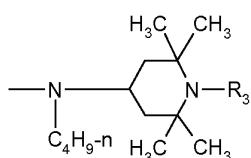
## 【0 1 0 1】

反応が完了した際、-C 1 を、例えば-OH またはアミノ基によって置き換えることが有利であることがある。挙げることができるアミノ基の例は、ピロリジン-1-イル、モルホリノ、-NH<sub>2</sub>、-N(C<sub>1</sub>~C<sub>8</sub>-アルキル)<sub>2</sub> および -NR(C<sub>1</sub>~C<sub>8</sub>-アルキル) (前記 R は水素、または 2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル基) である。

## 【0 1 0 2】

式(I I I-C)の化合物において、トリアジン基に結合する末端基は、例えば C 1 、または

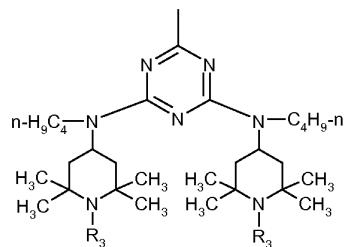
## 【化 1 5】



20

基であり、且つアミノ基に結合する末端基は、例えば水素または

## 【化 1 6】



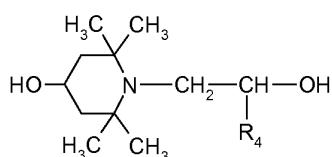
30

基である。

## 【0 1 0 3】

式(C-I V)の化合物が、例えば式

## 【化 1 7】

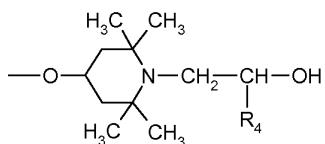


40

の化合物と、式Y<sub>0</sub>-OOC-R<sub>5</sub>-COO-Y<sub>0</sub> (前記 Y<sub>0</sub> は例えばメチル、エチルまたはプロピルである) のジカルボン酸ジエステルとを反応させることによって調製される場合、2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-オキシピリジン-1-イル基に結合される末端基は水素または-CO-R<sub>5</sub>-COO-Y<sub>0</sub> であり、ジアシル基に結合される末端基は-O-Y<sub>0</sub> または

50

## 【化18】



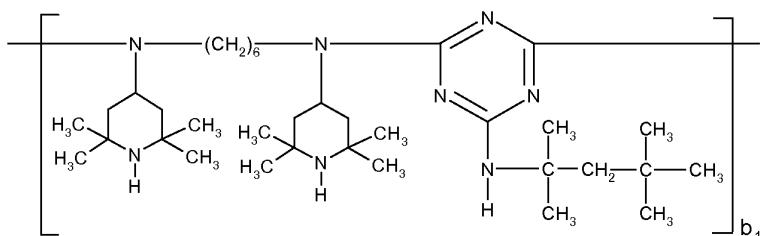
である。

## 【0104】

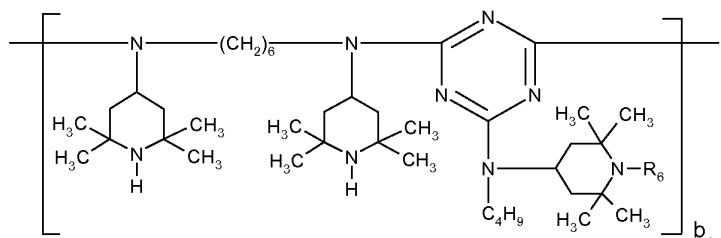
成分(C)の特に好ましい化合物は以下である：

## 【化19】

10

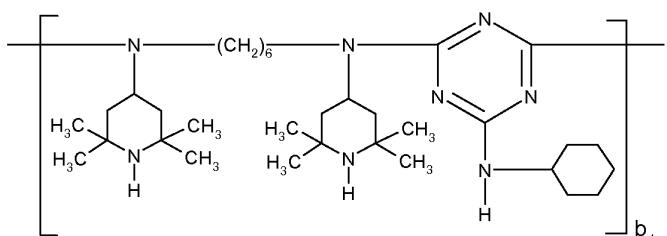


(C-I-a-1)



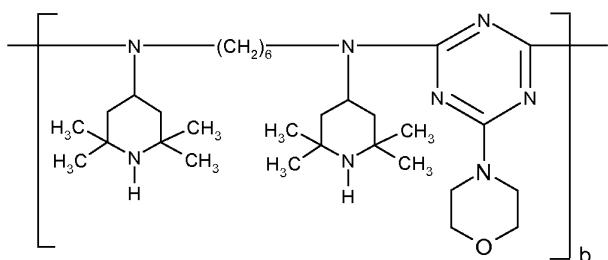
20

(C-I-b-1)



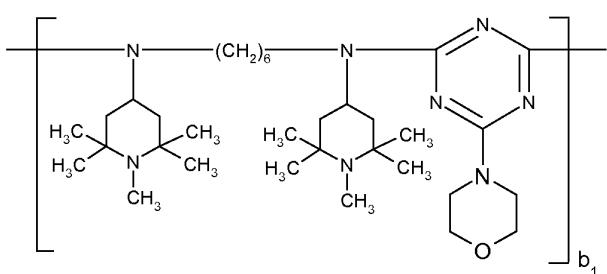
30

(C-I-c-1)



40

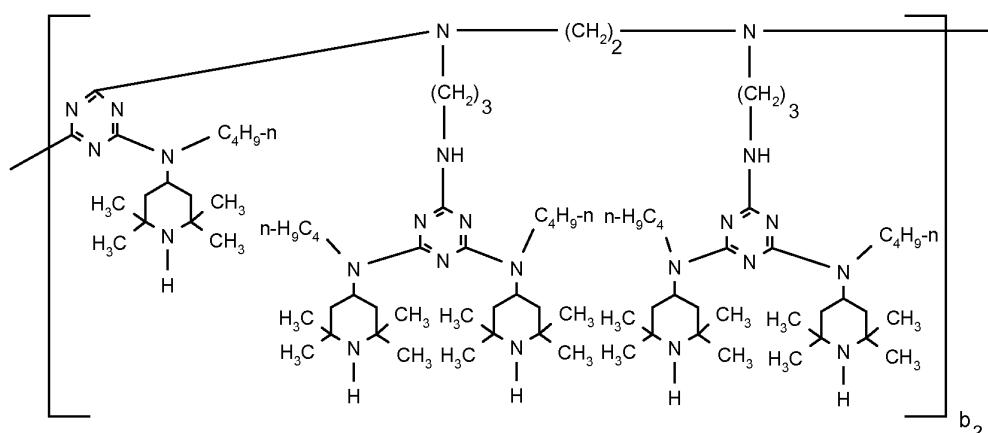
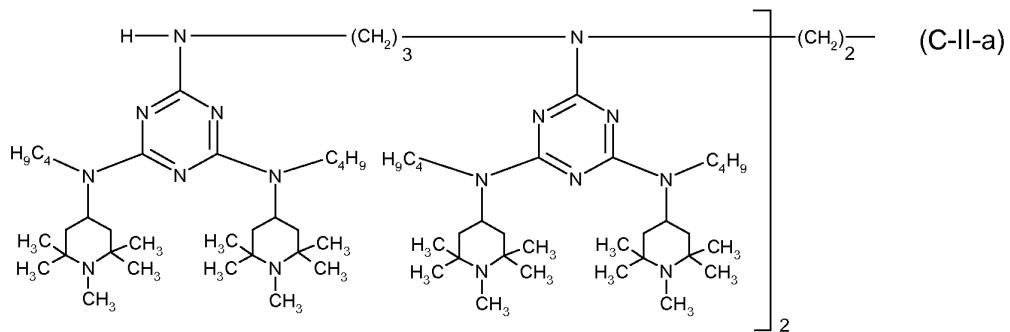
(C-I-d-1)



50

[式(C-I-a-1)、(C-I-b-1)、(C-I-c-1)、(C-I-d-1)および(C-I-d-2)中、b1は2~20である]；

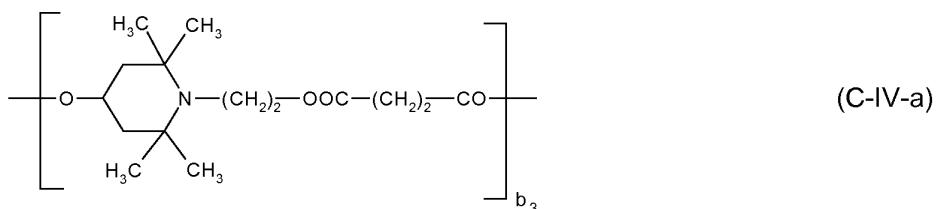
【化20】



(C-III-a)

[式中、 $b_2$ は2~20である] ;

