

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4525255号  
(P4525255)

(45) 発行日 平成22年8月18日 (2010. 8. 18)

(24) 登録日 平成22年6月11日 (2010. 6. 11)

|                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| (51) Int. Cl.                | F I             |
| <b>G03F 7/075 (2006.01)</b>  | G03F 7/075 501  |
| <b>G03F 7/004 (2006.01)</b>  | G03F 7/004 501  |
| <b>G03F 7/023 (2006.01)</b>  | G03F 7/023      |
| <b>H01L 21/027 (2006.01)</b> | H01L 21/30 502R |

請求項の数 11 (全 49 頁)

|           |                              |           |                                |
|-----------|------------------------------|-----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-251311 (P2004-251311) | (73) 特許権者 | 000002141                      |
| (22) 出願日  | 平成16年8月31日 (2004. 8. 31)     |           | 住友ベークライト株式会社                   |
| (65) 公開番号 | 特開2006-71663 (P2006-71663A)  |           | 東京都品川区東品川2丁目5番8号               |
| (43) 公開日  | 平成18年3月16日 (2006. 3. 16)     | (72) 発明者  | 堀井 誠                           |
| 審査請求日     | 平成19年6月5日 (2007. 6. 5)       |           | 東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友ベークライト株式会社内 |
|           |                              | (72) 発明者  | 岡明 周作                          |
|           |                              |           | 東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友ベークライト株式会社内 |
|           |                              | (72) 発明者  | 平野 孝                           |
|           |                              |           | 東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友ベークライト株式会社内 |
|           |                              | 審査官       | 外川 敬之                          |
|           |                              |           | 最終頁に続く                         |

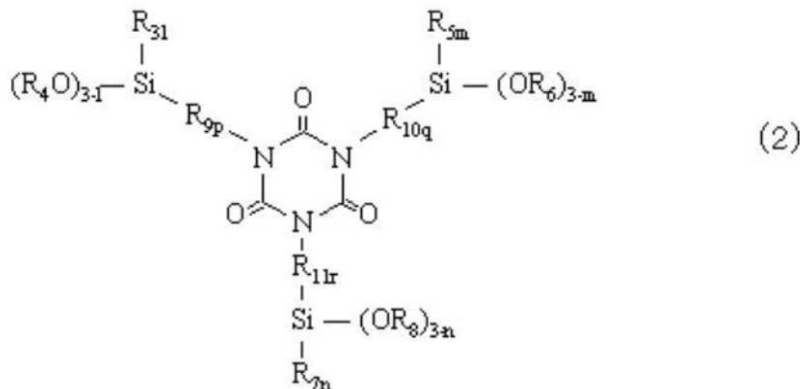
(54) 【発明の名称】 ポジ型感光性樹脂組成物並びにそれらを用いた半導体装置及び表示素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アルカリ可溶性樹脂(A)、感光性ジアゾキノン化合物(B)、一般式(2)で表される有機ケイ素化合物(C)及びフェノール化合物(D)を含むことを特徴とするポジ型感光性樹脂組成物。

【化2】



## 【請求項 2】

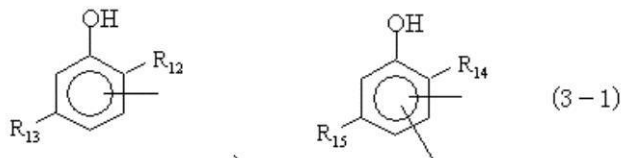
(A) が 100 重量部、(B) が 1 ~ 50 重量部、(C) が 0.1 ~ 20 重量部、及び (D) が 1 ~ 30 重量部である請求項 1 記載のポジ型感光性樹脂組成物。

## 【請求項 3】

フェノール化合物 (D) が一般式 (3-1) で示される構造を含むフェノール化合物または一般式 (3-2) で示される構造を含むフェノール化合物より選ばれる少なくとも 1 種類以上のフェノール化合物である請求項 1 又は 2 記載のポジ型感光性樹脂組成物。

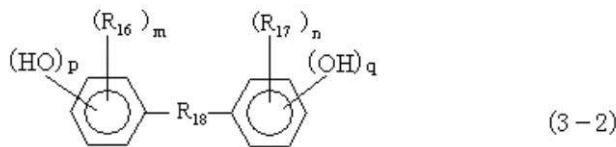
10

## 【化 3】



(式中、 $R_{12}$ 、 $R_{13}$ 、 $R_{14}$ 、 $R_{15}$  はアルキル基、アルコキシ基、シクロアルキル基の内から選ばれた 1 つを表し、それぞれ同じでも異なってもよい。)

20



(式中、 $R_{16}$ 、 $R_{17}$  はハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アルキルエステル基、シクロアルキル基、シクロアルコキシ基の内から選ばれた 1 つを表す。 $m=0\sim 5$ 、 $n=0\sim 5$  である。 $R_{16}$  は同じでも異なってもよい。 $R_{17}$  は同じでも異なってもよい。更に  $R_{16}$  と  $R_{17}$  同士も同じでも異なってもよい。 $p=0\sim 3$  の整数、 $q=0\sim 3$  の整数であり、 $p+q\geq 2$  である。)

30

$R_{18}$  は単結合、メチレン基、アルキレン基、酸素原子、カルボニル基、カルボニルエーテル基、硫黄原子、スルホニル基、アゾ基の内から選ばれた 1 つを表す。)

## 【請求項 4】

アルカリ可溶性樹脂 (A) がポリアミド樹脂である請求項 1 ~ 3 記載のポジ型感光性樹脂組成物。

## 【請求項 5】

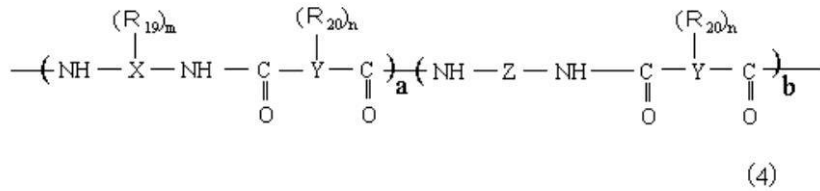
アルカリ可溶性樹脂 (A) がポリベンゾオキサゾール前駆体構造、ポリアミド酸構造又はポリアミド酸エステル構造を少なくとも 1 種類以上含んでなるポリアミド樹脂である請求項 4 記載のポジ型感光性樹脂組成物。

40

## 【請求項 6】

アルカリ可溶性樹脂 (A) が、一般式 (4) で示される構造を含むポリアミド樹脂である請求項 4 又は 5 記載のポジ型感光性樹脂組成物。

## 【化4】



X: 2~4価の有機基

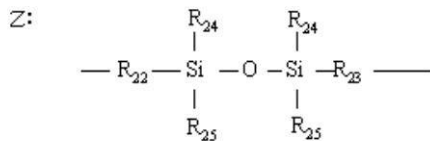
Y: 2~6価の有機基

R<sub>19</sub>: 水酸基、O-R<sub>21</sub>、mは0~2の整数で、同一でも異なっても良い

R<sub>20</sub>: 水酸基、カルボキシル基、O-R<sub>21</sub>、COO-R<sub>21</sub>、nは0~4の整数で、同一でも異なっても良い

R<sub>21</sub>: 炭素数1~15の有機基

(但し、R<sub>19</sub>として水酸基がない場合、R<sub>20</sub>は少なくとも1つはカルボキシル基でなければならない。又R<sub>20</sub>としてカルボキシル基がない場合、R<sub>19</sub>は少なくとも1つは水酸基でなければならない)



(R<sub>22</sub>、R<sub>23</sub>: 2価の有機基、R<sub>24</sub>、R<sub>25</sub>: 1価の有機基)

a、bはモル分率を示し、a+b=100モル%

a=60~100モル%

b=0~40モル%

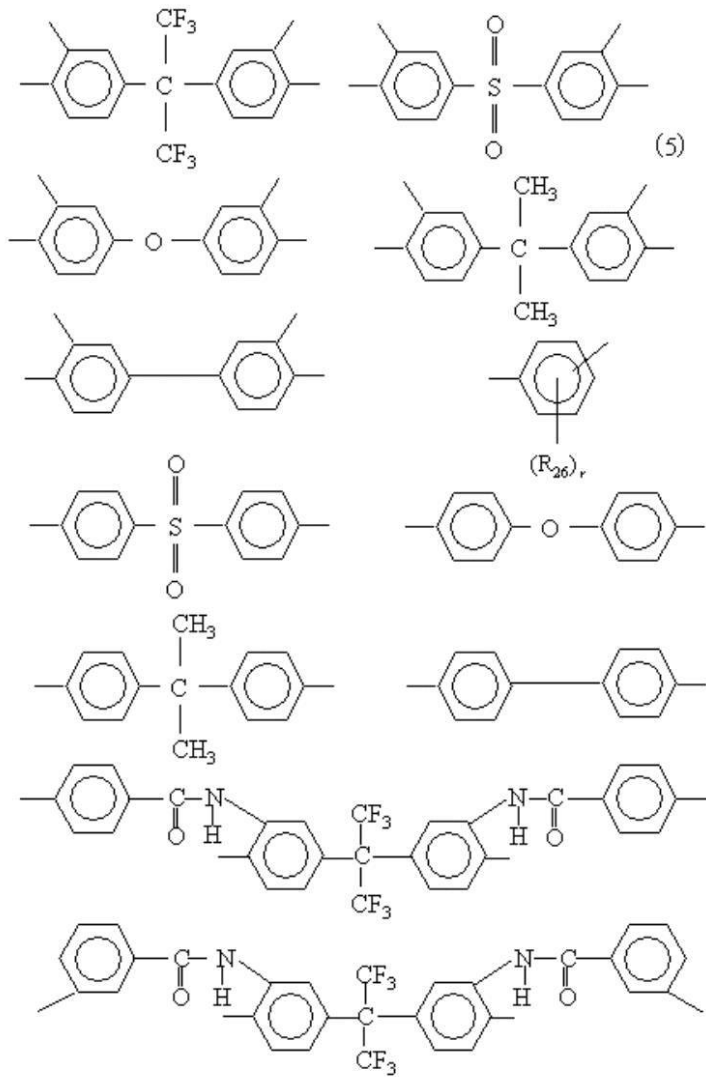
## 【請求項7】

一般式(4)で示される構造を含むポリアミド樹脂中のXが、式(5)の郡より選ばれてなる請求項6記載のポジ型感光性樹脂組成物。

10

20

## 【化5】

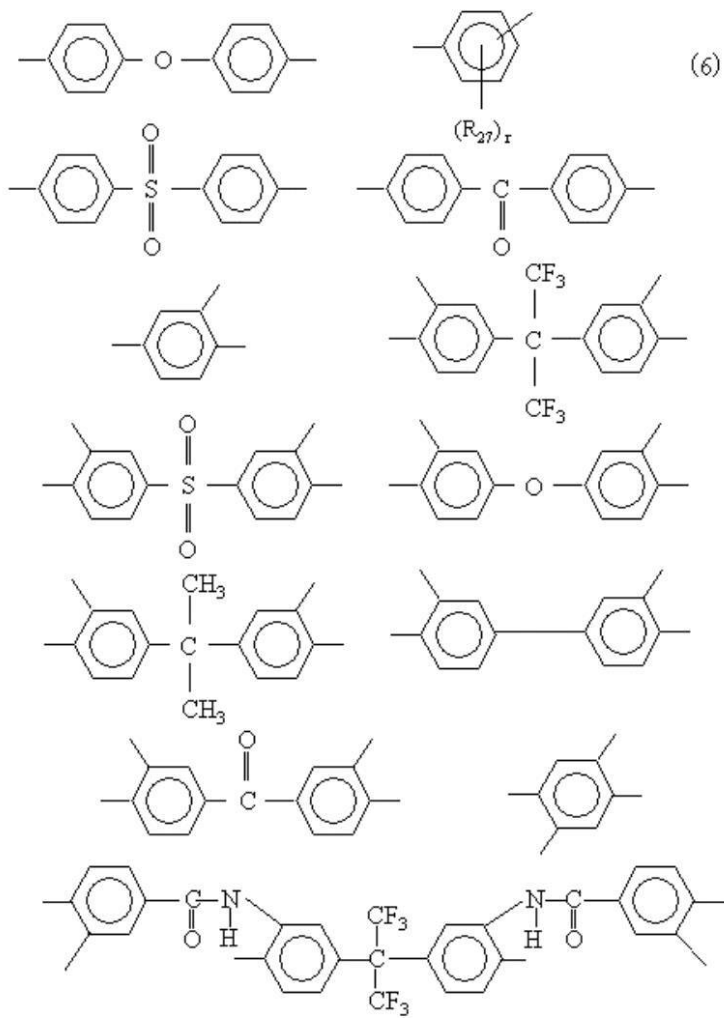


( $R_{26}$ はアルキル基、アルキルエステル基、ハロゲン原子の内から選ばれた1つを表し、それぞれ同じでも異なってもよい。 $r=0\sim 2$ の整数である。)

## 【請求項8】

一般式(4)で示される構造を含むポリアミド樹脂中のYが、式(6)の郡より選ばれてなる請求項6又は7記載のポジ型感光性樹脂組成物。

## 【化6】



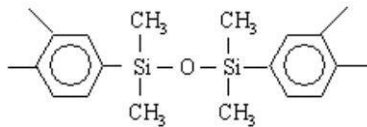
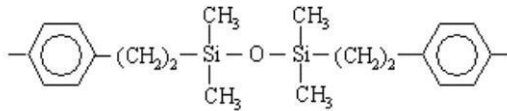
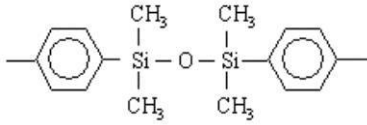
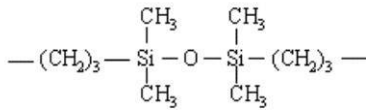
10

20

30

( $R_{27}$ はアルキル基、ハロゲン原子、の内から選ばれた1つを表し、それぞれ同じでも異なってもよい。  $r=0\sim 2$ の整数である。)

## 【化 7】



10

20

## 【請求項 9】

一般式(4)で示される構造を含むポリアミド樹脂が、アルケニル基又はアルキニル基を少なくとも1個有する脂肪族基又は環式化合物基を含む化合物で末端封止された請求項6~8のいずれかに記載のポジ型感光性樹脂組成物。

## 【請求項 10】

請求項1~9のいずれかに記載のポジ型感光性樹脂組成物を用いて作成される半導体装置。

30

## 【請求項 11】

請求項1~9のいずれかに記載のポジ型感光性樹脂組成物を用いて作成される表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ポジ型感光性樹脂組成物、並びにそれらを用いた半導体装置及び表示素子に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、半導体素子の表面保護膜、層間絶縁膜には、耐熱性に優れ又卓越した電気特性、機械特性等を有するポリベンゾオキサゾール樹脂やポリイミド樹脂が用いられている。一方、プロセスを簡略化するため、それらポリベンゾオキサゾール樹脂やポリイミド樹脂に感光性ジアゾキノン化合物と組み合わせたポジ型感光性樹脂も使用されている(例えば、特許文献1参照)。近年、半導体素子の小型化、高集積化による多層配線化、チップサイズパッケージ(CSP)、ウエハーレベルパッケージ(WLP)への移行等により、低誘電率化や、また、金、銅、アルミニウム、チタニウム等の配線または配線金属との密着性向上の要求があり、更に高性能のポリベンゾオキサゾール樹脂やポリイミド樹脂が必要とされている。

