



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103998427 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201280060566. 2

(22) 申请日 2012. 12. 03

(30) 优先权数据

11192366. 0 2011. 12. 07 EP

61/567, 662 2011. 12. 07 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 06. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2012/074190 2012. 12. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/083505 EN 2013. 06. 13

(71) 申请人 巴斯夫欧洲公司

地址 德国路德维希港

(72) 发明人 西前祐一 仓久稔 国本和彦

山上隆平 田中庆太

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 刘金辉 林柏楠

(51) Int. Cl.

C07D 209/80 (2006. 01)

C07D 403/12 (2006. 01)

G03F 7/004 (2006. 01)

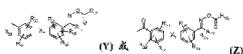
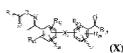
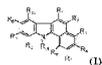
权利要求书10页 说明书75页

(54) 发明名称

脲酯光敏引发剂

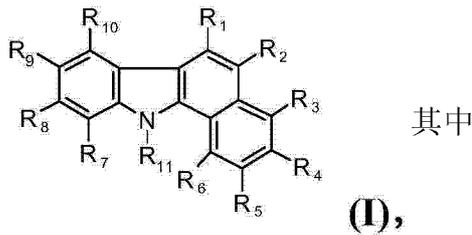
(57) 摘要

式 I 的脲酯化合物 ; 其中 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub> 及 R<sub>10</sub> 彼此独立地为氢、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、(A)、COR<sub>14</sub>、NO<sub>2</sub> 或 OR<sub>15</sub>; 条件为 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub> 及 R<sub>10</sub> 中的至少一个为 (A) 且条件为其余 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub> 及 R<sub>10</sub> 中的至少一个为 COR<sub>14</sub> 或 NO<sub>2</sub>; R<sub>11</sub> 例如为 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、M 或 (B); X 及 X<sub>1</sub> 例如为直接键; R<sub>12</sub> 及 R'<sub>12</sub> 例如为氢或 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基; R<sub>13</sub> 及 R'<sub>13</sub> 例如为 C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳基或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基; M 为 (X)、(Y) 或 (Z); X<sub>3</sub> 为 O、S 或 NR<sub>19</sub>; R<sub>14</sub> 及 R<sub>15</sub> 例如为苯基; R<sub>20</sub>、R<sub>21</sub>、R<sub>22</sub>、R<sub>23</sub>、R<sub>24</sub> 或 R<sub>25</sub> 例如为氢、COR<sub>14</sub>、NO<sub>2</sub> 或 (B); 条件为在该分子中存在至少两个脲酯基团; 所述化合物可用作光敏引发剂。



CN 103998427 A

1. 式 I 化合物：



$R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9$  及  $R_{10}$  彼此独立地为氢、 $C_1-C_{20}$  烷基、 $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}_{12}$ 、 $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}_{13}$ 、 $\text{COR}_{14}$ 、 $\text{NO}_2$  或  $\text{OR}_{15}$ ；

条件为  $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9$  及  $R_{10}$  中的至少一个为  $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}_{12}$  且条件为其余  $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9$  及  $R_{10}$  中的至少一个为  $\text{COR}_{14}$  或  $\text{NO}_2$ ；

$X$  为  $\text{CO}$  或直接键；

$R_{11}$  为  $C_1-C_{20}$  烷基，其未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{COOR}_{15}$ 、 $\text{CONR}_{17}\text{R}_{18}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ 、 $\text{PO}(\text{OC}_k\text{H}_{2k+1})_2$  或  $M$ ；

或  $R_{11}$  为间隔有一个或多个  $\text{O}$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{S}$ 、 $\text{C}(\text{O})\text{O}$ 、 $\text{OC}(\text{O})$ 、亚苯基、亚萘基或  $\text{NR}_{19}$  的  $C_2-C_{20}$  烷基，其中该间隔  $C_2-C_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{COOR}_{15}$ 、 $\text{CONR}_{17}\text{R}_{18}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$  或  $M$ ；

或  $R_{11}$  为  $C_6-C_{20}$  芳基或  $C_3-C_{20}$  杂芳基，其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代：苯基、卤素、 $C_1-C_4$  卤代烷基、 $\text{CN}$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ 、 $M$ 、 $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}_{12}$  或间隔有一个或多个  $\text{O}$ 、 $\text{S}$  或  $\text{NR}_{19}$  的  $C_2-C_{20}$  烷基；或其每一个经一个或多个  $C_1-C_{20}$  烷基取代，该  $C_1-C_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、 $\text{COOR}_{15}$ 、 $\text{CONR}_{17}\text{R}_{18}$ 、苯基、 $C_3-C_8$  环烷基、 $C_3-C_{20}$  杂芳基、 $C_6-C_{20}$  芳氧基羰基、 $C_3-C_{20}$  杂芳氧基羰基、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$  或  $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ ；

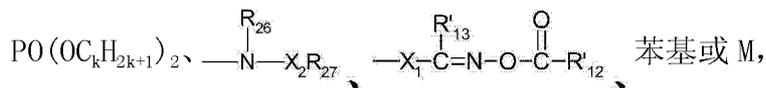
$R_{12}$  为氢、 $C_3-C_8$  环烷基、 $C_2-C_5$  链烯基、 $C_1-C_{20}$  烷氧基或  $C_1-C_{20}$  烷基，其未经取代或经一个或多个卤素、苯基、 $C_1-C_{20}$  烷基苯基或  $\text{CN}$  取代；

或  $R_{12}$  为苯基或萘基，其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代： $C_1-C_6$  烷基、 $C_1-C_4$  卤代烷基、卤素、 $\text{CN}$ 、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$  或  $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ ；