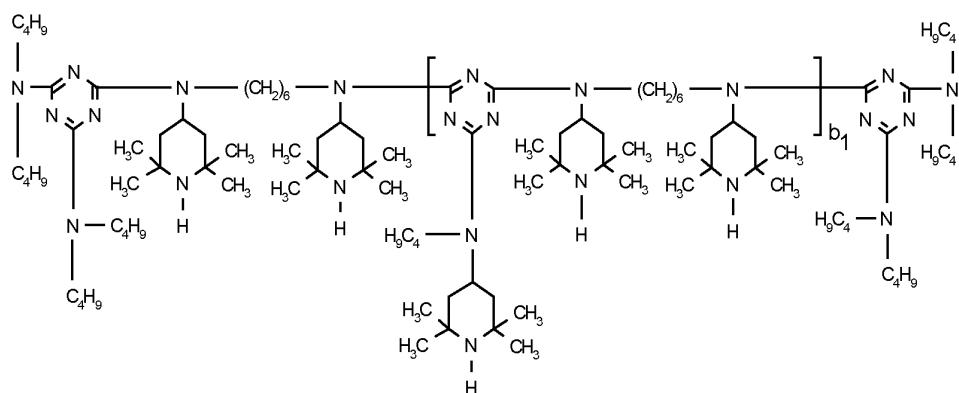
【化21】

[式中、 $b_3$ は2~20の数字である]。

【0105】

式(C-I-b)の特に好ましい化合物の1つは、

【化22】



50

である。

**【0106】**

この化合物の調製は、U.S.-A.-6046304の実施例10内に記載されている。

**【0107】**

本発明の好ましい実施態様は、成分(2)の単数または複数の層が、成分(A)、(B)および(C)を含有する光電モジュールに関する。

**【0108】**

本発明のさらに好ましい実施態様は、

成分(A)が環状オレフィンポリマー、ポリカーボネート、架橋されたエチレン酢酸ビニルコポリマー、およびポリ(メチルメタクリレート)から選択される合成ポリマーであり

10

、

成分(B)が、

化合物(B-I-a)と(B-II-a)との混合物、

化合物(B-I-a)と(B-II-b)との混合物、または

化合物(B-I-c)と(B-II-c)との混合物であり、且つ、

化合物(C)が、式(C-II-a)の化合物である、光電モジュールに関する。

**【0109】**

既に上記で述べたように、望ましい場合、成分(2)の単数または複数の層はさらに1つまたはそれより多くの従来の添加剤を含有してよい。適した例を以下に挙げる。

**【0110】**

20

1. 酸化防止剤

1.1. アルキル化モノフェノール、例えば2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール、2-tert-ブチル-4,6-ジメチルフェノール、2,6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェノール、2,6-ジ-tert-ブチル-4-n-ブチルフェノール、2,6-ジ-tert-ブチル-4-イソブチルフェノール、2,6-ジシクロペンチル-4-メチルフェノール、2-(メチルシクロヘキシル)-4,6-ジメチルフェノール、2,6-ジオクタデシル-4-メチルフェノール、2,4,6-トリシクロヘキシルフェノール、2,6-ジ-tert-ブチル-4-メトキシメチルフェノール、ノニルフェノールであって、側鎖内で直鎖または分枝鎖であるもの、例えば、2,6-ジ-ノニル-4-メチルフェノール、2,4-ジメチル-6-(1'-メチルウンデカ-1'-イル)フェノール、2,4-ジメチル-6-(1'-メチルヘプタデカ-1'-イル)フェノール、2,4-ジメチル-6-(1'-メチルトリデカ-1'-イル)フェノール、およびそれらの混合物。

30

**【0111】**

1.2. アルキルチオメチルフェノール、例えば2,4-ジオクチルチオメチル-6-tert-ブチルフェノール、2,4-ジオクチルチオメチル-6-メチルフェノール、2,4-ジオクチルチオメチル-6-エチルフェノール、2,6-ジ-ドデシルチオメチル-4-ノニルフェノール。

**【0112】**

40

1.3. ヒドロキノンおよびアルキル化ヒドロキノン、例えば、2,6-ジ-tert-ブチル-4-メトキシフェノール、2,5-ジ-tert-ブチルヒドロキノン、2,5-ジ-tert-アミルヒドロキノン、2,6-ジフェニル-4-オクタデシルオキシフェノール、2,6-ジ-tert-ブチルヒドロキノン、2,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシアニソール、3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニルステアレート、ビス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)アジペート。

**【0113】**

1.4. トコフェロール、例えば、-トコフェロール、-トコフェロール、-トコフェロール、-トコフェロール、およびそれらの混合物(ビタミンE)。

**【0114】**

50

1.5. ヒドロキシル化チオジフェニルエーテル、例えば、2,2'-チオビス(6-tert-ブチル-4-メチルフェノール)、2,2'-チオビス(4-オクチルフェノール)、4,4'-チオビス(6-tert-ブチル-3-メチルフェノール)、4,4'-チオビス(6-tert-ブチル-2-メチルフェノール)、4,4'-チオビス(3,6-ジ-sec-アミルフェノール)、4,4'-ビス(2,6-ジメチル-4-ヒドロキシフェニル)ジスルフィド。

## 【0115】

1.6. アルキリデンビスフェノール、例えば、2,2'-メチレンビス(6-tert-ブチル-4-メチルフェノール)、2,2'-メチレンビス(6-tert-ブチル-4-エチルフェノール)、2,2'-メチレンビス[4-メチル-6-(メチルシクロヘキシル)-フェノール]、2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-シクロヘキシルフェノール)、2,2'-メチレンビス(6-ノニル-4-メチルフェノール)、2,2'-メチレンビス(4,6-ジ-tert-ブチルフェノール)、2,2'-エチリデンビス(4,6-ジ-tert-ブチルフェノール)、2,2'-メチレンビス(6-(メチルベンジル)-4-ノニルフェノール]、2,2'-メチレンビス[6-(ジメチルベンジル)-4-ノニルフェノール]、4,4'-メチレンビス(2,6-ジ-tert-ブチルフェノール)、4,4'-メチレンビス(6-tert-ブチル-2-メチルフェノール)、1,1-ビス(5-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-2-メチルフェニル)ブタン、2,6-ビス(3-tert-ブチル-5-メチル-2-ヒドロキシベンジル)-4-メチルフェノール、1,1,3-トリス(5-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-2-メチルフェニル)ブタン、1,1-ビス(5-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-2-メチル-フェニル)-3-n-ドデシルメルカプトブタン、エチレングリコールビス[3,3-ビス(3'-tert-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル)ブチレート]、ビス(3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)ジシクロペントジエン、ビス[2-(3'-tert-ブチル-2'-ヒドロキシ-5'-メチルベンジル)-6-tert-ブチル-4-メチルフェニル]テレフタレート、1,1-ビス-(3,5-ジメチル-2-ヒドロキシフェニル)ブタン、2,2-ビス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロパン、2,2-ビス(5-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-2-メチルフェニル)-4-n-ドデシルメルカプトブタン、1,1,5,5-テトラ-(5-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-2-メチルフェニル)ペンタン。

## 【0116】

1.7. O-、N-、およびS-ベンジル化合物、例えば、3,5,3',5'-テトラ-tert-ブチル-4,4'-ジヒドロキシジベンジルエーテル、オクタデシル-4-ヒドロキシ-3,5-ジメチルベンジルメルカプトアセテート、トリデシル-4-ヒドロキシ-3,5-ジ-tert-ブチルベンジルメルカプトアセテート、トリス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)アミン、ビス(4-tert-ブチル-3-ヒドロキシ-2,6-ジメチルベンジル)ジチオテレフタレート、ビス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)スルフィド、イソオクチル-3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジルメルカプトアセテート。

## 【0117】

1.8. ヒドロキシベンジル化マロネート、例えば、ジオクタデシル-2,2-ビス(3,5-ジ-tert-ブチル-2-ヒドロキシベンジル)マロネート、ジオクタデシル-2-(3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルベンジル)マロネート、ジドデシルメルカプトエチル-2,2-ビス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)マロネート、ビス[4-(1,1,3,3-テトラメチルブチル)フェニル]-2,2-ビス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)マロネート。

## 【0118】

10

20

30

40

50

1.9. 芳香族ヒドロキシベンジル化合物、例えば、1,3,5-トリス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-2,4,6-トリメチルベンゼン、1,4-ビス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-2,3,5,6-テトラメチルベンゼン、2,4,6-トリス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)フェノール。

## 【0119】

1.10. トリアジン化合物、例えば2,4-ビス(オクチルメルカプト)-6-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシアニリノ)-1,3,5-トリアジン、2-オクチルメルカプト-4,6-ビス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシアニリノ)-1,3,5-トリアジン、2-オクチルメルカプト-4,6-ビス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェノキシ)-1,3,5-トリアジン、2,4,6-トリス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェノキシ)-1,2,3-トリアジン、1,3,5-トリス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)イソシアヌレート、1,3,5-トリス(4-tert-ブチル-3-ヒドロキシ-2,6-ジメチルベンジル)イソシアヌレート、2,4,6-トリス-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニルエチル)-1,3,5-トリアジン、1,3,5-トリス(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニルプロピオニル)-ヘキサヒドロ-1,3,5-トリアジン、1,3,5-トリス(3,5-ジシクロヘキシル-4-ヒドロキシベンジル)イソシアヌレート。

## 【0120】

1.11. ベンジルホスホネート、例えば、ジメチル-2,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジルホスホネート、ジエチル-3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジルホスホネート、ジオクタデシル3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジルホスホネート、ジオクタデシル-5-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-3-メチルベンジルホスホネート、3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジルホスホン酸のモノエチルエステルのカルシウム塩。

## 【0121】

1.12. アシリアミノフェノール、例えば、4-ヒドロキシラураниド(hydroxy lauranide)、4-ヒドロキシステアルアニド、オクチルN-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)カルバメート。