40

## 【0003】

密着に関しては、一般に、有機ケイ素化合物を用いることにより、シリコンやチッ化膜

50

等の基盤との密着性の向上が図られることが知られている（特公昭63-1584）。しかし、金等に代表される再配線を構成する材料に対しては、樹脂の密着が不十分である傾向があり、金属との密着性の高い樹脂組成物が要求されている。

【特許文献1】特公平1-46862号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、特に金属との密着性に優れたポリベンゾオキサゾール樹脂又はポリイミド樹脂又はその共重合樹脂を提供することを目的とするポリアミド樹脂とそれらを用いた露光特性に優れたポジ型感光性樹脂組成物並びに半導体装置及び表示素子を提供するものである。

10

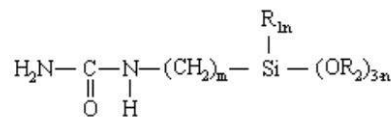
【課題を解決するための手段】

【0005】

このような目的は、下記[1]～[11]に記載の本発明により達成される。

[1] アルカリ可溶性樹脂(A)、感光性ジアゾキノン化合物(B)、一般式(1)または(2)で表される群より選ばれる少なくとも1種類以上の有機ケイ素化合物(C)及びフェノール化合物(D)を含むことを特徴とするポジ型感光性樹脂組成物。

【化8】

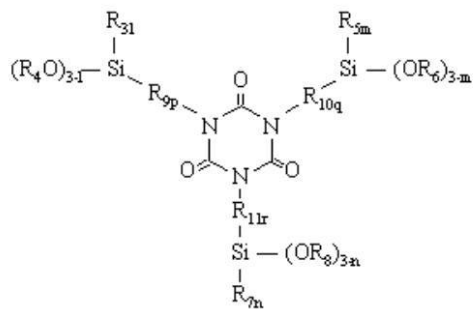


(1)

20

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>: アルキル基  
n: 0, 1又は2  
m: 0~10

【化9】



(2)

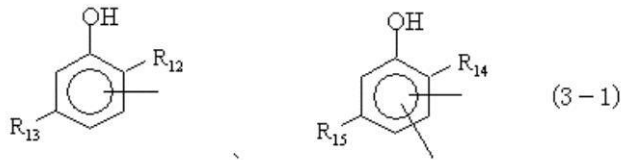
30

[2] (A)が100重量部、(B)が1~50重量部、(C)が0.1~20重量部、及び(D)が1~30重量部である請求項1記載のポジ型感光性樹脂組成物。

[3] フェノール化合物(D)が一般式(3-1)で示される構造を含むフェノール化合物または一般式(3-2)で示される構造を有するフェノール化合物より選ばれる少なくとも1種類以上のフェノール化合物である請求項1又は2記載のポジ型感光性樹脂組成物。

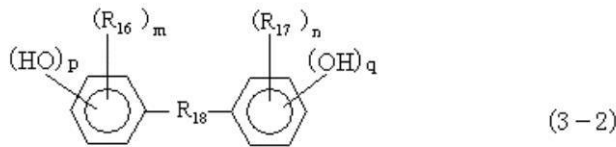
40

## 【化 10】



(式中、 $R_{12}$ 、 $R_{13}$ 、 $R_{14}$ 、 $R_{15}$ はアルキル基、アルコキシ基、シクロアルキル基の内から選ばれた1つを表し、それぞれ同じでも異なってもよい。)

10



(式中、 $R_{16}$ 、 $R_{17}$ はハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アルキルエステル基、シクロアルキル基、シクロアルコキシ基の内から選ばれた1つを表す。 $m=0\sim 5$ 、 $n=0\sim 5$ である。 $R_{18}$ は同じでも異なってもよい。 $R_{17}$ は同じでも異なってもよい。更に $R_{16}$ と $R_{17}$ 同士も同じでも異なってもよい。 $p=0\sim 3$ の整数、 $q=0\sim 3$ の整数であり、 $p+q\geq 2$ である。)

20

$R_{18}$ は単結合、メチレン基、アルキレン基、酸素原子、カルボニル基、カルボニルエーテル基、硫黄原子、スルホニル基、アゾ基の内から選ばれた1つを表す。)

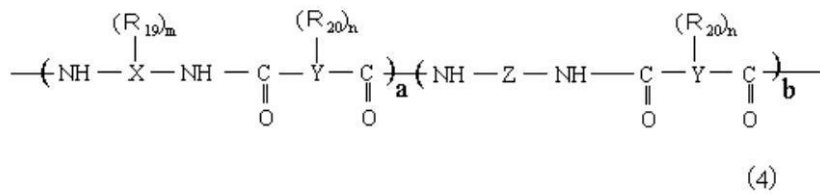
[ 4 ] アルカリ可溶性樹脂 ( A ) がポリアミド樹脂である請求項 1 ~ 3 記載のポジ型感光性樹脂組成物。

[ 5 ] アルカリ可溶性樹脂 ( A ) がポリベンゾオキサゾール前駆体構造、ポリアミド酸構造又はポリアミド酸エステル構造を少なくとも 1 種類以上含んでなるポリアミド樹脂である請求項 4 記載のポジ型感光性樹脂組成物。

[ 6 ] アルカリ可溶性樹脂 ( A ) が、一般式 ( 4 ) で示される構造を含むポリアミド樹脂である請求項 4 又は 5 記載のポジ型感光性樹脂組成物。

30

## 【化 1 1】



X:2~4価の有機基

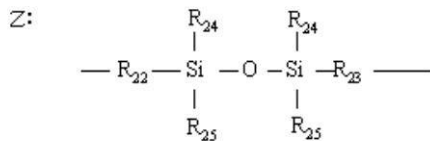
Y:2~6価の有機基

R<sub>19</sub>:水酸基、O-R<sub>21</sub>、mは0~2の整数で、同一でも異なっても良い

R<sub>20</sub>:水酸基、カルボキシル基、O-R<sub>21</sub>、COO-R<sub>21</sub>、nは0~4の整数で、同一でも異なっても良い

R<sub>21</sub>:炭素数1~15の有機基

(但し、R<sub>19</sub>として水酸基がない場合、R<sub>20</sub>は少なくとも1つはカルボキシル基でなければならない。又R<sub>20</sub>としてカルボキシル基がない場合、R<sub>19</sub>は少なくとも1つは水酸基でなければならない)



(R<sub>22</sub>、R<sub>23</sub>:2価の有機基、R<sub>24</sub>、R<sub>25</sub>:1価の有機基)

a、bはモル分率を示し、a+b=100モル%

a=60~100モル%

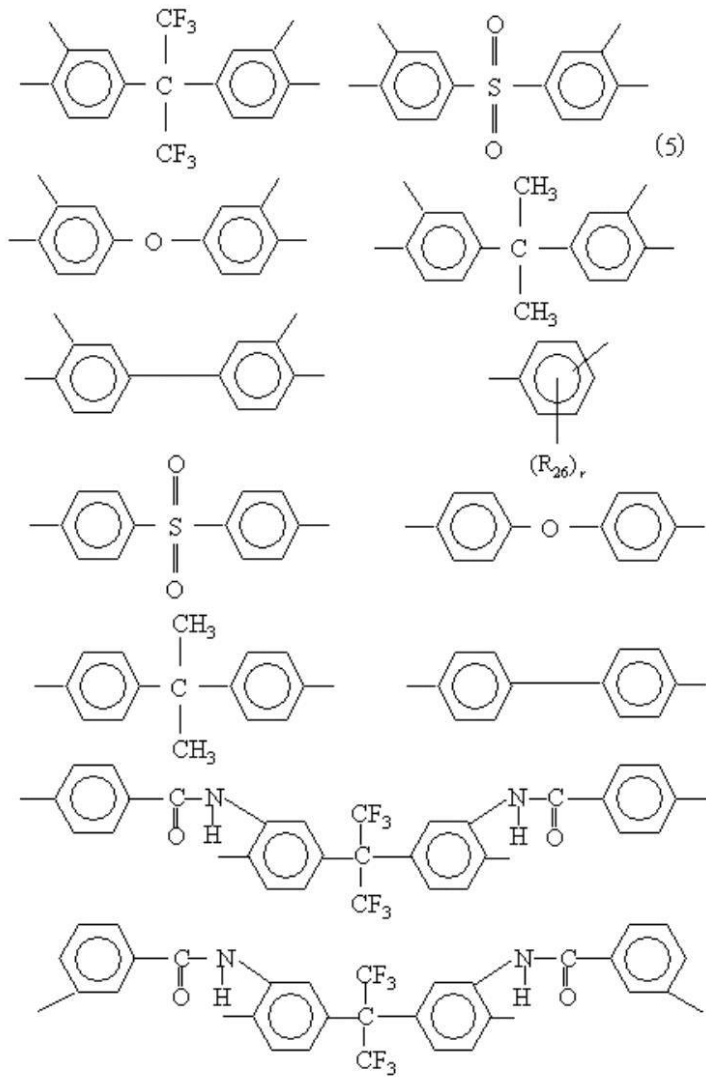
b=0~40モル%

[ 7 ] 一般式(4)で示される構造を含むポリアミド樹脂中のXが、式(5)の郡より選ばれてなる請求項6記載のポジ型感光性樹脂組成物。

10

20

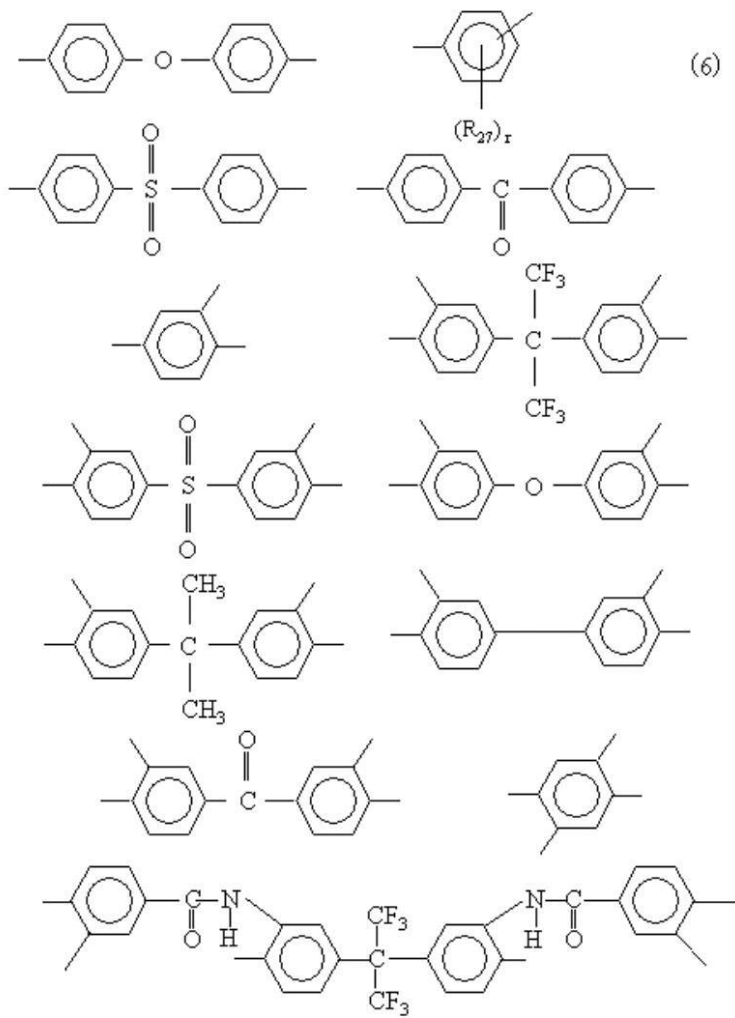
## 【化 1 2】



( $R_{26}$ はアルキル基、アルキルエステル基、ハロゲン原子の内から選ばれた1つを表し、それぞれ同じでも異なってもよい。 $r=0\sim 2$ の整数である。)

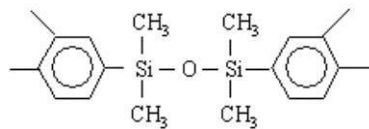
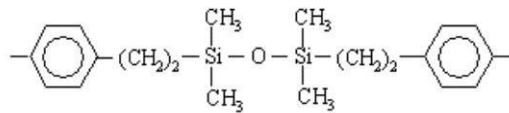
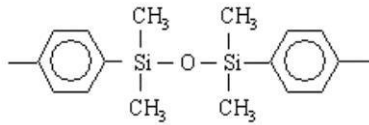
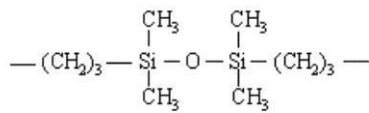
[ 8 ] 一般式 ( 4 ) で示される構造を含むポリアミド樹脂中の Y が、式 ( 6 ) の郡より選ばれてなる請求項 6 又は 7 記載のポジ型感光性樹脂組成物。

## 【化 1 3】



( $R_{27}$ はアルキル基、ハロゲン原子、の内から選ばれた1つを表し、それぞれ同じでも異なってもよい。  $r=0\sim 2$ の整数である。)

## 【化 1 4】



10

20

[ 9 ] 一般式 ( 4 ) で示される構造を含むポリアミド樹脂が、アルケニル基又はアルキニル基を少なくとも 1 個有する脂肪族基又は環式化合物基を含む化合物で末端封止された請求項 6 ~ 8 のいずれかに記載のポジ型感光性樹脂組成物。

[ 1 0 ] 請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のポジ型感光性樹脂組成物を用いて作成される半導体装置。

[ 1 1 ] 請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のポジ型感光性樹脂組成物を用いて作成される表示素子。

30

40

## 【発明の効果】

## 【 0 0 0 6 】

本発明に従うと、特に金属との密着性に優れたポリベンゾオキサゾール樹脂、ポリアミド樹脂、その共重合である樹脂を提供することを目的とするポリアミド樹脂とそれらを用いた露光特性に優れるポジ型感光性樹脂組成物及びそれを用いた半導体装置を得ることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 0 7 】

本発明で用いるアルカリ可溶性樹脂としては、主鎖又は側鎖に水酸基、カルボキシル基、又はスルホン酸基を持つ樹脂であり、クレゾール型ノボラック樹脂、ポリヒドロキシス

50

チレン、ポリアミド樹脂である。これらの中で好ましいのはポリアミド樹脂である。ポリアミド樹脂としては、ポリベンゾオキサゾール前駆体構造、ポリアミド酸構造又はポリアミド酸エステル構造であって、主鎖又は側鎖に水酸基、カルボキシル基、又はスルホン酸基を有する樹脂である。これらの中で、最終加熱後の耐熱性の点から一般式(3)で示される構造を含むポリアミド樹脂が好ましい。また、これらの樹脂の一部が、閉環し、ポリベンゾオキサゾール構造、ポリイミド構造となっていてかまわない。

一般式(4)で示される構造を有するポリアミド樹脂中のXは、2~4価の有機基を表し、また $R_{19}$ は、水酸基又は $O-R_{21}$ であり、mは0~2の整数である。各々の $R_{19}$ は同一でも異なっても良い。一般式(4)中のYは、2~6価の有機基を表し、 $R_{20}$ は水酸基、カルボキシル基、 $O-R_{21}$ 又は $COO-R_{21}$ であり、nは0~4の整数である。各々の $R_{20}$ は同一でも異なっても良い。ここで $R_{21}$ は炭素数1~15の有機基である。但し、 $R_{19}$ として水酸基がない場合は、 $R_{20}$ は少なくとも1つはカルボキシル基でなければならない。又 $R_{20}$ としてカルボキシル基がない場合は、 $R_{19}$ は少なくとも1つは水酸基でなければならない。