或  $R_{12}$  为  $C_3-C_{20}$  杂芳基、苄氧基或苯氧基，其每一个未经取代或经一个或多个  $C_1-C_6$  烷基、 $C_1-C_4$  卤代烷基和 / 或卤素取代；

$R_{13}$  为  $C_6-C_{20}$  芳基或  $C_3-C_{20}$  杂芳基，其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代：苯基、卤素、 $C_1-C_4$  卤代烷基、 $\text{CN}$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ 、 $\text{PO}(\text{OC}_k\text{H}_{2k+1})_2$ 、 $\text{SO}-C_1-C_{10}$  烷基、 $\text{SO}_2-C_1-C_{10}$  烷基、 $M$  或间隔有一个或多个  $\text{O}$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{S}$ 、 $\text{C}(\text{O})\text{O}$ 、 $\text{OC}(\text{O})$ 、亚苯基、亚萘基或  $\text{NR}_{19}$  的  $C_2-C_{20}$  烷基；或其每一个经一个或多个  $C_1-C_{20}$  烷基取代，该  $C_1-C_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、 $\text{COOR}_{15}$ 、 $\text{CONR}_{17}\text{R}_{18}$ 、苯基、 $C_3-C_8$  环烷基、 $C_3-C_{20}$  杂芳基、 $C_6-C_{20}$  芳氧基羰基、 $C_3-C_{20}$  杂芳氧基羰基、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$  或  $M$ ；

或  $R_{13}$  为  $C_1-C_{20}$  烷基，其未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $C_3-C_8$  环烷基、 $C_3-C_{20}$  杂芳基、 $C_6-C_{20}$  芳氧基羰基、 $C_3-C_{20}$  杂芳氧基羰基、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ 、 $\text{COOR}_{15}$ 、 $\text{CONR}_{17}\text{R}_{18}$ 、

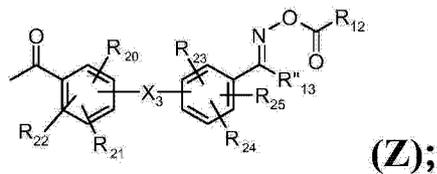
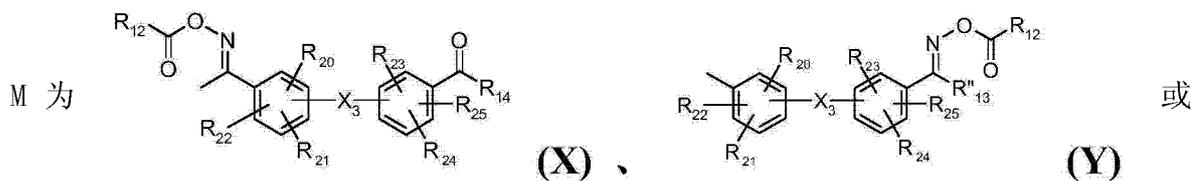


或  $R_{13}$  为经苯基取代的  $C_1$ - $C_{20}$  烷基, 该苯基经一个或多个以下基团取代: 卤素、 $C_1$ - $C_{20}$  烷基、 $C_1$ - $C_4$  卤代烷基、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$  或  $NR_{17}R_{18}$ ;

或  $R_{13}$  为间隔有一个或多个  $O$ 、 $CO$ 、 $S$ 、 $C(O)O$ 、 $OC(O)$ 、亚苯基、亚萘基或  $NR_{19}$  的  $C_2$ - $C_{20}$  烷基, 其中该经间隔  $C_2$ - $C_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代: 卤素、 $OR_{15}$ 、 $COOR_{15}$ 、 $CONR_{17}R_{18}$ 、苯基、 $M$  或经  $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$  或  $NR_{17}R_{18}$  取代的苯基;

或  $R_{13}$  为  $CN$ 、 $CONR_{17}R_{18}$ 、 $NO_2$ 、 $C_1$ - $C_4$  卤代烷基、 $S(O)_m$ - $C_1$ - $C_6$  烷基; 未经取代或经  $C_1$ - $C_{12}$  烷基或  $SO_2$ - $C_1$ - $C_6$  烷基取代的  $S(O)_m$ -苯基;

或  $R_{13}$  为  $SO_2O$ -苯基, 其未经取代或经  $C_1$ - $C_{12}$  烷基取代; 或为二苯基膦酰基或二-( $C_1$ - $C_4$  烷氧基)-膦酰基;



$k$  为整数 1-10;

$m$  为 1 或 2;

$R'_{12}$  具有对  $R_{12}$  所给出的含义中的一个;

$R'_{13}$  具有对  $R_{13}$  所给出的含义中的一个;

$R''_{13}$  为  $C_1$ - $C_{20}$  烷基, 其未经取代或经苯基或经卤素、 $C_1$ - $C_{20}$  烷基、 $C_1$ - $C_4$  卤代烷基、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$  或  $NR_{17}R_{18}$  取代的苯基取代;

或  $R''_{13}$  为间隔有一个或多个  $O$ 、 $CO$ 、 $S$ 、 $C(O)O$ 、 $OC(O)$ 、亚苯基、亚萘基或  $NR_{19}$  的  $C_2$ - $C_{20}$  烷基, 其中该经间隔  $C_2$ - $C_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代: 卤素、 $OR_{15}$ 、 $COOR_{15}$ 、 $CONR_{17}R_{18}$ 、苯基或经  $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$  或  $NR_{17}R_{18}$  取代的苯基;