## 【0122】

1.13. -(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸と下記とのエステル：一価または多価アルコール、例えばメタノール、エタノール、n-オクタノール、i-オクタノール、オクタデカノール、1,6-ヘキサンジオール、1,9-ノナンジオール、エチレングリコール、1,2-プロパンジオール、ネオペンチルグリコール、チオジエチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ペタエリトリトール、トリス(ヒドロキシエチル)イソシアヌレート、N,N'-ビス(ヒドロキシエチル)オキサミド、3-チアウンデカノール、3-チアペンタデカノール、トリメチルヘキサンジオール、トリメチロールプロパン、4-ヒドロキシメチル-1-ホスファ-2,6,7-トリオキサビシクロ[2.2.2]オクタン。

## 【0123】

1.14. -(5-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)プロピオン酸と下記とのエステル、一価または多価アルコール、例えばメタノール、エタノール、n-オクタノール、i-オクタノール、オクタデカノール、1,6-ヘキサンジオール、1,9-ノナンジオール、エチレングリコール、1,2-プロパンジオール、ネオペンチルグリコール、チオジエチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ペタエリトリトール、トリス(ヒドロキシエチル)イソシアヌレート、N,N'-ビス(ヒドロキシエチル)オキサミド、3-チアウンデカノール、3-チアペンタデカノール、トリメチルヘキサンジオール、トリメチロールプロパン、4-ヒドロキシメチル-1-ホスファ-2,6,7-トリオキサビシクロ[2.2.2]オクタン；3,

10

20

30

40

50

9 - ビス [ 2 - { 3 - ( 3 - t e r t - プチル - 4 - ヒドロキシ - 5 - メチルフェニル ) プロピオニルオキシ } - 1 , 1 - ジメチルエチル ] - 2 , 4 , 8 , 10 - テトラオキサスピロ [ 5 . 5 ] - ウンデカン。

## 【 0124 】

1 . 15 . - ( 3 , 5 - ジシクロヘキシリ - 4 - ヒドロキシフェニル ) プロピオン酸と下記とのエステル : 一価または多価アルコール、例えばメタノール、エタノール、オクタノール、オクタデカノール、1 , 6 - ヘキサンジオール、1 , 9 - ノナンジオール、エチレングリコール、1 , 2 - プロパンジオール、ネオペンチルグリコール、チオジエチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ペンタエリトリトール、トリス(ヒドロキシエチル)イソシアヌレート、N , N' - ビス(ヒドロキシエチル)オキサミド、3 - チアウンデカノール、3 - チアペンタデカノール、トリメチルヘキサンジオール、トリメチロールプロパン、4 - ヒドロキシメチル - 1 - ホスファ - 2 , 6 , 7 - トリオキサビシクロ [ 2 . 2 . 2 ] オクタン。

## 【 0125 】

1 . 16 . 3 , 5 - ジ - t e r t - プチル - 4 - ヒドロキシフェニル酢酸と下記とのエステル : 一価または多価アルコール、例えばメタノール、エタノール、オクタノール、オクタデカノール、1 , 6 - ヘキサンジオール、1 , 9 - ノナンジオール、エチレングリコール、1 , 2 - プロパンジオール、ネオペンチルグリコール、チオジエチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ペンタエリトリトール、トリス(ヒドロキシエチル)イソシアヌレート、N , N' - ビス(ヒドロキシエチル)オキサミド、3 - チアウンデカノール、3 - チアペンタデカノール、トリメチルヘキサンジオール、トリメチロールプロパン、4 - ヒドロキシメチル - 1 - ホスファ - 2 , 6 , 7 - トリオキサビシクロ [ 2 . 2 . 2 ] オクタン。

## 【 0126 】

1 . 17 . - ( 3 , 5 - ジ - t e r t - プチル - 4 - ヒドロキシフェニル ) プロピオン酸のアミド、 例えば、N , N' - ビス(3 , 5 - ジ - t e r t - プチル - 4 - ヒドロキシフェニルプロピオニル)ヘキサメチレンジアミド、N , N' - ビス(3 , 5 - ジ - t e r t - プチル - 4 - ヒドロキシフェニルプロピオニル)トリメチレンジアミド、N , N' - ビス(3 , 5 - ジ - t e r t - プチル - 4 - ヒドロキシフェニルプロピオニル)ヒドラジド、N , N' - ビス[2 - (3 - [3 , 5 - ジ - t e r t - プチル - 4 - ヒドロキシフェニル]プロピオニルオキシ)エチル]オキサミド (Naugard (登録商標) X L - 1、供給元Uniroyal)。

## 【 0127 】

1 . 18 . アスコルビン酸(ビタミンC)。

## 【 0128 】

1 . 19 . アミン系酸化防止剤、 例えば、N , N' - ジ - イソプロピル - p - フェニレンジアミン、N , N' - ジ - s e c - プチル - p - フェニレンジアミン、N , N' - ビス(1 , 4 - ジメチルペンチル) - p - フェニレンジアミン、N , N' - ビス(1 - エチル - 3 - メチルペンチル) - p - フェニレンジアミン、N , N' - ビス(1 - メチルヘプチル) - p - フェニレンジアミン、N , N' - ジシクロヘキシリ - p - フェニレンジアミン、N , N' - ジフェニル - p - フェニレンジアミン、N , N' - ビス(2 - ナフチル) - p - フェニレンジアミン、N - イソプロピル - N' - フェニル - p - フェニレンジアミン、N - (1 , 3 - ジメチルブチル) - N' - フェニル - p - フェニレンジアミン、N - (1 - メチルヘプチル) - N' - フェニル - p - フェニレンジアミン、N - シクロヘキシリ - N' - フェニル - p - フェニレンジアミン、4 - (p - トルエンスルファモイル)ジフェニルアミン、N , N' - ジメチル - N , N' - ジ - s e c - プチル - p - フェニレンジアミン、ジフェニルアミン、N - アリルジフェニルアミン、4 - イソプロポキシジフェニルアミン、N - フェニル - 1 - ナフチルアミン、N - (4 - t e r t - オクチルフェニル) - 1 - ナフチルアミン、N - フェニル - 2 - ナフチルアミン、オクチル化ジフェニルアミン、例えばp , p' - ジ - t e r t - オクチルジフェニルアミン、4 - n - プチル -

10

20

30

40

50

アミノフェノール、4 - ブチリルアミノフェノール、4 - ノナノイルアミノフェノール、4 - ドデカノイルアミノフェノール、4 - オクタデカノイルアミノフェノール、ビス(4 - メトキシフェニル)アミン、2 , 6 -ジ-tert-ブチル-4 -ジメチルアミノメチルフェノール、2 , 4' -ジアミノジフェニルメタン、4 , 4' -ジアミノジフェニルメタン、N , N , N' , N' -テトラメチル-4 , 4' -ジアミノジフェニルメタン、1 , 2 -ビス[(2 -メチルフェニル)アミノ]エタン、1 , 2 -ビス(フェニルアミノ)プロパン、(o -トリル)ビグアニド、ビス[4 -(1' , 3' -ジメチルブチル)フェニル]アミン、tert -オクチル化N -フェニル-1 -ナフチルアミン、モノアルキル化およびジアルキル化tert -ブチル/tert -オクチルジフェニルアミンの混合物、モノアルキル化およびジアルキル化ノニルジフェニルアミンの混合物、モノアルキル化およびジアルキル化ドデシルジフェニルアミンの混合物、モノアルキル化およびジアルキル化イソプロピル/イソヘキシルジフェニルアミンの混合物、モノアルキル化およびジアルキル化tert -ブチルジフェニルアミンの混合物、2 , 3 -ジヒドロ-3 , 3 -ジメチル-4H -1 , 4 -ベンゾチアジン、フェノチアジン、モノアルキル化およびジアルキル化tert -ブチル/tert -オクチルフェノチアジンの混合物、モノアルキル化およびジアルキル化tert -オクチル-フェノチアジンの混合物、N -アリルフェノチアジン、N , N , N' , N' -テトラフェニル-1 , 4 -ジアミノブト-2 -エン。