#### 【0008】

一般式(4)で示される構造を含むポリアミド樹脂は、例えば、Xの構造を有するジアミン或いはビス(アミノフェノール)、2,4-ジアミノフェノール等から選ばれる化合物、必要により配合されるZの構造を有するシリコーンジアミンとYの構造を有する、テトラカルボン酸無水物、トリメリット酸無水物、ジカルボン酸或いはジカルボン酸ジクロライド、ジカルボン酸誘導体、ヒドロキシジカルボン酸、ヒドロキシジカルボン酸誘導体等から選ばれる化合物とを反応して得られるものである。なお、ジカルボン酸の場合には反応収率等を高めるため、1-ヒドロキシ-1,2,3-ベンゾトリアゾール等を予め反応させた活性エステル型のジカルボン酸誘導体を用いてもよい。

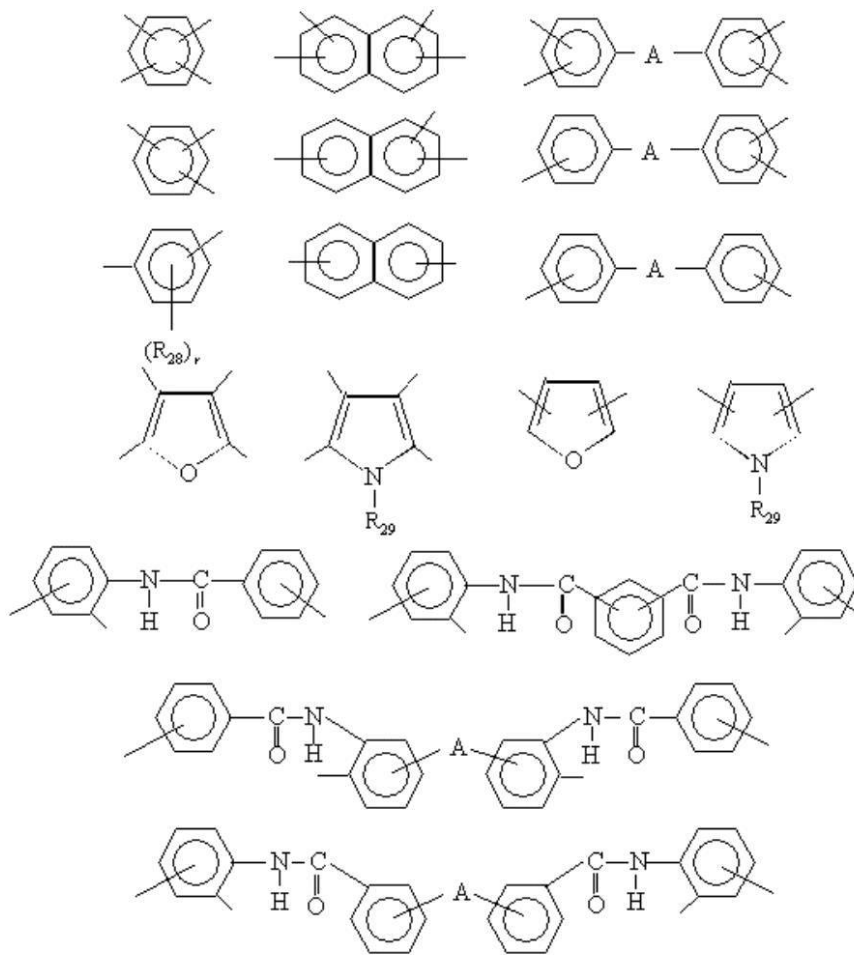
一般式(4)で示される構造を含むポリアミド樹脂において、Xの置換基としての $O-R_{21}$ 、Yの置換基としての $O-R_{21}$ 、 $COO-R_{21}$ は、水酸基、カルボキシル基のアルカリ水溶液に対する溶解性を調節する目的で、炭素数1~15の有機基である $R_{21}$ で保護された基であり、必要により水酸基、カルボキシル基を保護しても良い。 $R_{21}$ の例としては、ホルミル基、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ターシャリーブチル基、ターシャリーブトキシカルボニル基、フェニル基、ベンジル基、テトラヒドロフラニル基、テトラヒドロピラニル基等が挙げられる。

このポリアミド樹脂を約300~400で加熱すると脱水閉環し、ポリイミド樹脂、又はポリベンゾオキサゾール樹脂、或いは両者の共重合という形で耐熱性樹脂が得られる。

#### 【0009】

一般式(4)のXとしては、例えば、

## 【化15】



10

20

式中Aは、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_2)_2-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{NHCO}-$ 、 $-\text{C}(\text{CF}_3)_2-$ 、又は単結合である。

$R_{28}$ はアルキル基、アルキルエステル基、ハロゲン原子の内から選ばれた1つを表し、それぞれ同じでも異なってもよい。 $r=0\sim 2$ の整数である。

また、 $R_{29}$ は水素原子、アルキル基、アルキルエステル基、ハロゲン原子から選ばれた1つを表す。

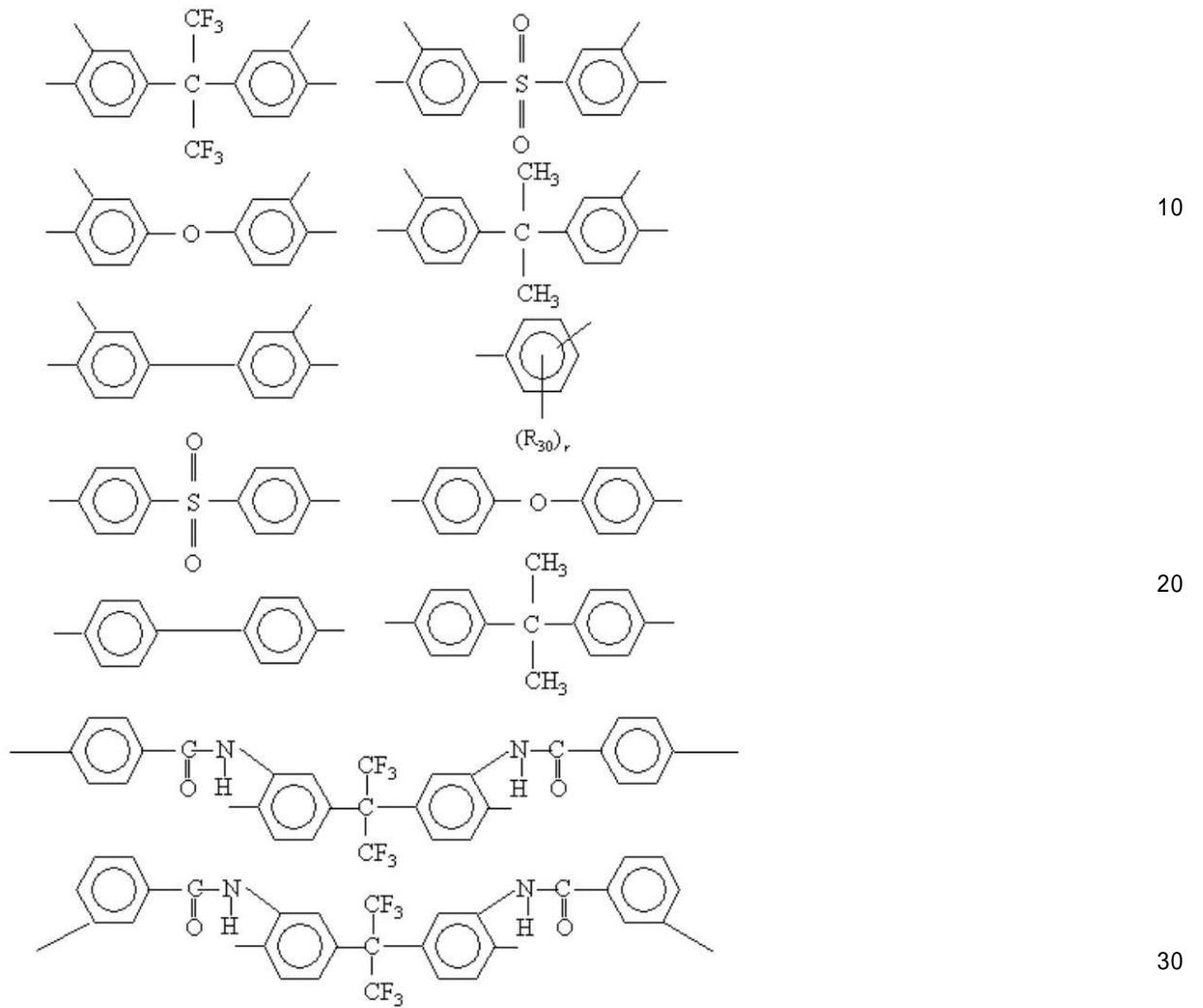
30

等であるが、これらに限定されるものではない。

## 【0010】

これらの中で特に好ましいものとしては、

## 【化 1 6】



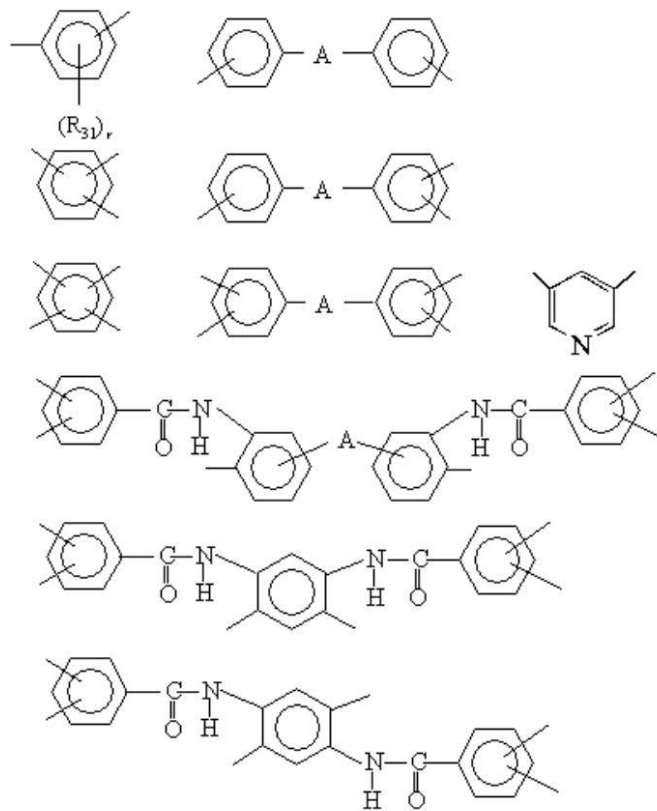
( $R_{30}$ はアルキル基、アルキルエステル基、ハロゲン原子の内から選ばれた1つを表し、それぞれ同じでも異なってもよい。 $r=0\sim 2$ の整数である。)

より選ばれるものであり、又2種類以上用いても良い。

## 【0011】

又一般式(4)で示される構造を含むポリアミド樹脂で使用できるYは、例えば、

## 【化17】



10

20

(式中A:  $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)_2-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{NHCO}-$ 、 $-\text{C}(\text{CF}_3)_2-$ 、又は単結合である。  
 $\text{R}_{31}$ はアルキル基、ハロゲン原子の内から選ばれた1つを表し、それぞれ同じでも異なってもよい。  
 $r=0\sim 2$ の整数である。)

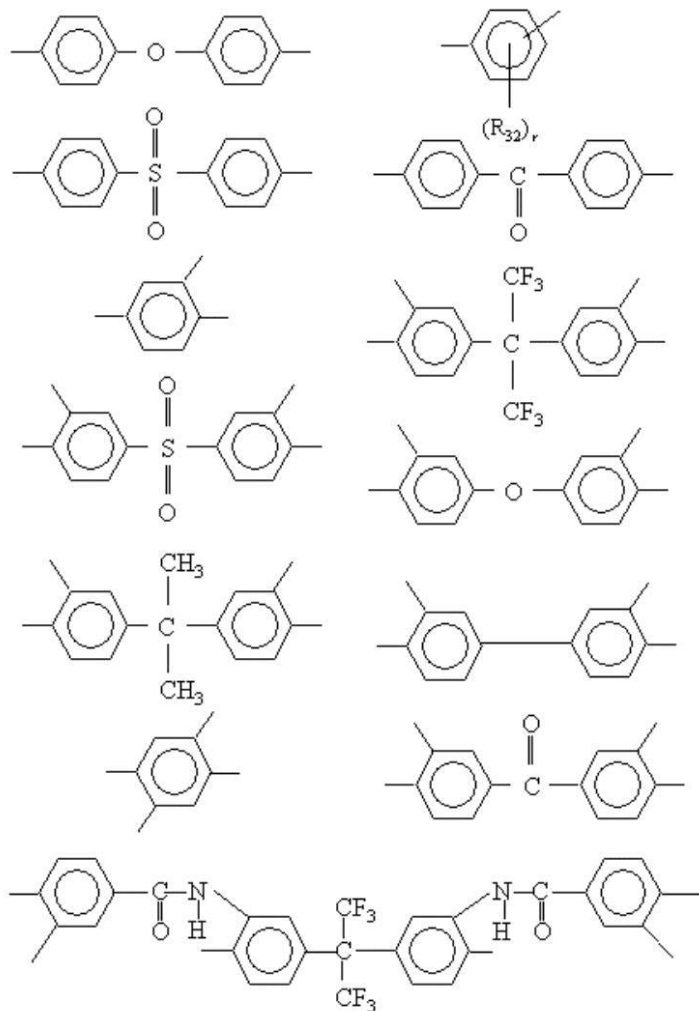
30

等であるが、これらに限定されるものではない。

## 【0012】

これらの中で特に好ましいものとしては、

## 【化 18】



10

20

30

( $R_{32}$ はアルキル基、ハロゲン原子の内から選ばれた1つを表し、それぞれ同じでも異なってもよい。  $r=0\sim 2$ の整数である。)