或  $R''_{13}$  为  $CN$ 、 $CONR_{17}R_{18}$ 、 $NO_2$ 、 $C_1$ - $C_4$  卤代烷基、 $S(O)_m$ - $C_1$ - $C_6$  烷基; 未经取代或经  $C_1$ - $C_{12}$  烷基或  $SO_2$ - $C_1$ - $C_6$  烷基取代的  $S(O)_m$ -苯基;

或  $R''_{13}$  为  $SO_2O$ -苯基, 其未经取代或经  $C_1$ - $C_{12}$  烷基取代; 或为二苯基膦酰基或二-( $C_1$ - $C_4$  烷氧基)-膦酰基;

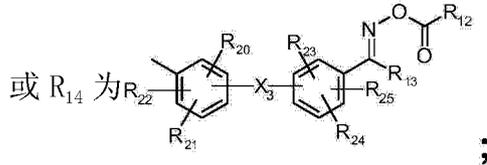
或  $R''_{13}$  为  $C_6$ - $C_{20}$  芳基或  $C_3$ - $C_{20}$  杂芳基, 其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代: 苯基、卤素、 $C_1$ - $C_4$  卤代烷基、 $CN$ 、 $NO_2$ 、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$ 、 $NR_{17}R_{18}$ 、 $PO(OC_kH_{2k+1})_2$ 、 $SO$ - $C_1$ - $C_{10}$  烷基、 $SO_2$ - $C_1$ - $C_{10}$  烷基或间隔有一个或多个  $O$ 、 $CO$ 、 $S$ 、 $C(O)O$ 、 $OC(O)$ 、亚苯基、亚萘基或  $NR_{19}$  的  $C_2$ - $C_{20}$  烷基; 或其每一个经一个或多个  $C_1$ - $C_{20}$  烷基取代, 该  $C_1$ - $C_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代: 卤素、 $COOR_{15}$ 、 $CONR_{17}R_{18}$ 、苯基、 $C_3$ - $C_8$  环烷基、 $C_3$ - $C_{20}$  杂芳基、 $C_6$ - $C_{20}$  芳氧基羰基、 $C_3$ - $C_{20}$  杂芳氧基羰基、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$  或  $NR_{17}R_{18}$ ;

$X_1$  为  $O$ 、 $CO$ 、 $S$  或直接键;

$X_2$  为 O、S、SO 或  $SO_2$  ;

$X_3$  为 O、S 或  $NR_{19}$  ;

$R_{14}$  为  $C_6-C_{20}$  芳基或  $C_3-C_{20}$  杂芳基,其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代:苯基、卤素、 $C_1-C_4$  卤代烷基、CN、 $NO_2$ 、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$ 、 $NR_{17}R_{18}$  或间隔有一个或多个 O、S 或  $NR_{19}$  的  $C_2-C_{20}$  烷基,或其每一个经一个或多个  $C_1-C_{20}$  烷基取代,该  $C_1-C_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、 $COOR_{15}$ 、 $CONR_{17}R_{18}$ 、苯基、 $C_3-C_8$  环烷基、 $C_3-C_{20}$  杂芳基、 $C_6-C_{20}$  芳氧基羰基、 $C_3-C_{20}$  杂芳氧基羰基、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$  或  $NR_{17}R_{18}$  ;



$R_{15}$  为氢、苯基- $C_1-C_3$  烷基、 $C_1-C_{20}$  烷基,该  $C_1-C_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、OH、SH、CN、 $C_3-C_6$  烯氧基、 $OCH_2CH_2CN$ 、 $OCH_2CH_2(CO)O(C_1-C_4$  烷基)、 $O(CO)-(C_1-C_4$  烷基)、 $O(CO)-(C_2-C_4)$  链烯基、 $O(CO)-$  苯基、 $(CO)OH$ 、 $(CO)O(C_1-C_4$  烷基)、 $C_3-C_{20}$  环烷基、 $SO_2-(C_1-C_4$  卤代烷基)、 $O(C_1-C_4$  卤代烷基)、 $O(C_1-C_{20}$  亚芳基)-M 或间隔有一个或多个 O 的  $C_3-C_{20}$  环烷基 ;

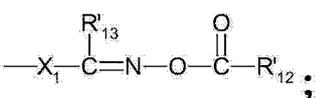
或  $R_{15}$  为间隔有一个或多个 O、S 或  $NR_{19}$  的  $C_2-C_{20}$  烷基,该经间隔  $C_2-C_{20}$  烷基未经取代或经  $O-C_6-C_{20}$  亚芳基-M 取代 ;

或  $R_{15}$  为  $(CH_2CH_2O)_{n+1}H$ 、 $(CH_2CH_2O)_n(CO)-(C_1-C_8$  烷基)、 $C_1-C_8$  烷酰基、 $C_2-C_{12}$  链烯基、 $C_3-C_6$  烯酰基或未经间隔或间隔有一个或多个 O、S、CO 或  $NR_{19}$  的  $C_3-C_{20}$  环烷基 ;

或  $R_{15}$  为未经间隔或间隔有一个或多个 O 的  $C_1-C_8$  烷基- $C_3-C_{10}$  环烷基 ;

或  $R_{15}$  为苯甲酰基,其未经取代或经一个或多个  $C_1-C_6$  烷基、卤素、OH 或  $C_1-C_3$  烷氧基取代 ;

或  $R_{15}$  为苯基、萘基或  $C_3-C_{20}$  杂芳基,其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、OH、 $C_1-C_{12}$  烷基、 $C_1-C_{12}$  烷氧基、CN、 $NO_2$ 、苯基- $C_1-C_3$  烷氧基、苯氧基、 $C_1-C_{12}$  烷硫基、苯