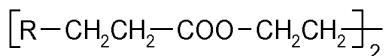
## 【0129】

## 2 . 紫外線吸収剤および光安定剤。

## 【0130】

2 . 1 . 2 - (2' - ヒドロキシフェニル)ベンゾトリアゾール、例えば、2 - (2' - ヒドロキシ-5' - メチルフェニル) - ベンゾトリアゾール、2 - (3' , 5' - ジ-tert - ブチル-2' - ヒドロキシフェニル)ベンゾトリアゾール、2 - (5' - tert - ブチル-2' - ヒドロキシフェニル)ベンゾトリアゾール、2 - (2' - ヒドロキシ-5' - (1 , 1 , 3 , 3 - テトラメチルブチル)フェニル)ベンゾトリアゾール、2 - (3' , 5' - ジ-tert - ブチル-2' - ヒドロキシフェニル) - 5 - クロロ - ベンゾトリアゾール、2 - (3' - tert - ブチル-2' - ヒドロキシフェニル) - 5 - クロロ - ベンゾトリアゾール、2 - (3' - tert - ブチル-2' - ヒドロキシフェニル)ベンゾトリアゾール、2 - (2' - ヒドロキシ-4' - オクチルオキシフェニル)ベンゾトリアゾール、2 - (3' , 5' - ジ-tert - アミル-2' - ヒドロキシフェニル)ベンゾトリアゾール、2 - (3' , 5' - ビス-( -ジメチルベンジル)-2' - ヒドロキシフェニル)ベンゾトリアゾール、2 - (3' - tert - ブチル-2' - [2 - (2 - エチルヘキシルオキシ) - カルボニルエチル] - 2' - ヒドロキシフェニル) - 5 - クロロ - ベンゾトリアゾール、2 - (3' - tert - ブチル-2' - ヒドロキシ-5' - (2 - オクチルオキシカルボニルエチル)フェニル) - 5 - クロロ - ベンゾトリアゾール、2 - (3' - tert - ブチル-5' - [2 - (2 - エチルヘキシルオキシ)カルボニルエチル] - 2' - ヒドロキシフェニル)ベンゾトリアゾール、2 - (3' - tert - ブチル-2' - ヒドロキシ-5' - メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2 - (3' - tert - ブチル-2' - ヒドロキシ-5' - (2 - イソオクチルオキシカルボニルエチル)フェニルベンゾトリアゾール、2 , 2' - メチレン - ビス[4 -(1 , 1 , 3 , 3 - テトラメチルブチル)-6 - ベンゾトリアゾール-2 - イルフェノール]；2 - [3' - tert - ブチル-5' - (2 - メトキシカルボニルエチル)-2' - ヒドロキシフェニル] - 2H - ベンゾトリアゾールと、ポリエチレングリコール300とのエステル交換反応生成物；

## 【化23】



前記 R = 3' - t e r t - ブチル - 4' - ヒドロキシ - 5' - 2H - ベンゾトリアゾール - 2 - イルフェニル、2 - [ 2' - ヒドロキシ - 3' - ( , - ジメチルベンジル) - 5' - ( 1, 1, 3, 3 - テトラメチルブチル) - フェニル ] ベンゾトリアゾール； 2 - [ 2' - ヒドロキシ - 3' - ( 1, 1, 3, 3 - テトラメチルブチル) - 5' - ( , - ジメチルベンジル) - フェニル ] ベンゾトリアゾール。

## 【0131】

2.2. 置換された、および置換されていない安息香酸のエステル、例えば、4 - t e r t - ブチル - フェニルサリチレート、フェニルサリチレート、オクチルフェニルサリチレート、ジベンゾイルレソルシノール、ビス(4 - t e r t - ブチルベンゾイル)レソルシノール、ベンゾイルレソルシノール、2, 4 - ジ - t e r t - ブチルフェニル 3, 5 - ジ - t e r t - ブチル - 4 - ヒドロキシベンゾエート、ヘキサデシル 3, 5 - ジ - t e r t - ブチル - 4 - ヒドロキシベンゾエート、オクタデシル 3, 5 - ジ - t e r t - ブチル - 4 - ヒドロキシベンゾエート、2 - メチル - 4, 6 - ジ - t e r t - ブチルフェニル 3, 5 - ジ - t e r t - ブチル - 4 - ヒドロキシベンゾエート。

## 【0132】

2.3. アクリレート、例えば、エチル - シアノ - , - ジフェニルアクリレート、イソオクチル - シアノ - , - ジフェニルアクリレート、メチル - カルボメトキシシンナメート、メチル - シアノ - - メチル - p - メトキシシンナメート、ブチル - シアノ - - メチル - p - メトキシ - シンナメート、メチル - カルボメトキシ - p - メトキシシンナメート、N - ( - カルボメトキシ - - シアノビニル) - 2 - メチルインドリン、ネオペンチルテトラ( - シアノ - , - ジフェニルアクリレート。

## 【0133】

2.4. ニッケル化合物、例えば、2, 2' - チオ - ビス[4 - (1, 1, 3, 3 - テトラメチルブチル) フェノール] のニッケル錯体、例えば 1 : 1 または 1 : 2 錯体であって、さらなる配位子、例えば n - ブチルアミン、トリエタノールアミンまたは N - シクロヘキシリジエタノールミンを有するまたは有さないもの、ニッケルジブチルジチオカルバメート、4 - ヒドロキシ - 3, 5 - ジ - t e r t - ブチルベンジルホスホン酸のモノアルキルエステル、例えばメチルまたはエチルエステルのニッケル塩、ケトキシムの、例えば 2 - ヒドロキシ - 4 - メチルフェニルウンデシリケトキシムのニッケル錯体、1 - フェニル - 4 - ラウロイル - 5 - ヒドロキシピラゾールのニッケル錯体であって、さらなる配位子を有するもの、または有さないもの。

## 【0134】

2.5. オキサミド、例えば、4, 4' - ジオクチルオキシオキサニリド、2, 2' - ジエトキシオキサニリド、2, 2' - ジオクチルオキシ - 5, 5' - ジ - t e r t - ブトキサニリド(butoxanilide)、2, 2' - ジドデシルオキシ - 5, 5' - ジ - t e r t - ブトキサニリド、2 - エトキシ - 2' - エチルオキサニリド、N, N' - ビス(3 - ジメチルアミノプロピル)オキサミド、2 - エトキシ - 5 - t e r t - ブチル - 2' - エトキサニリド(ethoxanilide)、およびそれと 2 - エトキシ - 2' - エチル - 5, 4' - ジ - t e r t - ブトキサニリドとの混合物、o - および p - メトキシ - 二置換オキサニリドの混合物、および o - および p - エトキシ - 二置換オキサニリドの混合物。

## 【0135】

2.6. 2 - (2 - ヒドロキシフェニル) - 1, 3, 5 - トリアジン、例えば、2, 4, 6 - トリス(2 - ヒドロキシ - 4 - オクチルオキシフェニル) - 1, 3, 5 - トリアジン、2 - (2 - ヒドロキシ - 4 - オクチルオキシフェニル) - 4, 6 - ビス(2, 4 -

10

20

30

40

50

ジメチルフェニル) - 1 , 3 , 5 - トリアジン、2 - ( 2 , 4 - ジヒドロキシフェニル) - 4 , 6 - ビス( 2 , 4 - ジメチルフェニル) - 1 , 3 , 5 - トリアジン、2 , 4 - ビス( 2 - ヒドロキシ - 4 - プロピルオキシフェニル) - 6 - ( 2 , 4 - ジメチルフェニル) - 1 , 3 , 5 - トリアジン、2 - ( 2 - ヒドロキシ - 4 - オクチルオキシフェニル) - 4 , 6 - ビス( 4 - メチルフェニル) - 1 , 3 , 5 - トリアジン、2 - ( 2 - ヒドロキシ - 4 - ドデシルオキシフェニル) - 4 , 6 - ビス( 2 , 4 - ジメチルフェニル) - 1 , 3 , 5 - トリアジン、2 - ( 2 - ヒドロキシ - 4 - トリデシルオキシフェニル) - 4 , 6 - ビス( 2 , 4 - ジメチルフェニル) - 1 , 3 , 5 - トリアジン、2 - [ 2 - ヒドロキシ - 4 - ( 2 - ヒドロキシ - 3 - ブチルオキシプロポキシ) フェニル] - 4 , 6 - ビス( 2 , 4 - ジメチル) - 1 , 3 , 5 - トリアジン、2 - [ 2 - ヒドロキシ - 4 - ( 2 - ヒドロキシ - 3 - オクチルオキシプロピルオキシ) フェニル] - 4 , 6 - ビス( 2 , 4 - ジメチル) - 1 , 3 , 5 - トリアジン、2 - [ 4 - ( ドデシルオキシ / トリデシルオキシ - 2 - ヒドロキシプロポキシ) - 2 - ヒドロキシフェニル] - 4 , 6 - ビス( 2 , 4 - ジメチルフェニル) - 1 , 3 , 5 - トリアジン、2 - [ 2 - ヒドロキシ - 4 - ( 2 - ヒドロキシ - 3 - ドデシルオキシプロポキシ) フェニル] - 4 , 6 - ビス( 2 , 4 - ジメチルフェニル) - 1 , 3 , 5 - トリアジン、2 - ( 2 - ヒドロキシ - 4 - ヘキシルオキシ) フェニル - 4 , 6 - ジフェニル - 1 , 3 , 5 - トリアジン、2 - ( 2 - ヒドロキシ - 4 - メトキシフェニル) - 4 , 6 - ジフェニル - 1 , 3 , 5 - トリアジン、2 , 4 , 6 - トリス[ 2 - ヒドロキシ - 4 - ( 3 - ブトキシ - 2 - ヒドロキシプロポキシ) フェニル] - 1 , 3 , 5 - トリアジン、2 - ( 2 - ヒドロキシフェニル) - 4 - ( 4 - メトキシフェニル) - 6 - フェニル - 1 , 3 , 5 - トリアジン、2 - { 2 - ヒドロキシ - 4 - [ 3 - ( 2 - エチルヘキシル - 1 - オキシ) - 2 - ヒドロキシプロピルオキシ] フェニル} - 4 , 6 - ビス( 2 , 4 - ジメチルフェニル) - 1 , 3 , 5 - トリアジン、2 , 4 - ビス( 4 - [ 2 - エチルヘキシルオキシ] - 2 - ヒドロキシフェニル) - 6 - ( 4 - メトキシフェニル) - 1 , 3 , 5 - トリアジン。