より選ばれるものであり、又2種類以上用いても良い。

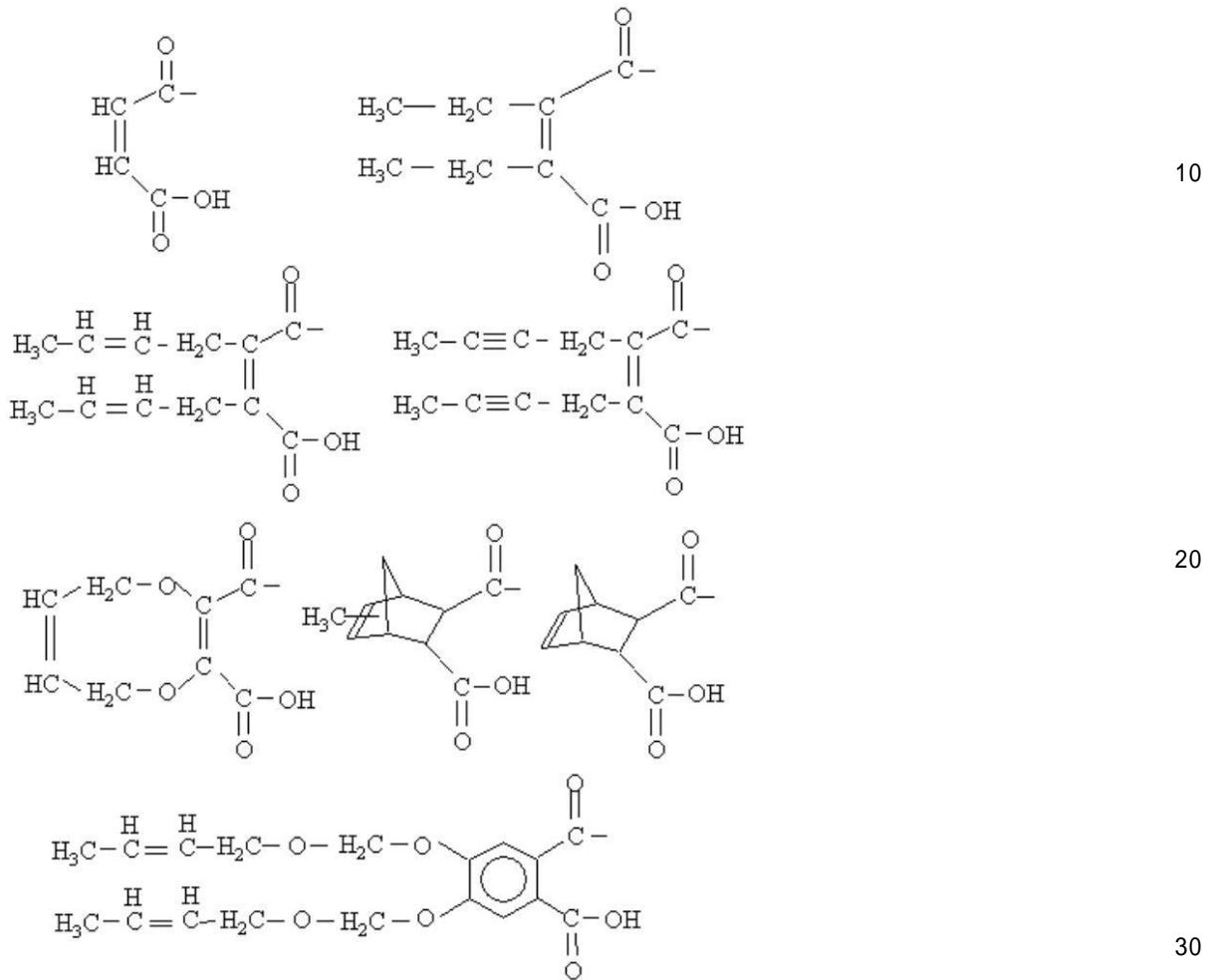
## 【0013】

又本発明においては、保存性という観点から、末端を封止する事が望ましい。封止にはアルケニル基又はアルキニル基を少なくとも1個有する脂肪族基又は環式化合物基を有する誘導体を一般式(4)で示されるポリアミドの末端に酸誘導体やアミン誘導体として導入することができる。具体的には、例えば、Xの構造を有するジアミン或いはビス(アミノフェノール)、2,4-ジアミノフェノール等から選ばれる化合物、必要により配合されるZの構造を有するシリコーンジアミンとYの構造を有するテトラカルボン酸無水物、トリメリット酸無水物、ジカルボン酸或いはジカルボン酸ジクロライド、ジカルボン酸誘導体、ヒドロキシジカルボン酸、ヒドロキシジカルボン酸誘導体等から選ばれる化合物とを反応させて得られた一般式(4)で示される構造を含むポリアミド樹脂を合成した後、該ポリアミド樹脂中に含まれる末端のアミノ基をアルケニル基又はアルキニル基を少なくとも1個有する脂肪族基又は環式化合物基を含む酸無水物又は酸誘導体を用いてアミドとしてキャップすることが好ましい。アミノ基と反応した後のアルケニル基又はアルキニル基を少なくとも1個有する脂肪族基又は環式化合物基を含む酸無水物又は酸誘導体に起因

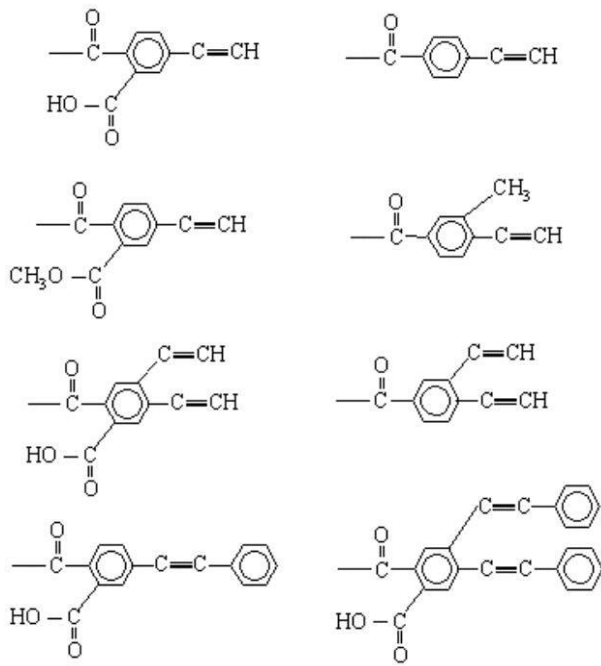
40

50

する基としては、例えば、  
【化 19】



## 【化 2 0】

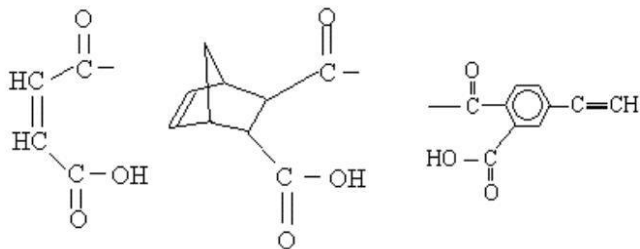


10

20

等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。  
 これらの中で特に好ましいものとしては、

## 【化 2 1】



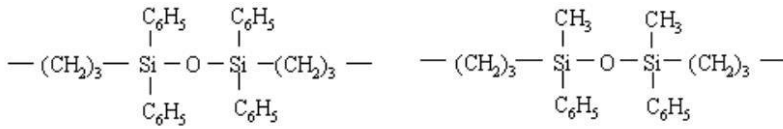
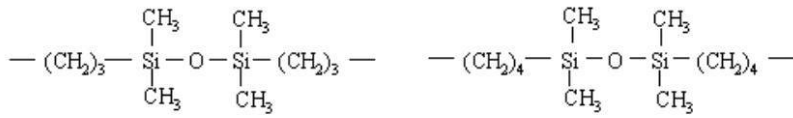
30

より選ばれるものであり、又 2 種類以上用いても良い。

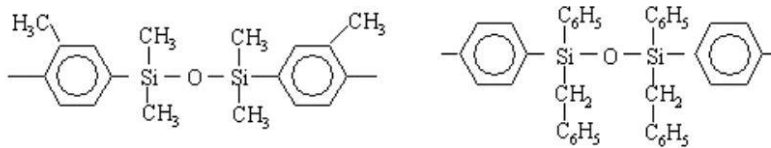
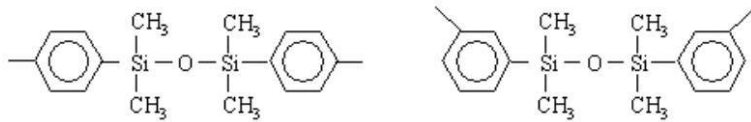
## 【0014】

更に、必要によって用いる一般式(4)で示される構造を含むポリアミド樹脂のZは、  
 例えば、

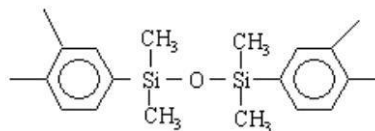
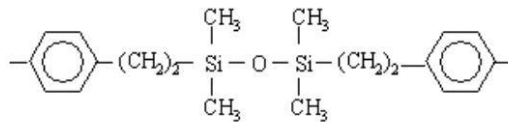
## 【化 2 2】



10



20



30

等が挙げられるが、これらに限定されるものではなく、又 2 種類以上用いても良い。

## 【0015】

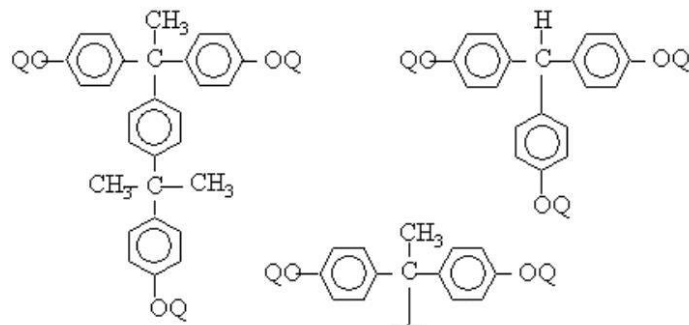
一般式(4)で示される構造を含むポリアミド樹脂のZは、例えば、シリコンウエハーのような基盤に対して、特に優れた密着性が必要な場合に用いるが、その使用割合bは最大40モル%までである。40モル%を超えると露光部の樹脂の溶解性が極めて低下し、現像残り(スカム)が発生し、パターン加工ができなくなる。

40

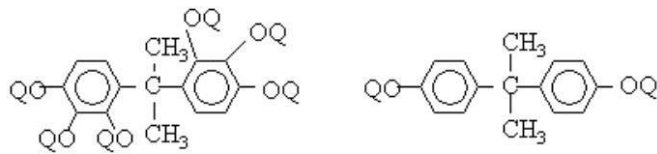
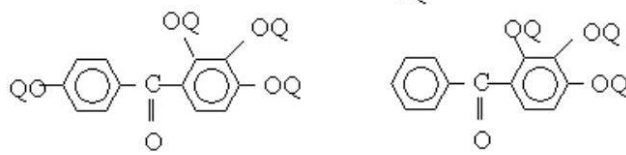
## 【0016】

本発明で用いる感光性ジアゾキノン化合物(B)は、1,2-ベンゾキノンジアジド或いは1,2-ナフトキノンジアジド構造を有する化合物であり、米国特許明細書第2772975号、第2797213号、第3669658号により公知の物質である。例えば、下記のもの挙げられる。

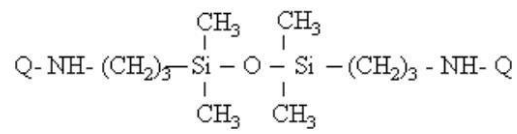
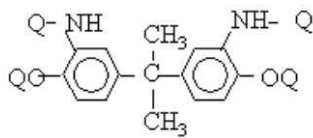
## 【化 2 3】



10



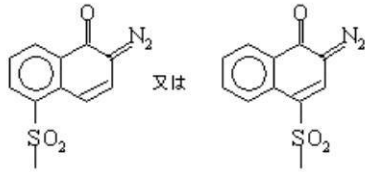
20



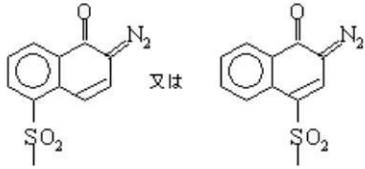
30

## 【化 2 4】

(式中Qは水素原子又は



から選ばれ、各化合物においてそれぞれ少なくとも1個は、



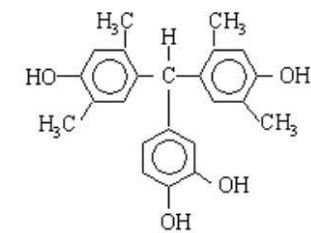
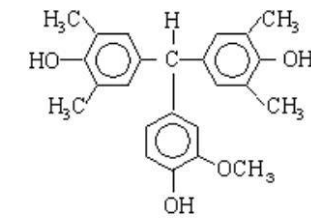
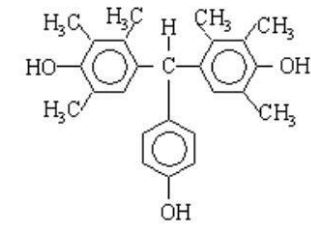
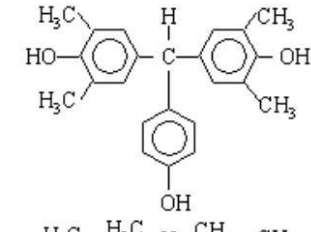
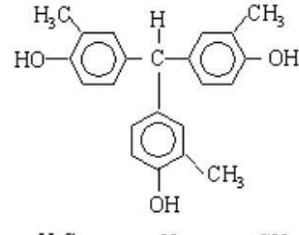
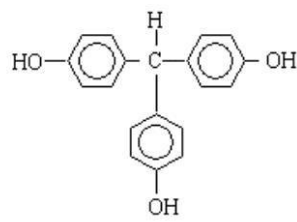
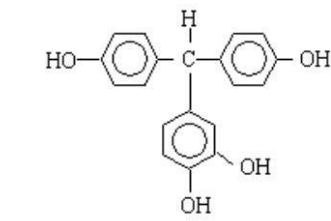
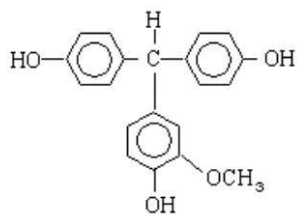
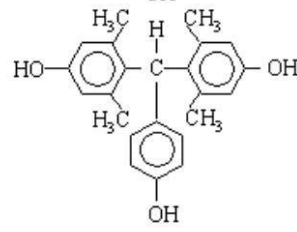
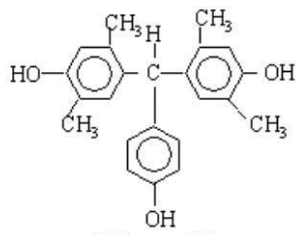
である。)

これらの内で、特に好ましいのは、フェノール化合物と1,2-ナフトキノン-2-ジアジド-5-スルホン酸又は1,2-ナフトキノン-2-ジアジド-4-スルホン酸とのエステルである。それらについては例えば、下記のもの挙げられるが、これらに限定されるものではない。これらは2種以上用いても良い。

10

20

【化 2 5】

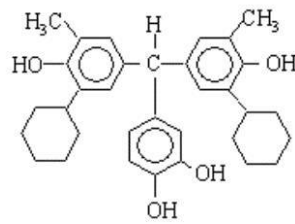
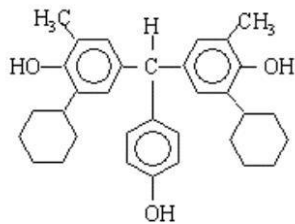
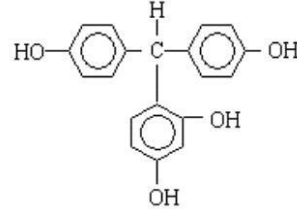
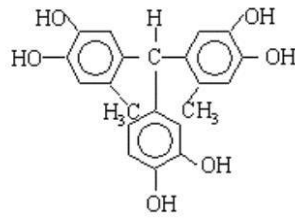
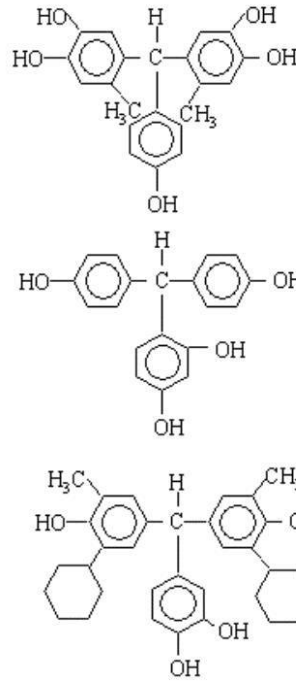
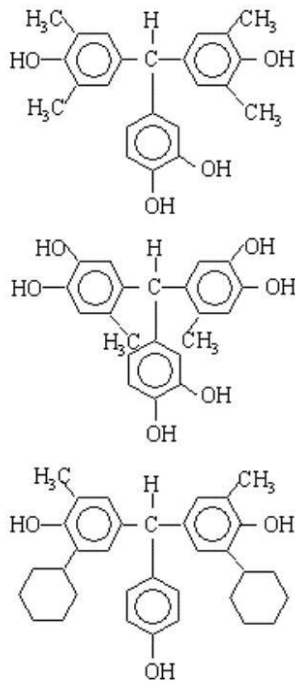