硫基、 $N(C_1-C_{12}$  烷基) $_2$ 、二苯基氨基或  ;

n 为 1-20 ;

$R_{16}$  为氢、 $C_2-C_{12}$  链烯基、 $C_3-C_{20}$  环烷基或苯基- $C_1-C_3$  烷基,其中该  $C_2-C_{12}$  链烯基、 $C_3-C_{20}$  环烷基或苯基- $C_1-C_3$  烷基未经间隔或间隔有一个或多个 O、S、CO、 $NR_{19}$  ;

或  $R_{16}$  为  $C_1-C_{20}$  烷基,其未经取代或经一个或多个以下基团取代:OH、SH、CN、 $C_3-C_6$  烯氧基、 $OCH_2CH_2CN$ 、 $OCH_2CH_2(CO)O(C_1-C_4$  烷基)、 $O(CO)-(C_2-C_4)$  链烯基、 $O(CO)-(C_1-C_4$  烷基)、 $O(CO)-$  苯基或  $COOR_{15}$  或  $S-C_6-C_{20}$  亚芳基-S-M ;

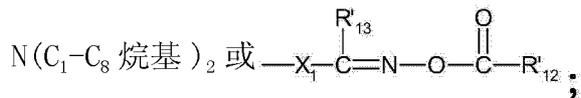
或  $R_{16}$  为间隔有一个或多个 O、S、CO、 $NR_{19}$  的  $C_2-C_{20}$  烷基,该经间隔  $C_2-C_{20}$  烷基未经取代或经  $S-C_6-C_{20}$  亚芳基-M 取代 ;

或  $R_{16}$  为  $(CH_2CH_2O)_nH$ 、 $(CH_2CH_2O)_n(CO)-(C_1-C_8$  烷基)、 $C_2-C_8$  烷酰基或  $C_3-C_6$  烯酰基 ;

或  $R_{16}$  为苯甲酰基,其未经取代或经一个或多个  $C_1-C_6$  烷基、卤素、OH、 $C_1-C_4$  烷氧基或  $C_1-C_4$  烷硫基取代 ;

或  $R_{16}$  为苯基、萘基或  $C_3-C_{20}$  杂芳基,其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代:

卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷氧基、CN、NO<sub>2</sub>、苯基 -C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> 烷氧基、苯氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷硫基、苯硫基、N(C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷基)<sub>2</sub>、二苯基氨基、(CO)O(C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷基)、(CO)-C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷基、(CO)

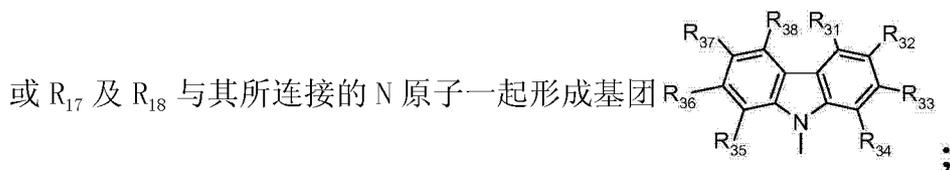


R<sub>17</sub> 及 R<sub>18</sub> 彼此独立地为氢、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub> 羟基烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub> 烷氧基烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub> 链烯基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基、苯基 -C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷酰基、C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷酰氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> 烯酰基、SO<sub>2</sub>-(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基) 或苯甲酰基；

或 R<sub>17</sub> 及 R<sub>18</sub> 为苯基、萘基或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基，其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷基、苯甲酰基或 C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷氧基；

或 R<sub>17</sub> 及 R<sub>18</sub> 与其所连接的 N 原子一起形成未经间隔或间隔有 O、S 或 NR<sub>19</sub> 的 5 员或 6 员饱和或不饱和环，且该 5 员或 6 员饱和或不饱和环未经取代或经一个或多个以下基团取代：C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷氧基、= O、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>28</sub>R<sub>29</sub>、COR<sub>30</sub>、NO<sub>2</sub>、卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、CN、

苯基、 $-\overset{R'_{13}}{\underset{|}{C}}=N-O-\overset{O}{\parallel}{C}-R'_{12}$  或未经间隔或间隔有一个或多个 O、S、CO 或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基；



R<sub>19</sub> 为氢、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、间隔有一个或多个 O、CO、C(O)O 或 OC(CO) 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基，或为苯基 -C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷基、未经间隔或间隔有一个或多个 O 或 CO 的 C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 环烷基，

或 R<sub>19</sub> 为 COR<sub>30</sub>；

或 R<sub>19</sub> 为苯基或萘基，其二者均未经取代或经一个或多个以下基团取代：C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、COR<sub>14</sub> 或  $-\overset{R'_{13}}{\underset{|}{C}}=N-O-\overset{O}{\parallel}{C}-R'_{12}$ ；

或 R<sub>19</sub> 为与咪唑结构部分的苯基或萘基环连接并形成 5 员或 6 员饱和或不饱和环的 C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> 亚烷基或 C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> 亚烯基；

R<sub>20</sub>、R<sub>21</sub>、R<sub>22</sub>、R<sub>23</sub>、R<sub>24</sub> 或 R<sub>25</sub> 彼此独立地为氢、COR<sub>14</sub>、NO<sub>2</sub>、 $-\overset{R'_{13}}{\underset{|}{C}}=N-O-\overset{O}{\parallel}{C}-R'_{12}$ ，或 R<sub>21</sub> 与 R<sub>22</sub> 或 R<sub>24</sub> 与 R<sub>25</sub> 中的一个为  $-\overset{R_3}{\underset{|}{C}}=\overset{R_4}{\underset{|}{C}}-\overset{R_5}{\underset{|}{C}}=\overset{R_6}{\underset{|}{C}}-$ ；