## 【0136】

2 . 7 . キノリン誘導体、例えば市販のUVINUL(登録商標)S-Pack。

## 【0137】

3 . 金属不活性化剤、例えば、N , N' - ジフェニルオキサミド、N - サリチラール - N' - サリチロイルヒドラジン、N , N' - ビス( サリチロイル ) ヒドラジン、N , N' - ビス( 3 , 5 - ジ - tert - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニルプロピオニル ) ヒドラジン、3 - サリチロイルアミノ - 1 , 2 , 4 - トリアゾール、ビス( ベンジリデン ) オキサリルジヒドラジド、オキサニリド、イソフタロイルジヒドラジド、セバコイルビスフェニルヒドラジド、N , N' - ジアセチルアジポイルジヒドラジド、N , N' - ビス( サリチロイル ) オキサリルジヒドラジド、N , N' - ビス( サリチロイル ) チオプロピオニルジヒドラジド。

## 【0138】

4 . ホスフィットおよびホスホナイト、例えば、トリフェニルホスフィット、ジフェニルアルキルホスフィット、フェニルジアルキルホスフィット、トリス( ノニルフェニル ) ホスフィット、トリラウリルホスフィット、トリオクタデシルホスフィット、ジステアリルペンタエリトリトールジホスフィット、トリス( 2 , 4 - ジ - tert - ブチルフェニル ) ホスフィット、ジイソデシルペンタエリトリトールジホスフィット、ビス( 2 , 4 - ジ - tert - ブチルフェニル ) ペンタエリトリトールジホスフィット、ビス( 2 , 4 - ジ - クミルフェニル ) ペンタエリトリトールジホスフィット、ビス( 2 , 6 - ジ - tert - ブチル - 4 - メチルフェニル ) ペンタエリトリトールジホスフィット、ジイソデシリオキシペンタエリトリトールジホスフィット、ビス( 2 , 4 - ジ - tert - ブチル - 6 - メチルフェニル ) - ペンタエリトリトールジホスフィット、ビス( 2 , 4 , 6 - トリス( tert - ブチルフェニル ) ペンタエリトリトールジホスフィット、トリステアリルソルビトールトリホスフィット、テトラキス( 2 , 4 - ジ - tert - ブチルフェニル ) 4 , 4' - ビフェニレンジホスホナイト、6 - イソオクチルオキシ - 2 , 4 , 8 , 10

- テトラ - tert - プチル - 1 2 H - ジベンズ [ d , g ] - 1 , 3 , 2 - ジオキサホスホシン、ビス( 2 , 4 - ジ - tert - プチル - 6 - メチルフェニル )メチルホスフィット、ビス( 2 , 4 - ジ - tert - プチル - 6 - メチルフェニル )エチルホスフィット、6 - フルオロ - 2 , 4 , 8 , 10 - テトラ - tert - プチル - 1 2 - メチル - ジベンズ [ d , g ] - 1 , 3 , 2 - ジオキサホスホシン、2 , 2 ' , 2 ' ' - ニトリロ - [ トリエチルトリス( 3 , 3 ' , 5 , 5 ' - テトラ - tert - プチル - 1 , 1 ' - ビフェニル - 2 , 2 ' - ジイル )ホスフィット]、2 - エチルヘキシル( 3 , 3 ' , 5 , 5 ' - テトラ - tert - プチル - 1 , 1 ' - ビフェニル - 2 , 2 ' - ジイル )ホスフィット、5 - ブチル - 5 - エチル - 2 - ( 2 , 4 , 6 - トリ - tert - プチルフェノキシ ) - 1 , 3 , 2 - ジオキサホスフィラン。

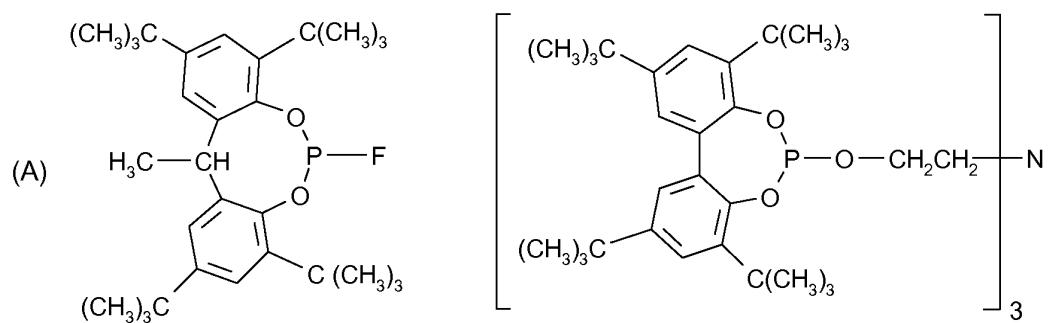
10

【 0 1 3 9 】

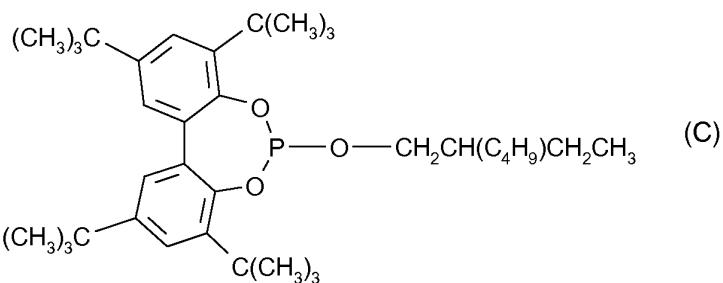
以下のホスフィットが特に好ましい：

トリス(2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)ホスフィット(lrgafos(登録商標)168、Ciba Specialty Chemicals Inc)、トリス(ノニルフェニル)ホスフィット、

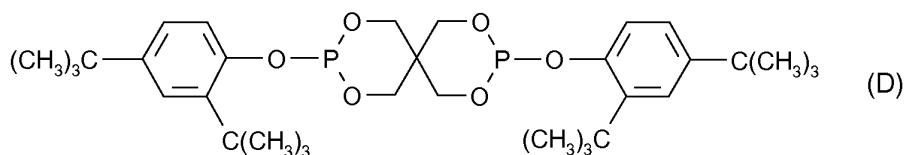
【化 2 4】



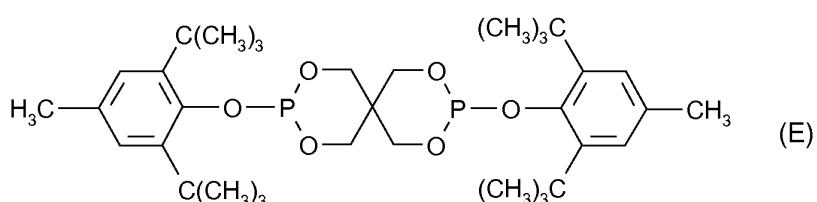
(B)



30



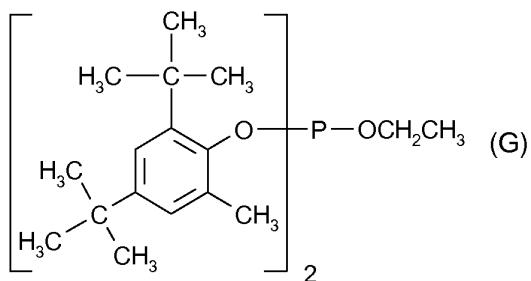
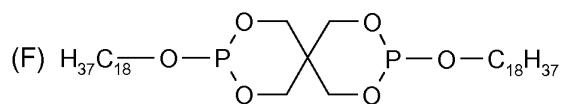
40



【 0 1 4 0 】

50

## 【化25】



10

## 【0141】

5. ヒドロキシルアミン、例えば、N,N-ジベンジルヒドロキシルアミン、N,N-ジエチルヒドロキシルアミン、N,N-ジオクチルヒドロキシルアミン、N,N-ジラウリルヒドロキシルアミン、N,N-ジテトラデシルヒドロキシルアミン、N,N-ジヘキサデシルヒドロキシルアミン、N,N-ジオクタデシルヒドロキシルアミン、N-ヘプタデシル-N-オクタデシルヒドロキシルアミン、N-ヘプタデシル-N-オクタデシルヒドロキシルアミン、水素化タローアミンから誘導されるN,N-ジアルキルヒドロキシルアミン。

20

## 【0142】

6. ニトロン、例えば、N-ベンジル-アルファ-フェニルニトロン、N-エチル-アルファ-メチルニトロン、N-オクチル-アルファ-ヘプチルニトロン、N-ラウリル-アルファ-ウンデシルニトロン、N-テトラデシル-アルファ-トリデシルニトロン(*tri de c y l n n i t r o n e*)、N-ヘキサデシル-アルファ-ペンタデシルニトロン、N-オクタデシル-アルファ-ヘプタデシルニトロン、N-ヘキサデシル-アルファ-ヘプタデシルニトロン、N-オクタデシル-アルファ-ペンタデシルニトロン、N-ヘプタデシル-アルファ-ヘプタデシルニトロン、N-オクタデシル-アルファ-ヘキサデシルニトロン、水素化タローアミンから誘導されるN,N-ジアルキルヒドロキシルアミンから誘導されるニトロン。