10

20

30

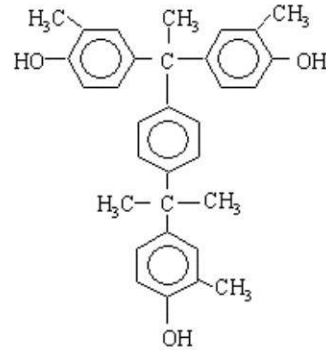
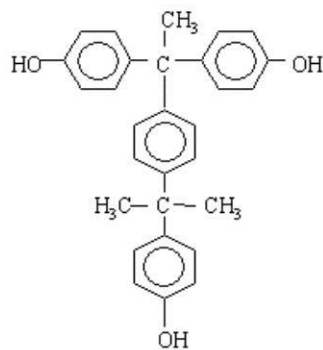
## 【化 2 6】



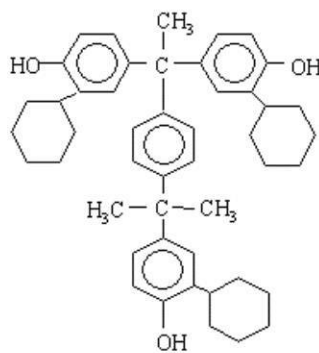
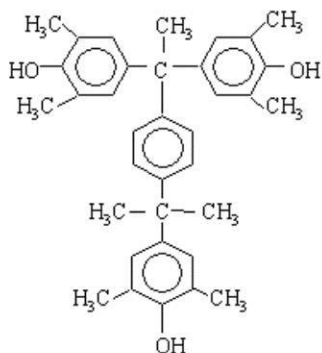
10

20

## 【化 2 7】



30



40

## 【0017】

本発明で用いる感光性ジアゾキノン化合物 (B) の添加量は、ポリアミド樹脂 100 重量部に対して 1 ~ 50 重量部である。1 重量部未満だと良好なパターンが得られず、50 重量部を越えると感度が大幅に低下する。

## 【0018】

一般式 (1)、(2) で示される本発明の有機ケイ素化合物 (C) は、感光性樹脂と基盤

50

(金、アルミニウム、銅、チタニウムなどの金属単体膜あるいは合金膜などで、特に金)との密着性を向上させ、更に良好な加工性を維持するために用いられるものである。

【0019】

一般式(1)、(2)の有機ケイ素化合物の例をあげると、例えば、

- ウレイドプロピルトリエトキシシラン、 - ウレイドプロピルメチルジエトキシシラン、 - ウレイドエチルトリエトキシシラン、 - ウレイドプロピルトリメトキシシラン、 - ウレイドプロピルメチルジメトキシシラン、1,3,5-トリス(3-トリメトキシシリルプロピル)イソシアヌレート、1,3,5-トリス(3-トリメトキシシリルプロピル)イソシアヌレート、1,3,5-トリス(3-トリメトキシシリルメチル)イソシアヌレート、1,3,5-トリス(3-トリメトキシシリルエチル)イソシアネート、1,3,5-トリス(3-メチルジエトキシシリルプロピル)イソシアネート等である。

10

【0020】

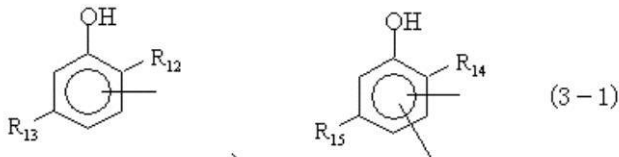
これらは、1種又は、2種以上混合して用いても良いが、添加量はポリアミド100重量部に対して、0.1~20重量部であることが望ましい。0.1重量部未満では接着性向上効果が得られないので好ましくなく、20重量部を超えると、半導体素子上に形成されるポリベンゾオキサゾール皮膜の機械的強度が低下して応力緩和効果が薄れるので好ましくない。

【0021】

本発明のポジ型感光性樹脂組成物においては、一般式(3-1)で示される構造を含むフェノール化合物または一般式(3-2)で示される構造を有するフェノール化合物からなる群より選ばれる少なくとも一つのフェノール化合物を含有させることが好ましい。

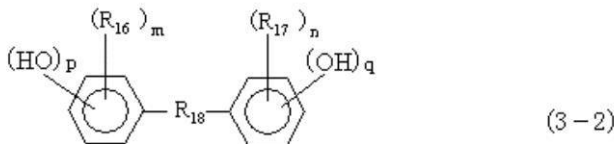
20

【化28】



(式中、 $R_{12}$ 、 $R_{13}$ 、 $R_{14}$ 、 $R_{15}$ はアルキル基、アルコキシ基、シクロアルキル基の内から選ばれた1つを表し、それぞれ同じでも異なってもよい。)

30



(式中、 $R_{16}$ 、 $R_{17}$ はハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アルキルエステル基、シクロアルキル基、シクロアルコキシ基の内から選ばれた1つを表す。 $m=0\sim5$ 、 $n=0\sim5$ である。 $R_{16}$ は同じでも異なってもよい。 $R_{17}$ は同じでも異なってもよい。更に $R_{16}$ と $R_{17}$ 同士も同じでも異なってもよい。 $p=0\sim3$ の整数、 $q=0\sim3$ の整数であり、 $p+q\geq 2$ である。)

40

$R_{18}$ は単結合、メチレン基、アルキレン基、酸素原子、カルボニル基、カルボニルエーテル基、硫黄原子、スルホニル基、アゾ基の内から選ばれた1つを表す。)

【0022】

フェノール化合物をポジ型レジスト組成物に添加する技術としては、例えば、特開平3-200251号公報、特開平3-200252号公報、特開平3-200253号公報、特開平3-200254号公報、特開平4-1650号公報、特開平4-11260号

50

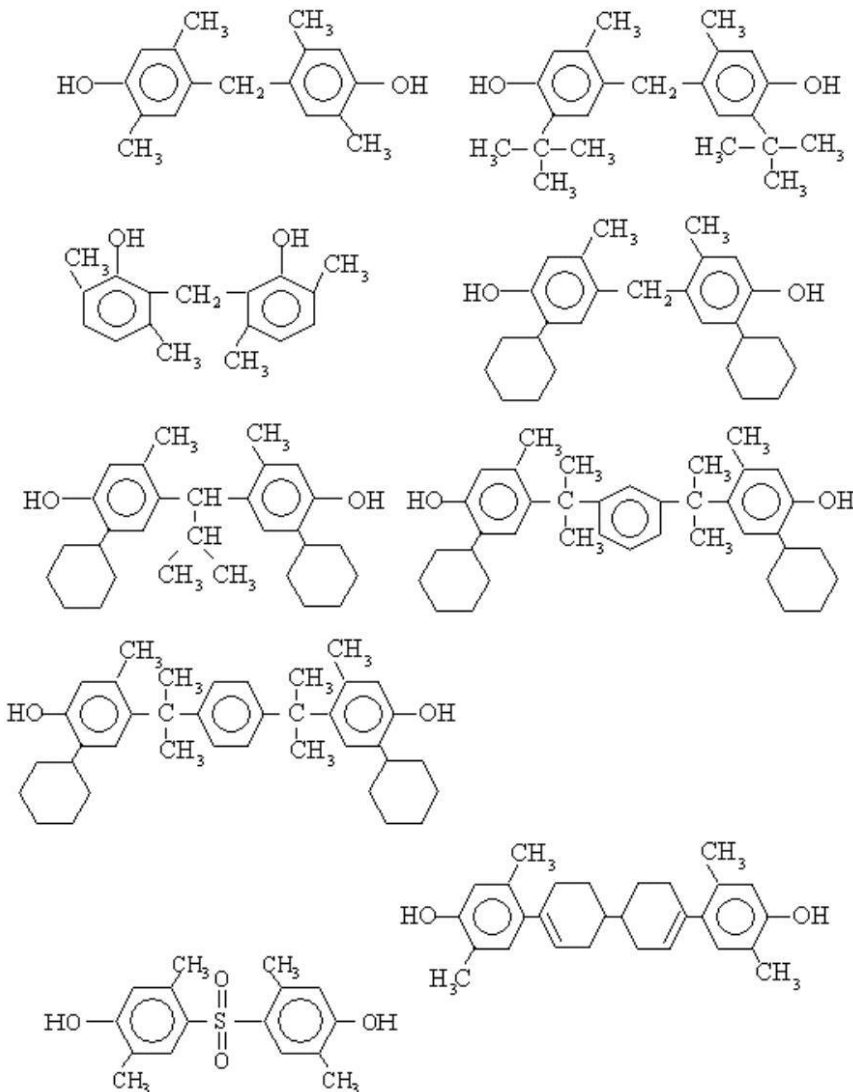
公報、特開平4-12356号公報、特開平4-12357号公報等に開示されている。しかし、これらに示されているようなフェノール化合物は、本発明におけるポリアミド樹脂をベース樹脂としたポジ型感光性樹脂組成物に用いた場合、感度向上の効果は小さい。しかし本発明における一般式(3-1)で示される構造を含むフェノール化合物及び/または一般式(3-2)で示される構造を有するフェノール化合物を用いた場合、これらを用いず、芳香族環に置換基のないフェノール化合物などこれら以外のフェノール化合物を用いた場合に較べて、現像液に対する露光部の溶解速度が速くなり感度が向上し、更にスカムの発生も抑えられる。又分子量を小さくして感度を向上した場合に見られるような未露光部の膜減りも非常に小さい。

10

## 【0023】

一般式(3-1)で示される構造を含むフェノール化合物としては下記のもの等を挙げることができるがこれらに限定されない。又2種類以上用いても良い。

## 【化29】

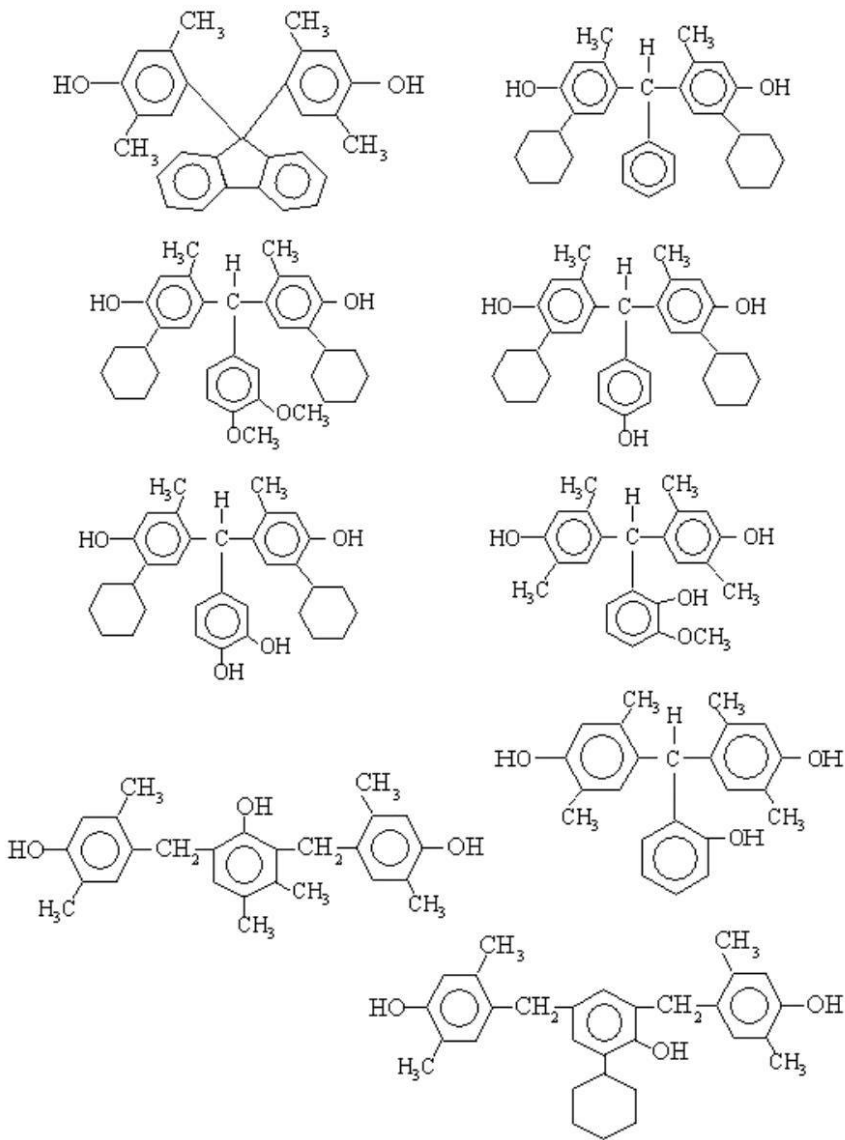


20

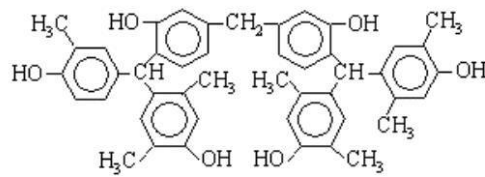
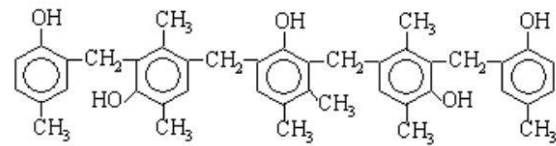
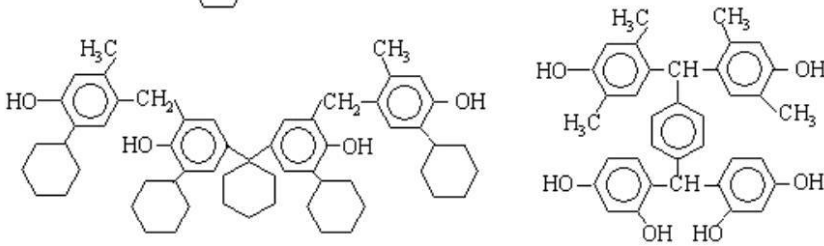
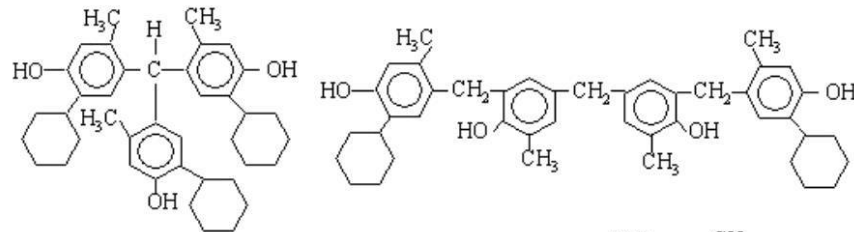
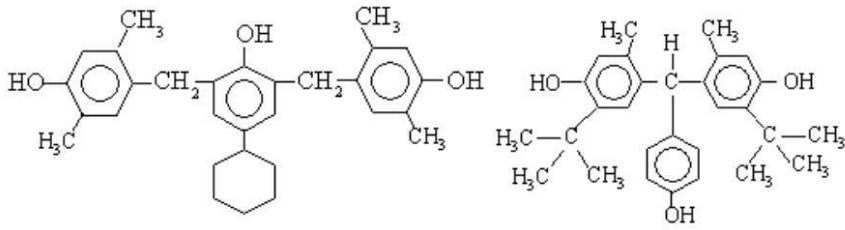
30