或 R<sub>20</sub>、R<sub>21</sub> 或 R<sub>22</sub> 中的一个及 R<sub>23</sub>、R<sub>24</sub> 或 R<sub>25</sub> 中的一个连同 X<sub>3</sub> 及其所连接的苯基环一起形成杂芳族环体系，该杂芳族环体系未经取代或经一个或多个以下基团取代：C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、

C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷氧基、= O、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、COR<sub>14</sub>、 $-\overset{R'_{13}}{\underset{|}{C}}=N-O-\overset{O}{\parallel}{C}-R'_{12}$ 、卤素、NO<sub>2</sub>、CN、苯基或未经间隔或间隔有一个或多个 O、S、CO 或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基；

R<sub>26</sub> 为 COOR<sub>15</sub>、CONR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、(CO)R<sub>15</sub>；或 R<sub>26</sub> 具有对 R<sub>17</sub> 及 R<sub>18</sub> 所给出的含义中的一个；

$R_{27}$  为  $\text{COOR}_{15}$ 、 $\text{CONR}_{17}\text{R}_{18}$ 、 $(\text{CO})\text{R}_{15}$ ；或  $R_{27}$  具有对  $R_{15}$  所给出的含义中的一个；

$R_{28}$  及  $R_{29}$  彼此独立地为氢、 $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基、 $\text{C}_1\text{-C}_4$  卤代烷基、 $\text{C}_3\text{-C}_{10}$  环烷基或苯基；

或  $R_{28}$  及  $R_{29}$  与其所连接的 N 原子一起形成未经间隔或间隔有 O、S 或  $\text{NR}_{19}$  的 5 员或 6 员饱和或不饱和环，且该 5 员或 6 员饱和或不饱和环未稠合或该 5 员或 6 员饱和或不饱和环稠合至苯环；

$R_{30}$  为氢、OH、 $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基、 $\text{C}_1\text{-C}_4$  卤代烷基、间隔有一个或多个 O、CO 或  $\text{NR}_{19}$  的  $\text{C}_2\text{-C}_{20}$  烷基，或为未经间隔或间隔有 O、S、CO 或  $\text{NR}_{19}$  的  $\text{C}_3\text{-C}_{20}$  环烷基，

或  $R_{30}$  为苯基、萘基、苯基- $\text{C}_1\text{-C}_4$  烷基、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$  或  $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ ；

$R_{31}$ 、 $R_{32}$ 、 $R_{33}$ 、 $R_{34}$ 、 $R_{35}$ 、 $R_{36}$ 、 $R_{37}$  及  $R_{38}$  彼此独立地为氢、 $-\text{X}_1-\overset{\text{R}'_{13}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{COR}_{14}$ 、 $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基、 $\text{C}_1\text{-C}_4$  卤代烷基、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ 、卤素、CN、苯基或未经间隔或间隔有一个或多个 O、S、CO 或  $\text{NR}_{19}$  的  $\text{C}_3\text{-C}_{20}$  环烷基；

或  $R_{33}$  与  $R_{34}$  或  $R_{35}$  与  $R_{36}$ 、或  $R_{33}$  与  $R_{34}$  及  $R_{35}$  与  $R_{36}$  二者为  $-\overset{\text{R}_3}{\text{C}}=\overset{\text{R}_4}{\text{C}}-\overset{\text{R}_5}{\text{C}}=\overset{\text{R}_6}{\text{C}}-$ ；

条件为在该分子中存在至少两个选自  $-\text{X}-\overset{\text{R}'_{13}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$  及  $-\text{X}_1-\overset{\text{R}'_{13}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$  的脲酯基团。

2. 根据权利要求 1 的式 I 化合物，其中

$R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$ 、 $R_6$ 、 $R_7$ 、 $R_8$ 、 $R_9$  及  $R_{10}$  彼此独立地为氢、 $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基、 $-\text{X}-\overset{\text{R}'_{13}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$  或  $\text{COR}_{14}$ ；

条件为  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$ 、 $R_6$ 、 $R_7$ 、 $R_8$ 、 $R_9$  及  $R_{10}$  中的至少一个为  $-\text{X}-\overset{\text{R}'_{13}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$  且条件为其余  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$ 、 $R_6$ 、 $R_7$ 、 $R_8$ 、 $R_9$  及  $R_{10}$  中的至少一个为  $\text{COR}_{14}$ ；

X 为 CO 或直接键；

$R_{11}$  为  $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基，其未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{COOR}_{15}$ 、 $\text{CONR}_{17}\text{R}_{18}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ 、 $\text{PO}(\text{OC}_k\text{H}_{2k+1})_2$  或 M；

或  $R_{11}$  为间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚苯基、亚萘基或  $\text{NR}_{19}$  的  $\text{C}_2\text{-C}_{20}$  烷基，其中该间隔  $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{COOR}_{15}$ 、 $\text{CONR}_{17}\text{R}_{18}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$  或 M；

或  $R_{11}$  为  $\text{C}_6\text{-C}_{20}$  芳基或  $\text{C}_3\text{-C}_{20}$  杂芳基，其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代：苯基、卤素、 $\text{C}_1\text{-C}_4$  卤代烷基、CN、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ 、M、 $-\text{X}_1-\overset{\text{R}'_{13}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$  或间隔有一个或多个 O、S 或  $\text{NR}_{19}$  的  $\text{C}_2\text{-C}_{20}$  烷基，或其每一个经一个或多个  $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基取代，该  $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、 $\text{COOR}_{15}$ 、 $\text{CONR}_{17}\text{R}_{18}$ 、苯基、 $\text{C}_3\text{-C}_8$  环烷基、 $\text{C}_3\text{-C}_{20}$  杂芳基、 $\text{C}_6\text{-C}_{20}$  芳氧基羰基、 $\text{C}_3\text{-C}_{20}$  杂芳氧基羰基、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$  或  $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ ；