30

## 【0143】

7. チオ相乗剤、例えば、ジラウリルチオジプロピオネート、ジミリストリルチオジプロピオネート(*d i m i s t r y l thi o d i p r o p i o n a t e*)、ジステアリルチオジプロピオネート、またはジステアリルジスルフィド。

## 【0144】

8. 過酸化物捕捉剤、例えば、-チオジプロピオン酸のエステル、例えば、ラウリル、ステアリル、ミリストルまたはトリデシルのエステル、メルカプトベンズイミダゾールまたは2-メルカプトベンズイミダゾールの亜鉛塩、ジブチルジチオカルバミン酸亜鉛、ジオクタデシルジスルフィド、ペンタエリトリトルテトラキス(-ドデシルメルカプト)プロピオネート。

40

## 【0145】

9. 過酸化物、例えばデカノイルペルオキシド、ラウロイルペルオキシド、コハク酸ペルオキシド、ベンゾイルペルオキシド、ジクミルペルオキシド、2,5-ジ(t-ブチルペルオキシ)-2,5-ジメチルヘキサン、t-ブチルクミルペルオキシド、-、-ビス(t-ブチルペルオキシ)ジイソプロピルベンゼン、ジ(t-アミル)ペルオキシド、ジ(t-ブチル)ペルオキシド、2,5-ジ(t-ブチルペルオキシ)-2,5-ジメチル-3-ヘキシン、1,1-ジ(t-ブチルペルオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、1,1-ジ(t-ブチルペルオキシ)-シクロヘキサン、1,1-ジ(t-アミルペルオキシ)-シクロヘキサン、n-ブチル-4,4-ジ(t-ブチルペルオ

50

キシ) バレレート、エチル 3,3-ジ-(t-アミルペルオキシ)ブタノエート、エチル 3,3-ジ-(t-ブチルペルオキシ)ブチレート、tert-ブチルペルオキシ2-エチルヘキシリカルボネート。

【0146】

10. ポリアミド安定剤、例えば、銅塩とヨウ化物および/またはリン化合物との組み合わせ、および二価のマンガン塩。

【0147】

11. 塩基性補助安定剤、例えば、メラミン、ポリビニルピロリドン、ジシアソニアミド、トリアリルシアヌレート、ウレア誘導体、ヒドラジン誘導体、アミン、ポリアミド、ポリウレタン、高級脂肪酸のアルカリ金属塩およびアルカリ土類金属塩、例えばステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、ベヘン酸マグネシウム、ステアリン酸マグネシウム、リシノール酸ナトリウムおよびパルミチン酸カリウム、ピロカテコール酸アンチモンまたはピロカテコール酸亜鉛。

10

【0148】

12. 中和剤、例えば MgO、CaO、ZnO、Mg(OH)<sub>2</sub>、Ca(OH)<sub>2</sub>、Ba(OH)<sub>2</sub>、Al(OH)<sub>3</sub>、MgCO<sub>3</sub>、CaCO<sub>3</sub>、ハイドロタルサイト。

【0149】

13. 成核剤、例えば、無機物質、例えば滑石、金属酸化物、例えば二酸化チタンまたは酸化マグネシウム、好ましくはアルカリ土類金属の磷酸塩、炭酸塩または硫酸塩；有機化合物、例えばモノカルボン酸またはポリカルボン酸およびそれらの塩、例えば 4-tert-ブチル安息香酸、アジピン酸、ジフェニル酢酸、コハク酸ナトリウムまたは安息香酸ナトリウム；ポリマー化合物、例えばイオン性コポリマー(イオノマー)。特に好ましいのは、1,3:2,4-ビス-(3',4'-ジメチルベンジリデン)ソルビトール、1,3:2,4-ジ(パラメチルジベンジリデン)ソルビトール、および1,3:2,4-ジ(ベンジリデン)ソルビトールである。

20

【0150】

14. 充填剤および強化剤、例えば、炭酸カルシウム、シリケート、ガラス纖維、ガラスピーツ、アスペスト、タルク、カオリン、マイカ、硫酸バリウム、金属酸化物および水酸化物、カーボンブラック、グラファイト、木粉および他の天然物の粉末または纖維、合成纖維。

30

【0151】

15. 他の添加剤、例えば、可塑剤、潤滑剤、乳化剤、顔料、流動添加剤、触媒、流れ調整剤、防炎加工剤、帶電防止剤および膨張剤。

【0152】

16. ベンゾフラノンおよびインドリノン、例えば、U.S.4325863号；U.S.4338244号；U.S.5175312号；U.S.5216052号；U.S.5252643号；DE-A-4316611号；DE-A-4316622号；DE-A-4316876号；EP-A-0589839号、EP-A-0591102号；EP-A-1291384号内に開示されているもの、または3-[4-(2-アセトキシエトキシ)フェニル]-5,7-ジ-tert-ブチルベンゾフラン-2-オン、5,7-ジ-tert-ブチル-3-[4-(2-ステアロイルオキシエトキシ)フェニル]ベンゾフラン-2-オン、3,3'-ビス[5,7-ジ-tert-ブチル-3-(4-[2-ヒドロキシエトキシ]フェニル)ベンゾフラン-2-オン]、5,7-ジ-tert-ブチル-3-(4-エトキシフェニル)ベンゾフラン-2-オン、3-(4-アセトキシ-3,5-ジメチルフェニル)-5,7-ジ-tert-ブチルベンゾフラン-2-オン、3-(3,5-ジメチル-4-ピバロイルオキシフェニル)-5,7-ジ-tert-ブチルベンゾフラン-2-オン、3-(3,4-ジメチルフェニル)-5,7-ジ-tert-ブチルベンゾフラン-2-オン、3-(2,3-ジメチルフェニル)-5,7-ジ-tert-ブチルベンゾフラン-2-オン、3-(2-アセチル-5-イソオクチルフェニル)-5-イソオクチル-ベンゾフラン-2-オン。

40

50

## 【0153】

一般に、従来の添加剤は、成分(2)の単数または複数の層内に、成分(A)の質量に対して例えば0.001~20%、または0.01~20%、好ましくは0.001~5%、または0.01~5%の量で存在してよい。

## 【0154】

興味深いのは、成分(2)の単数または複数の層が、

(D) ベンゾトリアゾールUV吸収剤、好ましくは上記の項目2.1の下で列挙されたものの1つ、

(E) フェノール系酸化防止剤、好ましくは上記の項目1の下で列挙されたものの1つ、

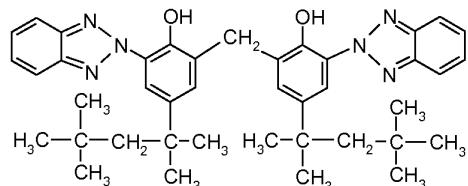
(F) 塩基性補助添加剤(co-additive)、例えば上記の項目11の下で列挙されたものの1つ、および

(G) 中和剤、例えば上記の項目12の下で列挙されたものの1つからなる群から選択される1つまたはそれより多くのさらなる成分を含有する光電モジュールである。

## 【0155】

特に好ましいベンゾトリアゾールUV吸収剤は、以下の構造を有する：

## 【化26】



## 【0156】

以下の選択は、当該成分(2)の単数または複数の層に関する：

成分(B)は、成分(A)の質量に対して例えば0.01~10%、好ましくは0.05~2%の量で存在する。

## 【0157】

成分(C)は、成分(A)の質量に対して好ましくは0.01~5%、特に0.05~1%の量で随意に存在する。

## 【0158】

成分(D)は、成分(A)の質量に対して好ましくは0.01~10%、特に0.05~2%の量で随意に存在する。

## 【0159】

成分(E)は、成分(A)の質量に対して好ましくは0.01~1%、特に0.01~0.5%の量で随意に存在する。

## 【0160】

成分(F)は、成分(A)の質量に対して好ましくは0.01~10%の量で随意に存在する。

## 【0161】

成分(G)は、成分(A)の質量に対して好ましくは0.01~10%、特に0.05~2%の量で随意に存在する。

## 【0162】

式(B-I)および(B-II)の化合物からなる群から選択される2つの異なる化合物の質量比は、例えば1:100~100:1、好ましくは1:10~10:1または1:5~5:1、特に1:3~3:1または1:2~2:1または1:1である。

## 【0163】

当該成分(2)の単数または複数の層は、例えば10~2000μm、特に50~1000μmの厚さを有する。

10

20

40

50

## 【0164】

当該成分(2)の単数または複数の層は、優れた光学特性、例えば光学的な透明度、例えば高い収縮性(contractionability)を有する分極剤の収縮を防ぐために充分に高い機械的強度、プロセスの間に適用される高温に耐えることができる耐熱性、およびその種のものを有する。

## 【0165】

当該成分(2)の単数または複数の層は好ましくは、ASTM D1003による例えば1未満(20μm膜で測定)の低いヘイズ値を有する。

## 【0166】

望ましい場合、当該成分(2)の単数または複数の層を、表面のコロナ処理に供してよい。これは特に、表面処理、例えば膜表面へのコーティング工程がある場合、または接着剤を使用することにより他の膜を貼り合わせる場合、相互の接着性を改善するために有利である。10