40

【化 3 0】



【化 3 1】

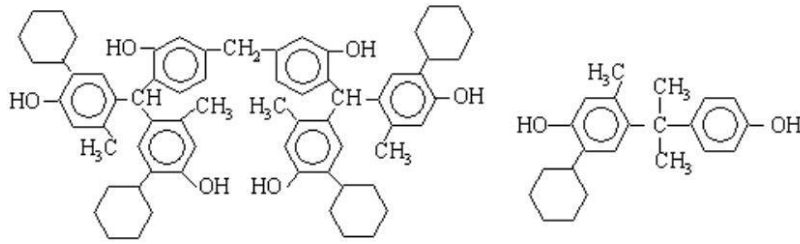


10

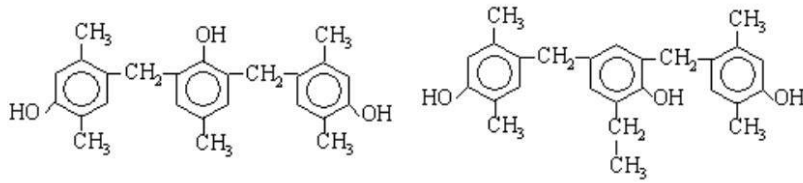
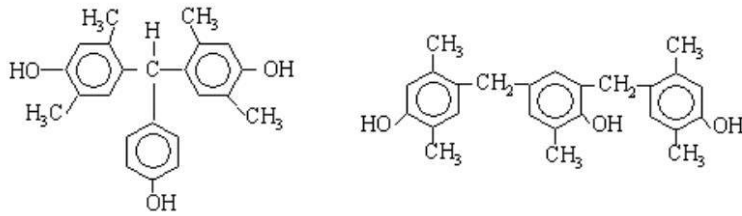
20

30

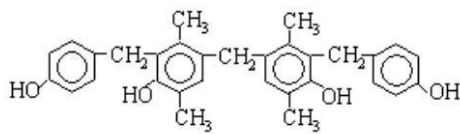
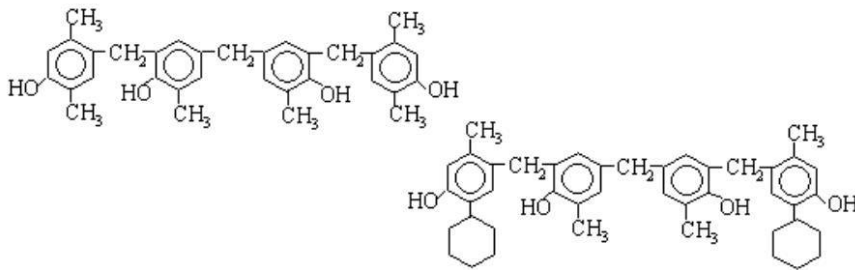
【化 3 2】



10

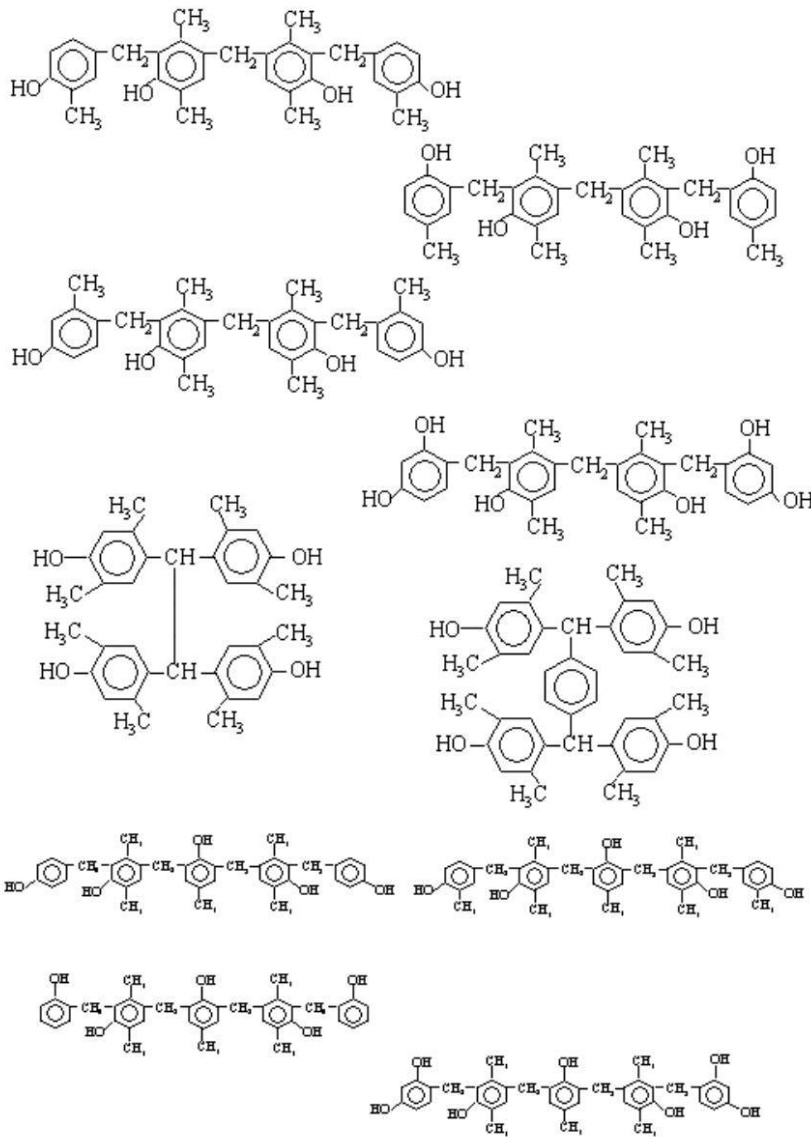


20



30

【化 3 3】

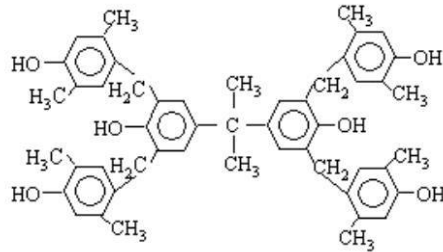
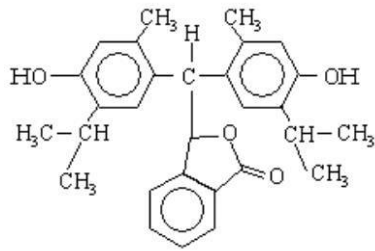


10

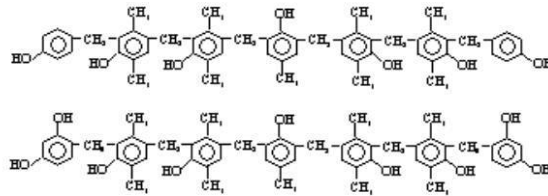
20

30

## 【化 3 4】



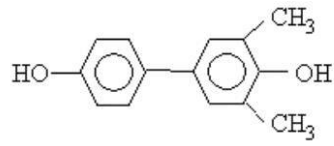
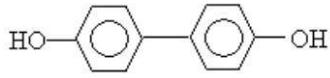
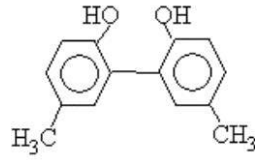
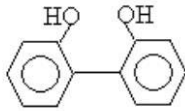
10



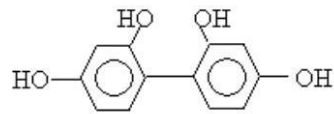
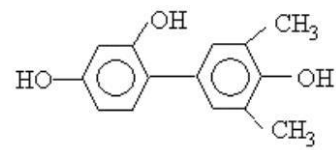
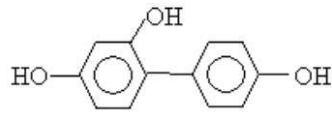
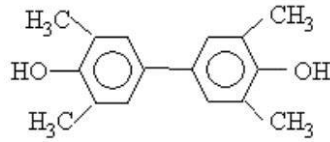
20

一般式(3-2)で示される構造を含むフェノール化合物としては下記のもの等を挙げる  
ことができるがこれらに限定されない。又2種類以上用いても良い。

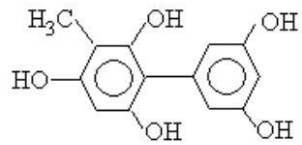
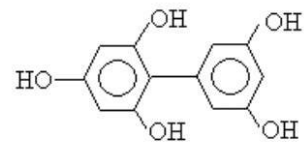
【化 3 5】



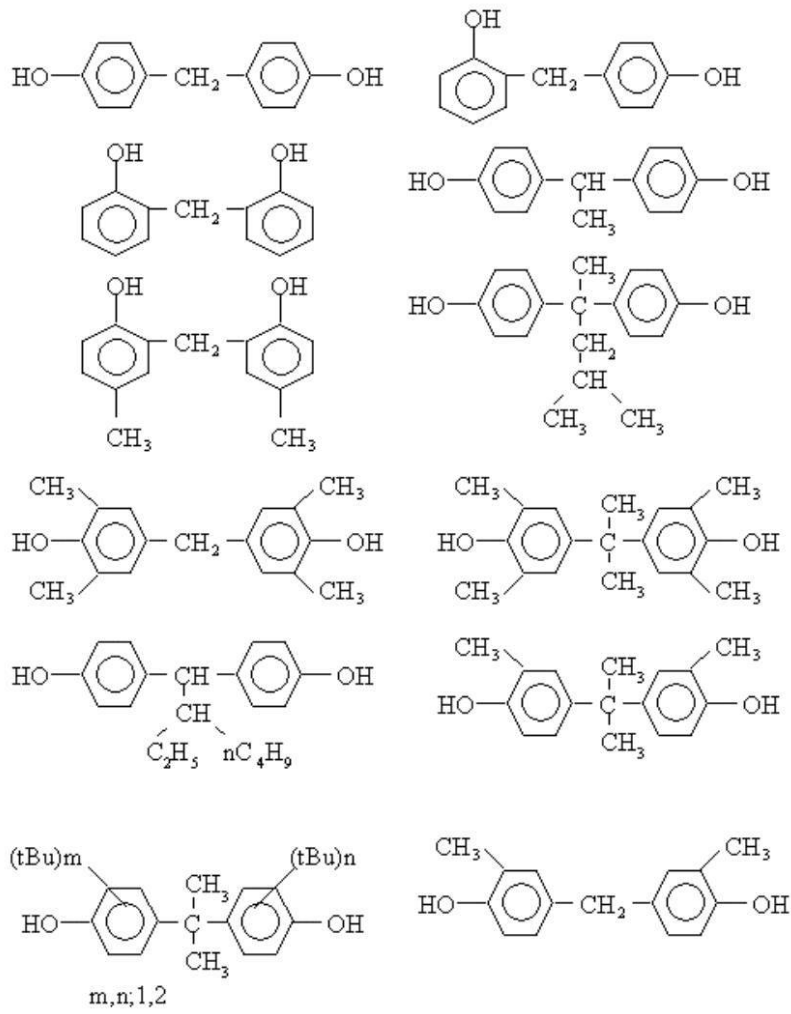
10



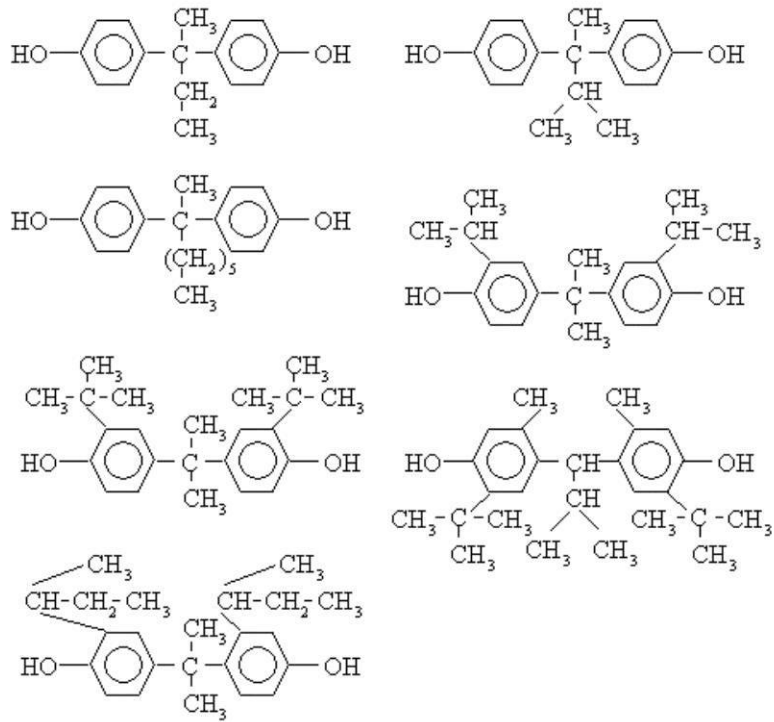
20



## 【化 3 6】



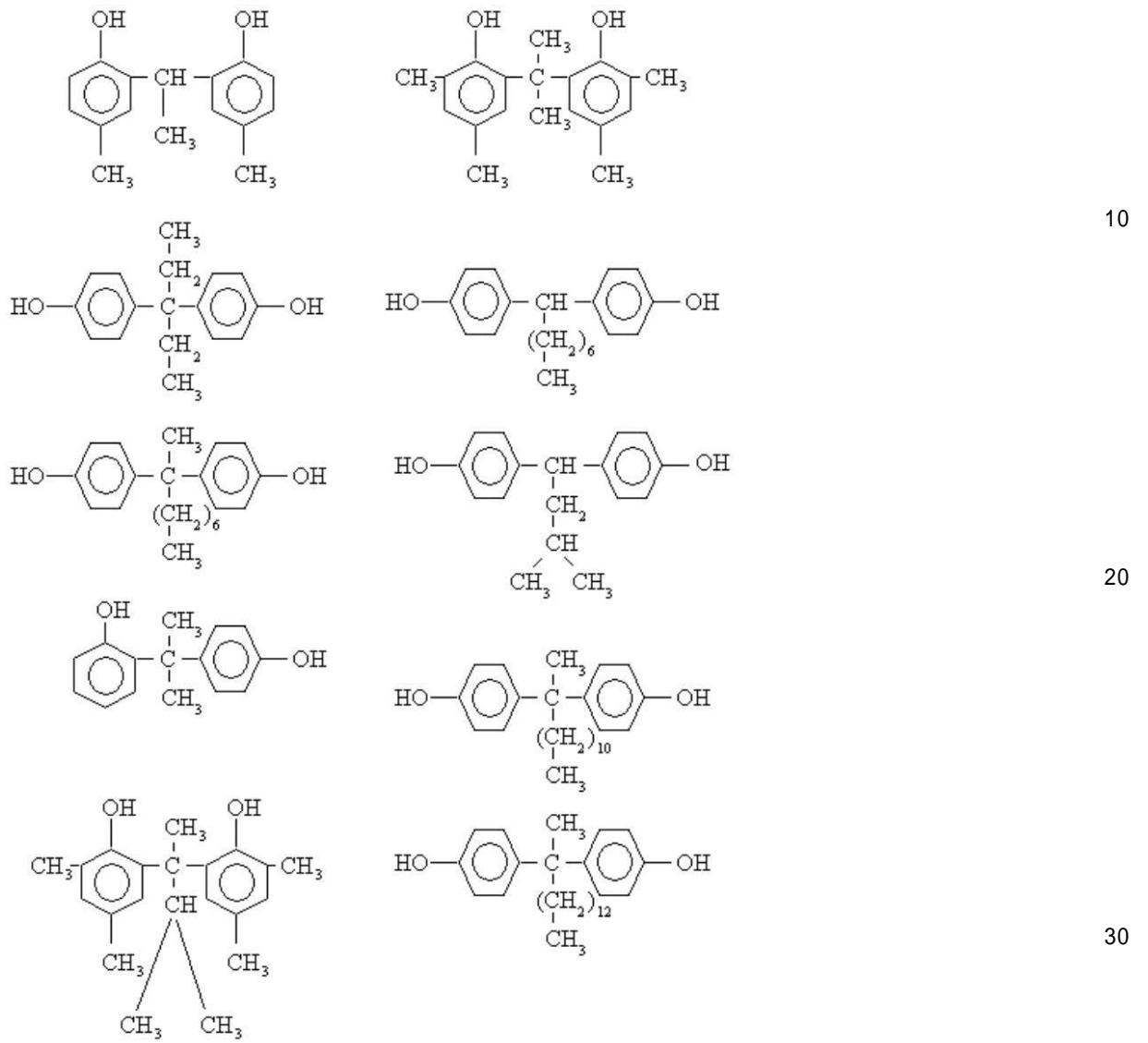
## 【化 3 7】



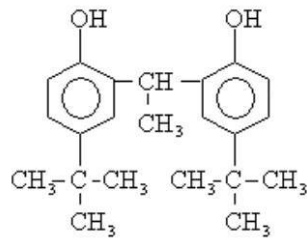
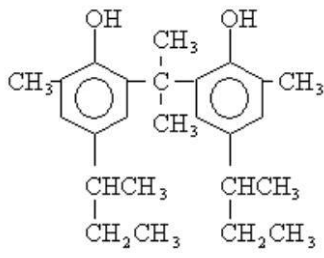
10