$R_{12}$  为  $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基、苯基或  $\text{C}_1\text{-C}_8$  烷氧基；

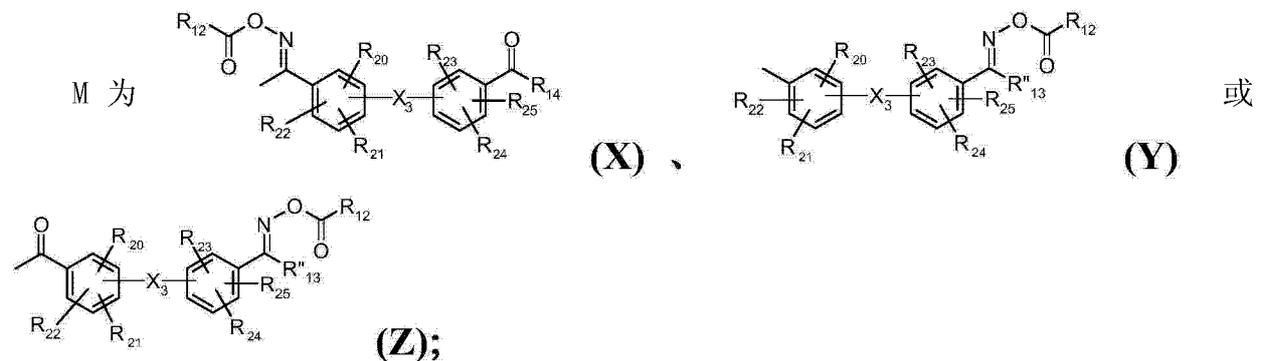
$R_{13}$  为苯基、萘基或  $\text{C}_3\text{-C}_{20}$  杂芳基，其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代：苯基、卤素、 $\text{C}_1\text{-C}_4$  卤代烷基、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ 、M 或间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚

苯基、亚萘基或  $\text{NR}_{19}$  的  $\text{C}_2\text{-C}_{20}$  烷基, 或其每一个经一个或多个  $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基取代, 该  $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代: 卤素、 $\text{COOR}_{15}$ 、 $\text{CONR}_{17}\text{R}_{18}$ 、苯基、 $\text{C}_3\text{-C}_8$  环烷基、 $\text{C}_4\text{-C}_{20}$  杂芳基、 $\text{C}_6\text{-C}_{20}$  芳氧基羰基、 $\text{C}_4\text{-C}_{20}$  杂芳氧基羰基、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$  或  $\text{M}$ ;

或  $\text{R}_{13}$  为  $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基, 其未经取代或经一个或多个以下基团取代: 卤素、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{C}_3\text{-C}_8$  环烷基、 $\text{C}_3\text{-C}_{20}$  杂芳基、 $\text{C}_6\text{-C}_{20}$  芳氧基羰基、 $\text{C}_3\text{-C}_{20}$  杂芳氧基羰基、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ 、 $\text{COOR}_{15}$ 、 $\text{CONR}_{17}\text{R}_{18}$ 、 $\text{PO}(\text{OC}_k\text{H}_{2k+1})_2$ 、苯基或  $\text{M}$ ,

或  $\text{R}_{13}$  为经苯基取代的  $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基, 该苯基经卤素、 $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基、 $\text{C}_1\text{-C}_4$  卤代烷基、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$  或  $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$  取代;

或  $\text{R}_{13}$  为间隔有一个或多个  $\text{O}$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{S}$ 、 $\text{C}(\text{O})\text{O}$ 、 $\text{OC}(\text{O})$ 、亚苯基、亚萘基或  $\text{NR}_{19}$  的  $\text{C}_2\text{-C}_{20}$  烷基, 其中该经间隔  $\text{C}_2\text{-C}_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代: 卤素、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{COOR}_{15}$ 、 $\text{CONR}_{17}\text{R}_{18}$ 、苯基、 $\text{M}$  或经  $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$  或  $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$  取代的苯基;



$k$  为整数 1-10;

$m$  为 1 或 2;

$\text{R}'_{12}$  具有对  $\text{R}_{12}$  所给出的含义中的一个;

$\text{R}''_{13}$  具有对  $\text{R}_{13}$  所给出的含义中的一个;

$\text{R}''_{13}$  为  $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基, 其未经取代或经苯基或经卤素、 $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基、 $\text{C}_1\text{-C}_4$  卤代烷基、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$  或  $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$  取代的苯基取代;

或  $\text{R}''_{13}$  为间隔有一个或多个  $\text{O}$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{S}$ 、 $\text{C}(\text{O})\text{O}$ 、 $\text{OC}(\text{O})$ 、亚苯基、亚萘基或  $\text{NR}_{19}$  的  $\text{C}_2\text{-C}_{20}$  烷基, 其中该经间隔  $\text{C}_2\text{-C}_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代: 卤素、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{COOR}_{15}$ 、 $\text{CONR}_{17}\text{R}_{18}$ 、苯基或经  $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$  或  $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$  取代的苯基;