## 【0167】

本発明の他の実施態様は、光電モジュール内に存在する1またはそれより多くの合成ポリマー層を安定化させるための、上記で定義された成分(B)の使用である。

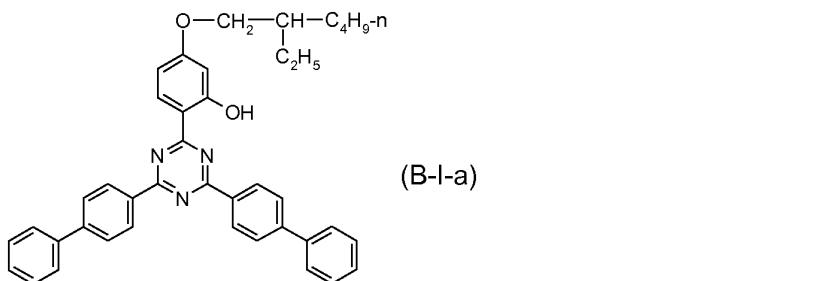
## 【0168】

本発明のさらなる実施態様は、以下の成分を含む光電モジュールである：

- (1) 光電性半導体、および
- (2) 以下を含有する1層またはそれより多くの層20
- (A) 架橋されたエチレン酢酸ビニルコポリマー、および
- (B) 式(B-I-a)の化合物。

## 【0169】

## 【化27】



30

## 【0170】

上述の選択は、適切なやり方で、本発明のこの実施態様に適用することもできる。

## 【0171】

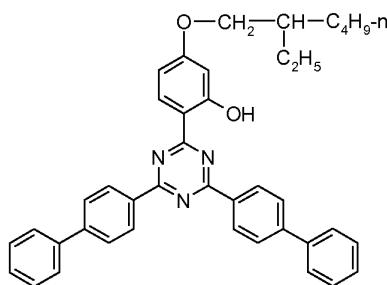
下記の実施例で本発明をより詳細に説明する。全てのパーセントおよび部は、特段記載されない限り、質量に対するものである。

## 【0172】

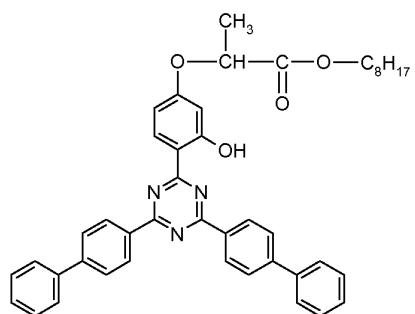
試験された添加剤：

40

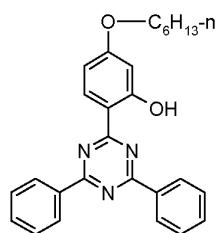
【化 2 8】

添加剤 (B-I-a):

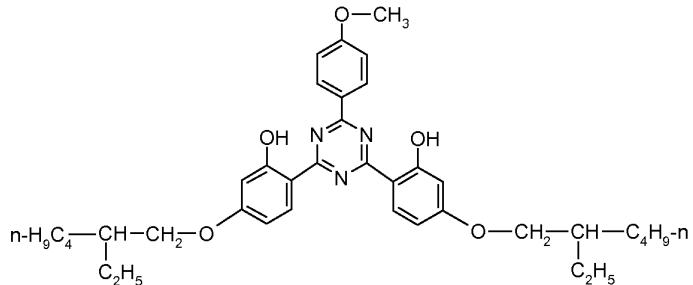
10

添加剤 (B-I-b):

20

添加剤 (B-I-c):

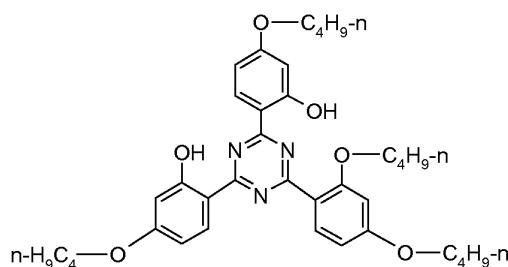
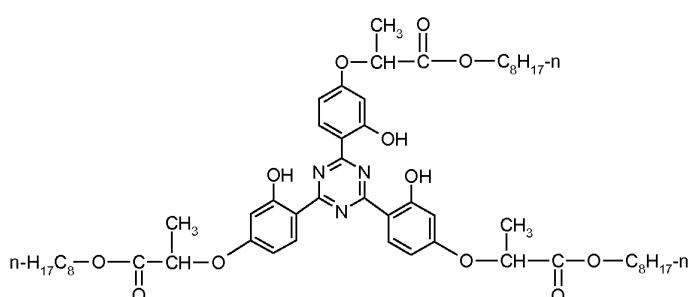
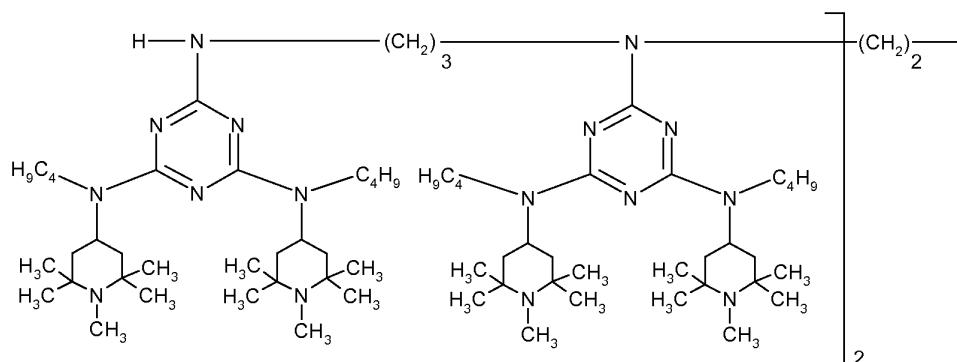
30

添加剤 (B-II-a)

40

【 0 1 7 3 】

## 【化29】

添加剤 (B-II-b):添加剤 (B-II-c):添加剤 (C-II-a):

## 【0174】

相乗作用の測定:

2つの補助添加剤 (( ) および ( )) の相乗作用を、計算された Y I (黄色度指数) を、実際に測定された Y I と比較することによって測定する。Y I 値は、加成則 (B. Ranby and J. F. Rabek; Photodegradation, Photo-oxidation and Photostabilization of Polymers, Principles and Applications, John Wiley & Sons、ロンドン、ニューヨーク、シドニー、トロント、1975、418 および 419 ページ) に基づき、以下の式に従って計算される：

$$\text{予想される安定化作用} = \frac{100\% \text{の安定化作用} (\alpha) + 100\% \text{の安定化作用} (\beta)}{2}$$

## 【0175】

Y I 測定 < Y I 計算  
である場合、当該 2 つの補助添加剤についての相乗作用がある。

## 【0176】

実施例 1： 環状オレフィンポリマー膜の安定化。

## 【0177】

10 g の市販の環状オレフィンポリマー (Z e o n e x (登録商標) 480 R、日本ゼオン株式会社製) を、クロロホルム (70%) と、シクロヘキサン (20%) と、トルエン (10%) との 40 g の混合物中に、表 1 に示される添加剤と共に室温で溶解させる。その後、5 g の該溶液を結晶板上に注ぎ、そして該溶液を E r i c h e n (登録商標) 流延機によって室温で結晶板上に均一に広げる。溶剤の 10 分の蒸発後、20 ミクロンの溶液流延膜が得られる。  
10

## 【0178】

加速耐候試験を、A t l a s C i 6 5 A ウェザーオーメーターを使用し、乾燥モード (A S T M G 26 C) で稼働して実施する。

## 【0179】

規則的な間隔の後、D I N 6 1 6 7 による黄色度指数 (Y I) を、S p e c t r a f l a s h (登録商標) S F 6 0 0 P l u s を用いて測定する。結果を表 1 に示す。

## 【0180】

## 【表 1】

表 1 :

耐候試験後の 20 ミクロンの環状オレフィンポリマー膜の Y I

添加剤	耐候試験時間 [ 時間 ] 後の Y I <sup>*</sup>		
	0 時間	258 時間	497 時間
0.2 % の添加剤 (B-I-c)	0.3	0.5	0.8
0.2 % の添加剤 (B-II-c)	1.1	2.5	3.2
0.1 % の添加剤 (B-I-c) プラス	0.7 (計算)	1.5 (計算)	2.0 (計算)
0.1 % の添加剤 (B-II-c)	0.4 (測定)	0.9 (測定)	1.4 (測定)

<sup>\*</sup> 低い値が望ましい

## 【0181】

実施例 2： ポリ(メチルメタクリレート) の安定化。

## 【0182】

10 g のポリ(メチルメタクリレート) (P l a x i g l a s (登録商標) 7 N、E v o n i k 製) を、40 g のジクロロメタン中に、表 2 に示される添加剤と共に室温で溶解させる。その後、5 g の該溶液を結晶板上に注ぎ、そして該溶液を E r i c h e n (登録商標) 流延機によって室温で結晶板上に均一に広げる。溶剤の 10 分の蒸発後、20 ミクロンの溶液流延膜が得られる。

## 【0183】

加速耐候試験を、A t l a s C i 6 5 A ウェザーオーメーターを使用し、乾燥モード (A S T M G 26 C) で稼働して実施する。

## 【0184】

規則的な間隔の後、D I N 6 1 6 7 による黄色度指数 (Y I) を、S p e c t r a f l a s h (登録商標) S F 6 0 0 P l u s を用いて測定する。結果を表 2 に示す。