20

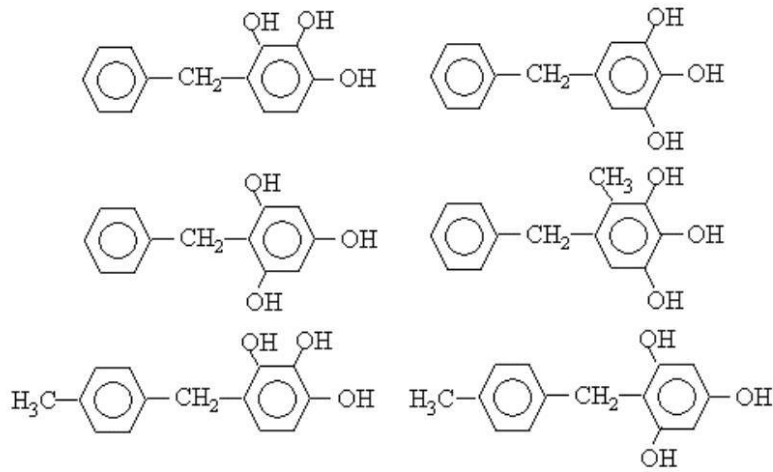
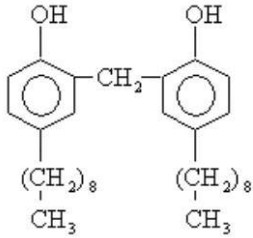
## 【化 3 8】



【化 3 9】



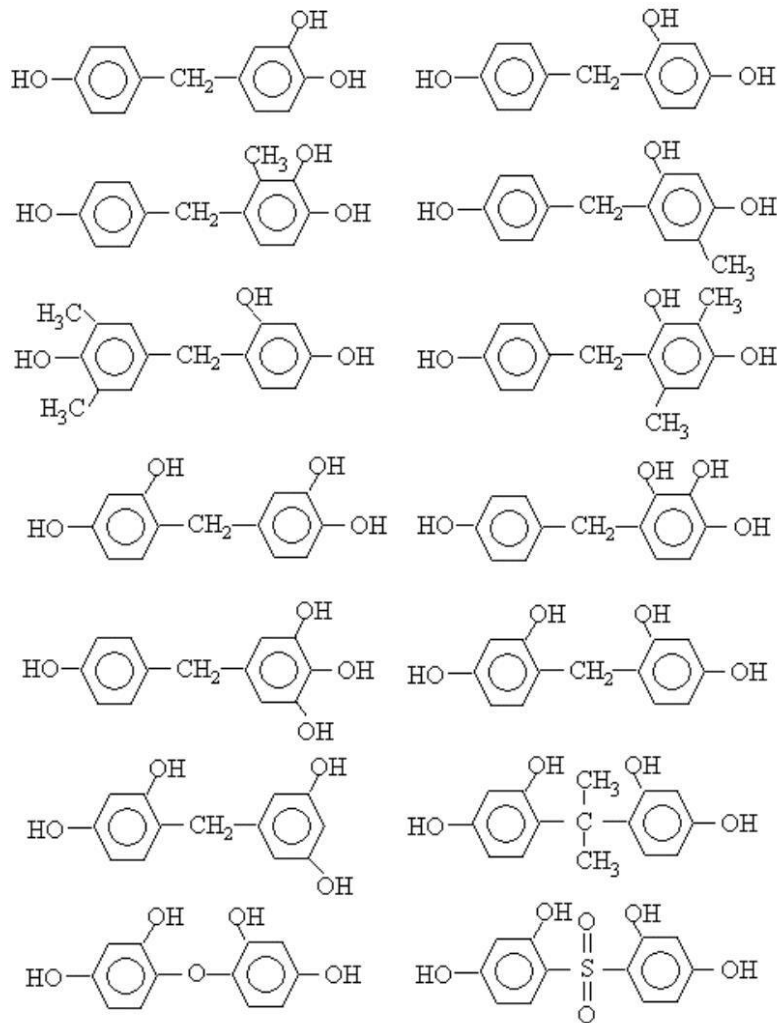
10



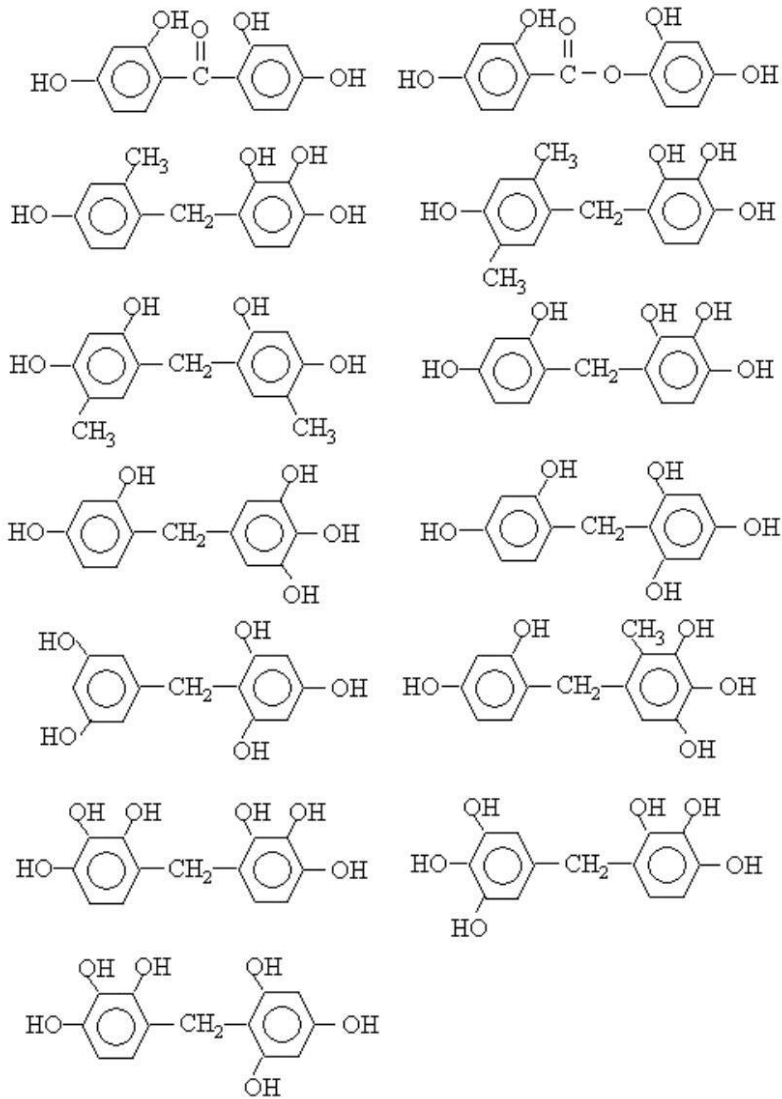
20

30

【化 4 0】



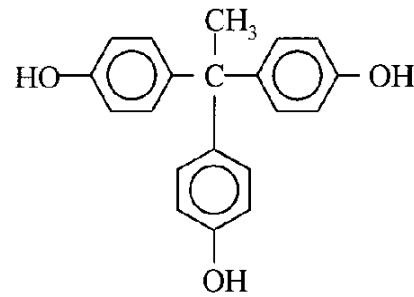
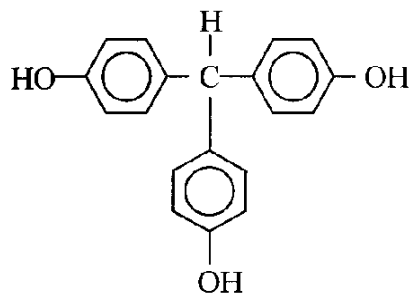
## 【化 4 1】



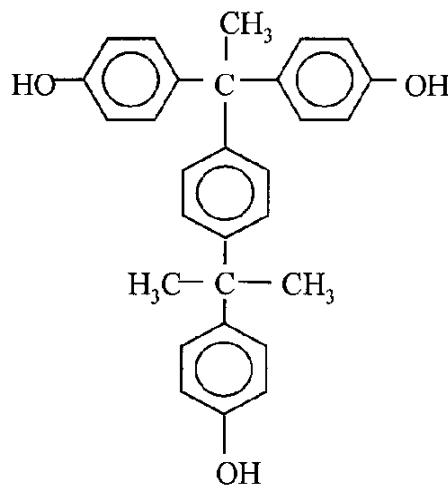
## 【 0 0 2 4 】

また、本発明では一般式(3-1)で示される構造を含むフェノール化合物又は(3-2)で示される構造を有するフェノール化合物以外に下記のフェノール化合物も必要に応じて添加することもできるが、これらに限定されるものではない。

## 【化 4 2】



10



20

30

一般式(3-1)で示される構造を含むフェノール化合物又は(3-2)で示される構造を有するフェノール化合物(D)の好ましい添加量は、アルカリ可溶性樹脂100重量部に対して1~30重量部である。1重量部未満だと現像時における感度が低下し、30重量部を超えると現像時に著しい未露光部の膜減りが生じ、冷凍保存中において析出が起こり実用性に欠ける。

## 【0025】

40

本発明におけるポジ型感光性樹脂組成物には、必要によりレベリング剤、シランカップリング剤、チタネート系カップリング剤およびそれらの各反応物等の添加剤を添加することができる。

## 【0026】

本発明のポリアミド樹脂は溶剤に溶解し、ワニス状にして使用する。溶剤としては、N-メチル-2-ピロリドン、 $\gamma$ -ブチロラクトン、N,N-ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、乳酸メチル、乳酸エチル、乳酸ブチル、メチル-1,3-ブチ

50

レングリコールアセテート、1,3-ブチレングリコール-3-モノメチルエーテル、ピルピン酸メチル、ピルピン酸エチル、メチル-3-メトキシプロピオネート等が挙げられ、単独でも混合して用いても良い。

#### 【0027】

本発明のポジ型感光性樹脂組成物の使用方法は、まず該組成物を適当な支持体、例えば、シリコンウェハー、セラミック基板、アルミ基板等に塗布する。塗布量は、半導体装置の場合、硬化後の最終膜厚が0.1~50 $\mu$ mになるよう塗布する。膜厚が下限値未満だと、半導体素子の保護表面膜としての機能を十分に発揮することが困難となり、上限値を越えると、微細な加工パターンを得ることが困難となるばかりでなく、加工に時間がかかりスループットが低下する。塗布方法としては、スピナーを用いた回転塗布、スプレーコーターを用いた噴霧塗布、浸漬、印刷、ロールコーティング等がある。次に、60~130 $^{\circ}$ Cでプリベークして塗膜を乾燥後、所望のパターン形状に化学線照射する。化学線としては、X線、電子線、紫外線、可視光線等が使用できるが、200~500nmの波長のものが好ましい。

10

#### 【0028】

次に照射部を現像液で溶解除去することによりレリーフパターンを得る。現像液としては、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、ケイ酸ナトリウム、メタケイ酸ナトリウム、アンモニア水等の無機アルカリ類、エチルアミン、n-プロピルアミン等の第1アミン類、ジエチルアミン、ジ-n-プロピルアミン等の第2アミン類、トリエチルアミン、メチルジエチルアミン等の第3アミン類、ジメチルエタノールアミン、トリエタノールアミン等のアルコールアミン類、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、テトラエチルアンモニウムヒドロキシド等の第4級アンモニウム塩等のアルカリ類の水溶液、及びこれにメタノール、エタノールのごときアルコール類等の水溶性有機溶媒や界面活性剤を適量添加した水溶液を好適に使用することができる。現像方法としては、スプレー、パドル、浸漬、超音波等の方式が可能である。

20

#### 【0029】

次に、現像によって形成したレリーフパターンをリンスする。リンス液としては、蒸留水を使用する。次に加熱処理を行い、オキサゾール環及び/又はイミド環を形成し、耐熱性に富む最終パターンを得る。

#### 【0030】

本発明によるポジ型感光性樹脂組成物は、半導体用途のみならず、多層回路の層間絶縁やフレキシブル銅張板のカバーコート、ソルダーレジスト膜や液晶配向膜、表示素子における素子の層間絶縁膜等としても有用である。その他の半導体装置の製造方法は公知の方法を用いることができる。

30

#### 【実施例1】

#### 【0031】

#### [ポリアミド樹脂の合成]

4,4'-オキシジフタル酸無水物17.1g(0.055モル)と2-メチル-2-プロパノール12.4g(0.167モル)とピリジン10.9g(0.138モル)とを温度計、攪拌機、原料投入口、乾燥窒素ガス導入管を備えた4つ口のセパラブルフラスコに入れ、N-メチル-2-ピロリドン150gを加えて溶解させた。この反応溶液に1-ヒドロキシ-1,2,3-ベンゾトリアゾール14.9g(0.110モル)をN-メチル-2-ピロリドン30gと共に滴下した後、ジシクロヘキシルカルボジイミド22.7g(0.110モル)をN-メチル-2-ピロリドン50gと共に滴下し、室温で一晩反応させた。その後、この反応溶液にジフェニルエーテル-4,4'-ジカルボン酸1モルと1-ヒドロキシ-1,2,3-ベンゾトリアゾール2モルとを反応させて得られたジカルボン酸誘導体(活性エステル)27.1g(0.055モル)とヘキサフルオロ-2,2-ビス(3-アミノ-4-ヒドロキシフェニル)プロパン44.8g(0.122モル)をN-メチル-2-ピロリドン70gと共に添加し、室温で2時間攪拌した。その後オイルバスを用いて75 $^{\circ}$ Cにて12時間攪拌して反応を終了した。反応混合物を濾過した

40

50

後、反応混合物を水/メタノール = 3 / 1 (体積比) の溶液に投入、沈殿物を濾集し水で十分洗浄した後、真空下で乾燥し、一般式 ( 1 ) で示され、X が下記式 X - 1、Y が下記式 Y - 1 及び Y - 2 で、a = 100、b = 0 からなるポリアミド樹脂 ( A - 1 ) を合成した。

#### 【 0 0 3 2 】

[樹脂組成物の作製]

合成したポリアミド樹脂 ( A - 1 ) 10 g、下記構造を有する感光性ジアゾキノン ( B - 1 ) 2 g、下記構造を有する有機ケイ素化合物 ( C - 1 ) 1g、ブチロラクトン 70 g に溶解した後、0.2 μm のフッ素樹脂製フィルターで濾過し、ポジ型感光性樹脂組成物を得た。