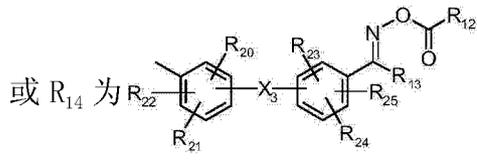
或  $\text{R}''_{13}$  为  $\text{CN}$ 、 $\text{CONR}_{17}\text{R}_{18}$ 、 $\text{NO}_2$  或  $\text{C}_1\text{-C}_4$  卤代烷基;

$\text{R}''_{13}$  为  $\text{C}_6\text{-C}_{20}$  芳基, 具体而言苯基或萘基, 其每一个未经取代或经一个或多个  $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$  取代, 或其每一个经一个或多个  $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基取代;

$\text{X}_1$  为  $\text{O}$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{S}$  或直接键;

$\text{X}_3$  为  $\text{O}$ 、 $\text{S}$  或  $\text{NR}_{19}$ ;

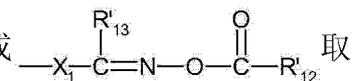
$\text{R}_{14}$  为苯基、萘基或  $\text{C}_3\text{-C}_{20}$  杂芳基, 其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代:  $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ 、 $\text{M}$  或间隔有一个或多个  $\text{O}$ 、 $\text{S}$  或  $\text{NR}_{19}$  的  $\text{C}_2\text{-C}_{20}$  烷基, 或其每一个经一个或多个  $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基取代, 该一个或多个  $\text{C}_1\text{-C}_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代: 卤素、 $\text{COOR}_{15}$ 、 $\text{CONR}_{19}\text{R}_{20}$ 、苯基、 $\text{C}_3\text{-C}_8$  环烷基、 $\text{C}_3\text{-C}_{20}$  杂芳基、 $\text{C}_6\text{-C}_{20}$  芳氧基羰基、 $\text{C}_3\text{-C}_{20}$  杂芳氧基羰基、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$  或  $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ ;



R<sub>15</sub> 为氢、苯基、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基，该 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CN、OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>(CO)O(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷基)、O(CO)-(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷基)、O(CO)-(C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>) 链烯基、O(CO)-苯基、(CO)OH、(CO)O(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷基)、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基、SO<sub>2</sub>-(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基)、O(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基)、O(C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 亚芳基)-M 或间隔有一个或多个 O 的 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基；

或 R<sub>15</sub> 为间隔有一个或多个 O、S 或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基；

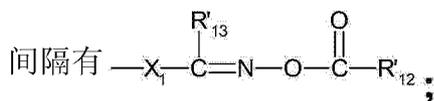
R<sub>16</sub> 为经 COOR<sub>15</sub> 取代的甲基；

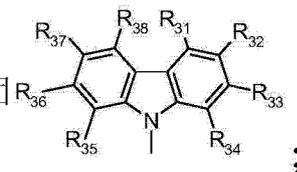
或 R<sub>16</sub> 为未经取代或经一个或多个 C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷氧基或  取

代的苯基

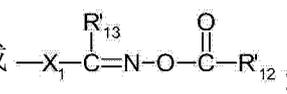
R<sub>17</sub> 及 R<sub>18</sub> 彼此独立地为氢、苯基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷酰基、C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷酰氧基；

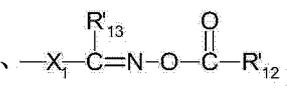
或 R<sub>17</sub> 及 R<sub>18</sub> 与其所连接的 N 原子一起形成杂芳族环体系，该杂芳族环体系未经间隔或

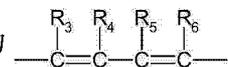
间隔有  ；

或 R<sub>17</sub> 及 R<sub>18</sub> 与其所连接的 N 原子一起形成基团  ；

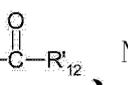
R<sub>19</sub> 为氢、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基或间隔有一个或多个 O 或 CO 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基；

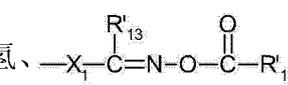
或 R<sub>19</sub> 为苯基或萘基，二者均未经取代或经一个或多个以下基团取代：C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、COR<sub>14</sub> 或  ；

R<sub>20</sub>、R<sub>21</sub>、R<sub>22</sub>、R<sub>23</sub>、R<sub>24</sub> 或 R<sub>25</sub> 彼此独立地为氢、COR<sub>14</sub>、NO<sub>2</sub>、 ；或 R<sub>21</sub> 与 R<sub>22</sub>

或 R<sub>24</sub> 与 R<sub>25</sub> 中的一个为  ；

或 R<sub>20</sub>、R<sub>21</sub> 或 R<sub>22</sub> 中的一个及 R<sub>23</sub>、R<sub>24</sub> 或 R<sub>25</sub> 中的一个连同 X<sub>3</sub> 及其所连接的苯基环一起形成杂芳族环体系，该杂芳族环体系未经取代或经一个或多个以下基团取代：C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、

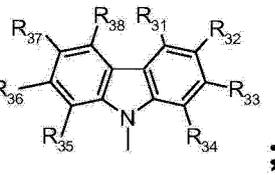
C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷氧基、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、COR<sub>14</sub>、、NO<sub>2</sub>、苯基；

R<sub>31</sub>、R<sub>32</sub>、R<sub>33</sub>、R<sub>34</sub>、R<sub>35</sub>、R<sub>36</sub>、R<sub>37</sub> 及 R<sub>38</sub> 彼此独立地为氢、、NO<sub>2</sub>、COR<sub>14</sub>、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、卤素、CN、苯基或未经间隔或间隔有一个或多个 O、S、CO 或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基；