## 【0185】

20

30

40

## 【表2】

表2:

耐候試験後の20ミクロンのポリ(メチルメタクリレート)膜のYI

添加剤	耐候試験時間[時間]後のYI <sup>*)</sup>		
	0時間	234時間	498時間
0.5%の添加剤 (B-I-a) プラス	0.6	8.5	9.5
0.5%の添加剤 (B-II-b)			
0.5%の添加剤 (B-I-a) プラス	0.6	1.3	1.6
0.5%の添加剤 (B-II-b) プラス			
0.3%の添加剤 (C-II-a)			

<sup>\*)</sup> 低い値が望ましい

## 【0186】

実施例3: ポリカーボネートの押出膜試料の安定化。

## 【0187】

粉碎された市販のポリカーボネート(Makrolon(登録商標)3108 FBL、Bayer Material Science製)を、真空乾燥器内(Vacutherm 1400)で6時間、120で乾燥させ、そして内部ミキサー(MTI/M 20 FU)内で、表3に示される化合物と80で混合する。二軸スクリュー押出機(Berstorff ZE 25×32D)を用いて、該混合物を280で配合する。120で6時間の乾燥後、該組成物を、二軸スクリュー押出機(Berstorff ZE 25×32D)を用いて280で再度処理する。120で6時間の、組成物のさらなる乾燥後、280で押出機(Collin CR-136/350)を用いて、0.1mm膜が得られる。

## 【0188】

加速耐候試験を、Atlas Ci 65 A ウェザーオーメーターを使用し、湿潤モード(ASTM G 26A)で稼働して実施する。

## 【0189】

初期および257時間後、黄色度指数(YI)を、DIN 6167に準拠し、Spec t r a f l a s h SF 600 Plusを用いて測定する。

## 【0190】

結果を表3に示す。

## 【0191】

## 【表3】

表3:

耐候試験後の0.1mmのポリカーボネート膜のYI

添加剤	耐候試験時間[時間]後のYI <sup>*)</sup>	
	0時間	257時間
1%の添加剤 (B-I-a)	2.0	2.2
1%の添加剤 (B-II-b)	2.2	2.6
0.5%の添加剤 (B-I-a) プラス	2.1(計算)	2.4(計算)
0.5%の添加剤 (B-II-b)	2.0(測定)	2.3(測定)

<sup>\*)</sup> 低い値が望ましい

## 【0192】

実施例4: 架橋されたエチレン酢酸ビニルコポリマーの安定化。

## 【0193】

市販の架橋されたエチレン酢酸ビニルコポリマー(EVA; ELVAX(登録商標))

P V 1400、DuPont 製)を、ペルオキシド(Luperox(登録商標)101、Arkema 製)で、室温で浸漬させる。浸漬されたEVAペレットを、表4に列挙される添加剤と、70未満の室温で、カレンダーミキサー(Schwabenthan(登録商標))を用いて配合し、0.5mmの圧縮された架橋EVAシートを、圧縮成型機(Suterr(登録商標))を用いて、150で10分間、製造する。

## 【0194】

加速耐候試験を、Eye Super UV試験機、SUV-W151(岩崎電気株式会社)を使用し、放射照度100mW/cm<sup>2</sup>、ブラックパネル温度63、および湿度50%を用い、水の噴霧を用いないで稼働させて実施する。

## 【0195】

初期および指定された間隔の後、黄色度指数(YI)を、分光光度計(コニカ・ミノルタCM-3700d)を用いて測定する。

## 【0196】

結果を表4に示す。

## 【0197】

## 【表4】

## 表4:

耐候試験後の0.5mmのEVAシートのYI

添加剤	耐候試験時間[時間]後のYI <sup>a</sup>	
	0時間	100時間
3%の添加剤(B-I-a)	3.4	2.7
3%の添加剤(B-II-a)	4.8	3.4
1.5%の添加剤(B-I-a)プラス	4.1(計算)	3.1(計算)
1.5%の添加剤(B-II-a)	2.3(測定)	2.5(測定)

<sup>a</sup>) 低い値が望ましい

## 【0198】

実施例5: ポリ(エチレン-co-酢酸ビニル)中のUV吸収剤の分散。

## 【0199】

100部のペレットのELVAX(登録商標)PV1400(DuPont Ltd.; ポリ(エチレン-co-酢酸ビニル)、相対質量含有率32%の酢酸ビニルを有する)およびそれぞれの相対質量の量の表5による添加剤を70および150で5分間、ミキサー(Plast-Corder、Brabender)によって配合する。製造された配合材料を、70で3分間、圧縮成型機(Suterr Inc.)によって、0.5mm厚の圧縮シートへと変形する。真空、即ち、大気圧よりも低い圧力は、このシート製造の間には適用されない。

## 【0200】

製造されたシート内で、0.25mmより大きい可視の粒子を計数する。結果を表5に示す。

## 【0201】

10

20

30

40

## 【表5】

表5:

シート	100部のペレットに対する、配合前に添加された添加剤	粒子数 > 0.25 mm	
		70°Cで配合	150°Cで配合
No. 1	O. 2部の添加剤 (B-I-a) + O. 2部の添加剤 (B-II-a)	なし	なし
No. 2	O. 2部の添加剤 (B-I-a) + O. 2部の添加剤 (B-II-b)	なし	なし

10

## 【0202】

実施例6：結晶シリコン光電モジュール内での、架橋されたポリ(エチレン-コ-酢酸ビニル)の安定化。

## 【0203】

## シート製造：

100部のペレットのELVAX(登録商標) PV 1400 (DuPont Ltd、ポリ(エチレン-コ-酢酸ビニル)、32%の相対質量含有率の酢酸ビニルを有する)を、1部の液体のLuperox 101 (RTM Arkema Inc.、2,5-ジメチル-2,5-ジ-(tert-ブチルペルオキシ)ヘキサンを含有 [CAS番号78-63-7])で、さらなる溶剤を用いないで、回転ガラスフラスコ内で1~2時間、室温で浸漬させる。

20

## 【0204】

浸漬されたペレットおよび表6によるそれぞれの相対質量の量の添加剤を、70未満で10分間、カレンダーミキサー(Schawabenthan Inc.)によって配合する。製造された配合材料を、70で3分間、圧縮成型機(Suter Inc.)によって、0.5mm厚の圧縮シートへと変形する。真空、即ち、大気圧よりも低い圧力は、このシート製造の間には適用されない。

## 【0205】

## モジュールの製造：

30

貼り合わせ機(Meier Group)内、ガラス(Glass Mayer)上部で、上述のEVAシート、結晶シリコンセル(Q6LT3、Qcell製)、上述のEVAシートおよび裏面シート(Type 2442 厚さ0.17mm、Isovolt a製)を層状化する。プログラム化された貼り合わせ工程(貼り合わせ温度：140、1時間、真空下)の後、モジュールが得られる。

## 【0206】

## 耐候試験：

製造されたモジュールを加速耐候試験に曝露し、該試験を、Eye Super UV試験機、SUV-W151(岩崎電気株式会社)を使用し、放射照度100mW/cm<sup>2</sup>、ブラックパネル温度63、湿度50%を用い、且つ水の噴霧を用いないで稼働して実施する。

40

## 【0207】

初期および規則的な間隔後、モジュールの開路電圧(Voc)を、日本工業標準JIS C894に準拠して、ソーラシミュレータPEC-L11(Pecceil Technologies Inc.)、およびソースメータ、KEITHLEY 2400 Digital Source Meter(Keithley Instruments Inc.)を用いて測定する。各々の値の維持が望ましい。

## 【0208】

## 【表6】

表6:

シート	100部の浸漬ペレットに対する、 配合前に添加された添加剤
No. 1	O. 2部の添加剤 (B-I-a) + O. 2部の添加剤 (B-II-a)
No. 2	O. 2部の添加剤 (B-I-a) + O. 2部の添加剤 (B-II-b)

10

## 【0209】

得られる結果は、上記の表内に示される添加剤混合物の良好な安定効果を示す。

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
C 0 9 K 3/00 1 0 4 B

(74)代理人 100128679  
弁理士 星 公弘  
(74)代理人 100135633  
弁理士 二宮 浩康  
(74)代理人 100143959  
弁理士 住吉 秀一  
(74)代理人 100156812  
弁理士 篠 良一  
(74)代理人 100162880  
弁理士 上島 類  
(74)代理人 100167852  
弁理士 宮城 康史  
(74)代理人 100114890  
弁理士 アインゼル・フェリックス=ラインハルト  
(72)発明者 藤木 大輔  
東京都練馬区光が丘7-6-19

審査官 井上 徹

(56)参考文献 国際公開第2006/093936 (WO, A2)  
特表2006-501339 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 L 3 1 / 0 0 - 3 1 / 2 0, 5 1 / 4 2 - 5 1 / 4 8  
H 0 2 S 1 0 / 0 0 - 5 0 / 1 5  
C 0 8 K 3 / 0 0 - 1 3 / 0 8  
C 0 8 L 1 / 0 0 - 1 0 1 / 1 4  
C 0 9 K 3 / 0 0, 3 / 1 0  
C A p l u s / R E G I S T R Y ( S T N )  
J S T P l u s / J S T 7 5 8 0 ( J D r e a m I I I )