10

#### 【 0 0 3 3 】

[現像性評価]

このポジ型感光性樹脂組成物をシリコンウェハー上にスピナーを用いて塗布した後、ホットプレートにて 120 で 4 分乾燥し、膜厚約 10 μm の塗膜を得た。この塗膜に凸版印刷 (株) 製マスク (テストチャート No. 1 : 幅 0.88 ~ 50 μm の残しパターン及び抜きパターンが描かれている) を通して、(株) ニコン製 i 線ステップ NSR 4425i を用いて、露光量を 200 mJ / cm<sup>2</sup> から 10 mJ / cm<sup>2</sup> ステップで増やして露光を行った。次に 2.38 % のテトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液に 80 秒浸漬することによって露光部を溶解除去した後、純水で 30 秒間リンスした。パターンを観察したところ、露光量 550 mJ / cm<sup>2</sup> で、5 μm のパターンまで良好に開口していることが確認できた。

20

#### 【 0 0 3 4 】

[物性評価 1]

このポジ型感光性樹脂組成物を硬化後 5 μm になるように金メッキ処理された 6 インチシリコンウェハー上にスピナーを用いて塗布した後、ホットプレートにて 120 で 4 分乾燥し、次にクリーンオープンを用いて酸素濃度 1000 ppm 以下で、150 / 30 分 + 320 / 30 分で加熱硬化を行った。得られた塗膜のパターン開口を行っていない未露光部分の塗膜を 1 mm 角に 100 個の碁盤目にカットした。これにセロファンテープを貼り付け、引き剥がそうとしたが、剥がれた塗膜の数 (これを「硬化後剥がれ数」と称する) は 0 であり、硬化膜の金属への密着性も優れていることが確認できた。

30

[物性評価 2]

物性評価 1 での基板を 6 インチのベアシリコンウェハーに置き換えて、同様の密着性を評価した。その結果、塗膜の剥がれ数は 0 であることが確認できた。

#### 【実施例 2】

#### 【 0 0 3 5 】

[ポリアミド樹脂の合成]

ヘキサフルオロ - 2, 2 - ビス ( 3 - アミノ - 4 - ヒドロキシフェニル ) プロパン 44.0 g ( 0.12 モル ) を N - メチル - 2 - ピロリドン 200 g に溶解させた後、N - メチル - 2 - ピロリドン 160 g に溶解させた無水トリメリット酸クロライド 50.6 g ( 0.24 モル ) を 5 以下に冷却しながら加えた。更にピリジン 22.8 g ( 0.29 モル ) を加えて、20 以下で 3 時間攪拌した。次に、4, 4' - ジアミノジフェニルエーテル 24.0 g ( 0.12 モル ) を加えた後、室温で 5 時間反応させた。次に内温を 85 に上げ、3 時間攪拌した。反応終了後、濾過した反応混合物を、水/メタノール = 5 / 1 (体積比) に投入し、沈殿物を濾集して水で充分洗浄した後、真空下で乾燥し、一般式 ( 1 ) で示され、X が下記式 X - 1、X 2 で、Y が下記式 Y - 3 からなる混合物で、a = 100、b = 0 からなる目的のポリアミド樹脂 ( A - 2 ) を合成した。

40

#### 【 0 0 3 6 】

[樹脂組成物の作製、現像性及び物性評価]

合成したポリアミド樹脂 ( A - 2 ) 10 g、下記構造を有する感光性ジアゾキノン ( B - 1 ) 2 g、下記構造を有する有機ケイ素化合物 ( C - 2 ) 0.2 g、ブチロラクトン

50

70 gに溶解した後、0.2 μmのフッ素樹脂製フィルターで濾過し、ポジ型感光性樹脂組成物を得た。実施例1と同様にして評価を行ったところ、現像時間80秒で露光量540 mJ/cm<sup>2</sup>、5 μmのパターンまで良好に開口していることが確認できた。物性評価は、実施例1と同様にして作成して、剥がれ塗膜の数は金メッキ処理品およびシリコンウエハー（以下、両基板と呼ぶ）ともに0であり、密着性が優れていることが確認された。

【実施例3】

【0037】

実施例1のポリアミド樹脂(A-1)10gを用いて、下記構造を有する感光性ジアゾキノン(B-2)2g、下記構造を有する有機ケイ素化合物(C-1)1g、ブチロラクトン70gに溶解した後、0.2 μmのフッ素樹脂製フィルターで濾過し、ポジ型感光性樹脂組成物を得た。実施例1と同様にして評価を行ったところ、現像時間80秒で露光量520 mJ/cm<sup>2</sup>、4 μmのパターンまで良好に開口していることが確認できた。物性評価は、実施例1と同様にして作成して、剥がれ塗膜の数は両基板ともに0であり、密着性が優れていることが確認された。

10

【実施例4】

【0038】

実施例1のポリアミド樹脂(A-1)10gを用いて、下記構造を有する感光性ジアゾキノン(B-2)2g、下記構造を有する有機ケイ素化合物(C-1)1g、フェノール性水酸基を有する化合物(D-1)1.5g、ブチロラクトン70gに溶解した後、0.2 μmのフッ素樹脂製フィルターで濾過し、ポジ型感光性樹脂組成物を得た。実施例1と同様にして評価を行ったところ、現像時間80秒で露光量370 mJ/cm<sup>2</sup>、3 μmのパターンまで良好に開口していることが確認できた。物性評価は、実施例1と同様にして作成して、剥がれ塗膜の数は両基板ともに0であり、密着性が優れていることが確認された。

20

【実施例5】

【0039】

実施例2のポリアミド樹脂(A-2)10gを用いて、下記構造を有する感光性ジアゾキノン(B-2)2g、下記構造を有する有機ケイ素化合物(C-2)0.5g、フェノール性水酸基を有する化合物(D-2)1.5g、ブチロラクトン70gに溶解した後、0.2 μmのフッ素樹脂製フィルターで濾過し、ポジ型感光性樹脂組成物を得た。実施例1と同様にして評価を行ったところ、現像時間80秒で露光量350 mJ/cm<sup>2</sup>、3 μmのパターンまで良好に開口していることが確認できた。物性評価は、実施例1と同様にして作成して、剥がれ塗膜の数は両基板ともに0であり、密着性が優れていることが確認された。

30

【実施例6】

【0040】

[表示体素子の作製と特性評価]

ガラス基板上にITO膜を蒸着形成した後、フォトレジストを使用した通常のフォトリソグラフィ法によってこのITO膜をストライプ状に分割した。この上に、実施例1で得られたポジ型感光性樹脂組成物を塗布し、厚さ約2 μmの樹脂層を形成した。次に、平行露光機(光源: 高圧水銀灯)を使用して露光強度25 mW/cm<sup>2</sup>で10秒間ガラスマスクを介し露光を行った。その後、2.38%水酸化テトラメチルアンモニウム水溶液に樹脂層を25秒間浸漬現像することにより、各ストライプ上のITOの縁以外の部分を露出し、ITOの縁部とITOの除去された部分の上のみ樹脂層が形成されるよう加工を行った。その後、樹脂層全体に露光時に用いた平行露光機を使用して、露光強度25 mW/cm<sup>2</sup>で40秒間、後露光を行った後、熱風循環式乾燥器を使用して空気中250℃で1時間加熱硬化を行った。

40

この基板上に、 $1 \times 10^{-4}$  Pa以下の減圧下で、正孔注入層として銅フタロシアニン、正孔輸送層としてビス-N-エチルカルバゾールを蒸着した後、発光層としてN, N'-

50

ジフェニル - N , N ' - m - トルイル - 4 , 4 ' - ジアミノ - 1 , 1 ' - ビフェニル , 電子注入層としてトリス ( 8 - キノリノレート ) アルミニウムをこの順に蒸着した。さらに、この上に第二電極としてアルミニウム層を蒸着形成した後、フォトレジストを使用した通常のフォトリソグラフィ法によって、このアルミニウム層を上記ITO膜のストライプと直交をなす方向のストライプ状となるように分割した。得られた基板を減圧乾燥した後、封止用ガラス板をエポキシ系接着剤を用いて接着し、表示体素子を作成した。この表示体素子を80で200時間処理した後両電極に電圧を掛け順次駆動を行ったが、何ら問題なく素子は発光した。

[比較例1]

【0041】

実施例1のポリアミド樹脂(A-1)10gを用いて、下記構造を有する感光性ジアゾキノン(B-1)2g、ブチロラクトン70gに溶解した後、0.2μmのフッ素樹脂製フィルターで濾過し、ポジ型感光性樹脂組成物を得た。実施例1と同様にして評価を行ったところ、現像時間80秒で露光量540mJ/cm<sup>2</sup>、5μmのパターンまで開口していることが確認できた。物性評価は、実施例1と同様にして作成して、剥がれ塗膜の数は、金メッキ処理品では100個であり、シリコンウエハーでは80個であり、密着性が劣ることが確認された。

10

[比較例2]

【0042】

実施例1のポリアミド樹脂(A-1)10gを用いて、下記構造を有する感光性ジアゾキノン(B-2)2g、ブチロラクトン70gに溶解した後、0.2μmのフッ素樹脂製フィルターで濾過し、ポジ型感光性樹脂組成物を得た。実施例1と同様にして評価を行ったところ、現像時間80秒で露光量530mJ/cm<sup>2</sup>、6μmのパターンまで開口していることが確認できた。物性評価は、実施例1と同様にして作成して、剥がれ塗膜の数は、金メッキ処理品では100個であり、シリコンウエハーでは90個であり、密着性が劣ることが確認された。

20

[比較例3]

【0043】

比較例2のワニスに、該有機ケイ素化合物以外の有機ケイ素化合物(C-3)を0.5g添加して、ポジ型感光性樹脂組成物を得た。実施例1と同様にして評価を行ったところ、現像時間80秒で露光量560mJ/cm<sup>2</sup>、4μmのパターンまで開口していることが確認できた。物性評価は、実施例1と同様にして作成して、剥がれ塗膜の数は、金メッキ処理品では60個であり、シリコンウエハーでは5個であり、密着性が劣ることが確認された。

30

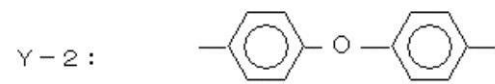
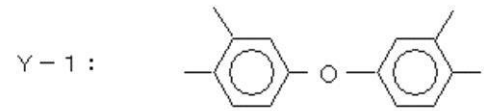
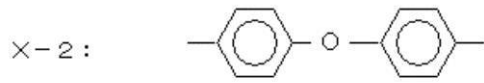
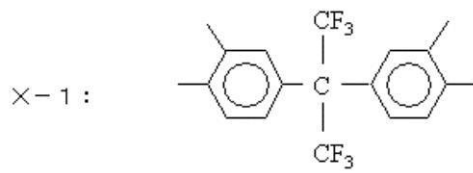
[比較例4]

【0044】

比較例2のワニスに、該有機ケイ素化合物以外の有機ケイ素化合物(C-4)を1g、添加して、ポジ型感光性樹脂組成物を得た。実施例1と同様にして評価を行ったところ、現像時間80秒で露光量570mJ/cm<sup>2</sup>、6μmのパターンまで開口していることが確認できた。物性評価は、実施例1と同様にして作成して、剥がれ塗膜の数は、金メッキ処理品では80個であり、シリコンウエハーでは10個であり、密着性が劣ることが確認された。

40

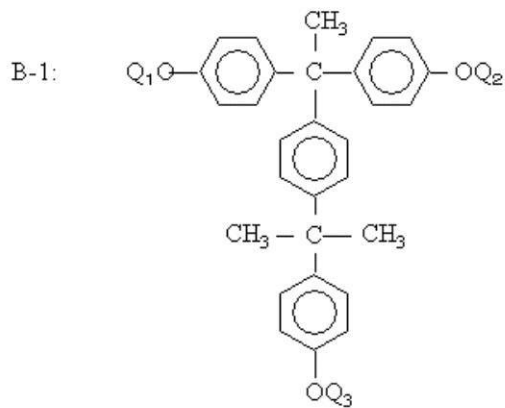
【化43】



10

20

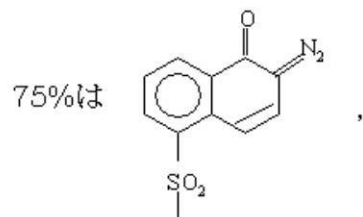
【化44】



30

(式中Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, Q<sub>3</sub>の

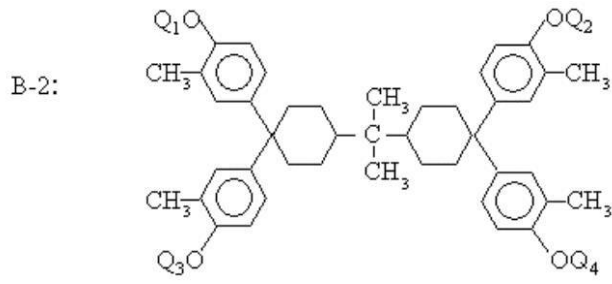
40



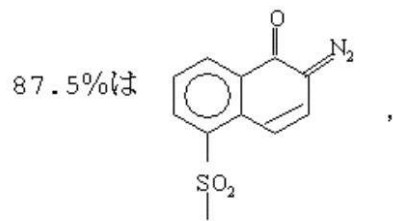
25%は 水素原子 である)

50

## 【化45】



10

(式中 $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ の

20

12.5%は 水素原子 である)



【表 1】

|      | ホリミト(A) | 感光性レジスト(B) | 有機ケイ素化合物(C) | フェニル性水酸基を有する化合物(D) | 感度                 |    | Au密着性   | Si密着性  |
|------|---------|------------|-------------|--------------------|--------------------|----|---------|--------|
|      |         |            |             |                    | mJ/cm <sup>2</sup> | um |         |        |
| 実施例1 | A-1     | B-1        | C-1         | -                  | 550                | 5  | 0/100   | 0/100  |
| 実施例2 | A-2     | B-1        | C-2         | -                  | 540                | 5  | 0/100   | 0/100  |
| 実施例3 | A-1     | B-2        | C-1         | -                  | 520                | 4  | 0/100   | 0/100  |
| 実施例4 | A-1     | B-2        | C-1         | D-1                | 370                | 3  | 0/100   | 0/100  |
| 実施例5 | A-2     | B-2        | C-2         | D-2                | 350                | 3  | 0/100   | 0/100  |
| 比較例1 | A-1     | B-1        | -           | -                  | 540                | 5  | 100/100 | 80/100 |
| 比較例2 | A-1     | B-2        | -           | -                  | 530                | 6  | 100/100 | 90/100 |
| 比較例3 | A-1     | B-2        | C-3         | -                  | 560                | 4  | 60/100  | 5/100  |
| 比較例4 | A-1     | B-2        | C-4         | -                  | 570                | 6  | 80/100  | 10/100 |

表

## 【 0 0 4 5 】

本発明は、特に金属との密着性に優れたポリベンゾオキサゾール樹脂又はポリイミド樹脂又はその共重合樹脂を提供することを目的とするポリアミド樹脂とそれらを用いた露光特性に優れたポジ型感光性樹脂組成物及び半導体装置を提供するものである。

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-169283(JP,A)  
特開平11-312675(JP,A)  
特開平09-134013(JP,A)  
特開平10-048830(JP,A)  
特開平06-348000(JP,A)  
特開2001-242617(JP,A)  
特開2000-258899(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03F 7/075  
G03F 7/004  
G03F 7/023  
H01L 21/027  
CA/REGISTRY(STN)