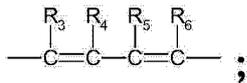
亚芳基 -M 取代；

$R_{16}$  为经  $\text{---X}_1\text{---C}(\text{R}'_{13})\text{=N---O---C(=O)---R}'_{12}$  取代的苯基；

$R_{17}$  及  $R_{18}$  与其所连接的 N 原子一起形成基团  ;

$R_{19}$  为  $C_1\text{---}C_{20}$  烷基；

$R_{20}$ 、 $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ 、 $R_{24}$  或  $R_{25}$  彼此独立地为氢；或  $R_{21}$  与  $R_{22}$  或  $R_{24}$  与  $R_{25}$  中的一个为



或  $R_{20}$  及  $R_{23}$  连同  $X_3$  及其所连接的苯基环一起形成杂芳族环体系；

$R_{26}$  为  $\text{COOR}_{15}$ ；

$R_{27}$  为  $\text{COOR}_{15}$ ；

$R_{31}$ 、 $R_{32}$ 、 $R_{33}$ 、 $R_{34}$ 、 $R_{35}$ 、 $R_{36}$ 、 $R_{37}$  及  $R_{38}$  彼此独立地为氢、 $\text{---X}_1\text{---C}(\text{R}'_{13})\text{=N---O---C(=O)---R}'_{12}$ 、 $\text{NO}_2$  或  $\text{COR}_{14}$ ；

或  $R_{33}$  及  $R_{34}$  为  $\text{---C}(\text{R}_3)\text{=C}(\text{R}_4)\text{---C}(\text{R}_5)\text{=C}(\text{R}_6)\text{---} ;$

条件为在该分子中存在至少两个脲酯基团。

4. 一种可光聚合组合物，包含

(a) 至少一种乙烯属不饱和可光聚合化合物，和

(b) 至少一种如权利要求 1 所定义的式 I 化合物作为光敏引发剂。

5. 根据权利要求 4 的可光聚合组合物，其中该组分 (a) 为通过饱和或不饱和多元酸酐与环氧树脂和不饱和单羧酸的反应产物反应获得的树脂。

6. 根据权利要求 4 的可光聚合组合物，其除该光敏引发剂 (b) 外，额外包含至少一种其他光敏引发剂 (c) 和 / 或其他添加剂 (d)。

7. 根据权利要求 6 的可光聚合组合物，其包含颜料或颜料混合物或一种或多种颜料与一种或多种染料的混合物作为其他添加剂 (d)。

8. 根据权利要求 7 的可光聚合组合物，其包含分散剂或分散剂混合物作为其他添加剂 (d)。

9. 根据权利要求 4-8 中任一项的可光聚合组合物，其基于该组合物包含 0.05-25 重量%光敏引发剂 (b) 或光敏引发剂 (b) 和 (c)。

10. 根据权利要求 4-9 中任一项的可光聚合组合物，其包含光敏剂，尤其为选自二苯甲酮、二苯甲酮衍生物、噻吨酮、噻吨酮衍生物、蒽醌、蒽醌衍生物、香豆素和香豆素衍生物的化合物作为其他添加剂 (d)。

11. 根据权利要求 4-10 中任一项的可光聚合组合物，其额外包含粘合剂聚合物 (e)，尤其为甲基丙烯酸酯与甲基丙烯酸的共聚物。

12. 一种通过在碱或碱混合物的存在下使相应的脲化合物与式 II 的酰卤或式 III 的酸

酞反应而制备根据权利要求 1 的式 I 化合物的方法,



其中 Hal 为卤素, 尤其为 Cl, 且 R<sub>12</sub> 如权利要求 1 中所定义。

13. 一种使含有乙烯属不饱和双键的化合物光聚合的方法, 包括以 150-600nm 范围内的电磁辐射或以电子束或以 X 射线辐照根据权利要求 4-11 中任一项的组合物。

14. 根据权利要求 13 的方法, 其用于产生着色和未着色油漆和清漆, 粉末涂料, 印刷油墨, 印刷板, 粘着剂, 压敏粘着剂, 牙科组合物, 凝胶涂层, 用于电子器件的光致抗蚀剂, 抗蚀剂, 液体膜和干膜二者, 阻焊剂, 用以制造用于多种显示器应用的滤色器的抗蚀剂, 用以在等离子显示器面板、电致发光显示器和 LCD 制造过程中产生结构的抗蚀剂, 用于包封电气和电子组件, 用于制造磁性记录材料, 微机械部件, 波导, 光学开关, 镀覆掩模, 彩色打样体系, 玻璃纤维光缆涂料, 丝网印刷模版, 借助立体石印的三维物体, 用于全息记录的图象记录材料, 微电子电路, 脱色材料, 含有微胶囊的配制剂, 用于 UV 及可见激光直接显像体系和用于形成印刷电路板的顺序堆积层中的介电层的光致抗蚀剂材料。

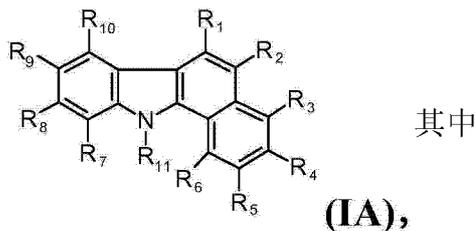
15. 经涂覆基材, 其在至少一个表面上经根据权利要求 4 的组合物涂覆。

16. 照相产生浮凸图象的方法, 其中使根据权利要求 15 的经涂覆基材遭受成图象曝光且随后用显影剂除去未曝光部分。

17. 一种滤色器, 通过如下制备: 在透明基材上提供红色、绿色和蓝色像元和黑色矩阵, 其均包含光敏树脂和颜料; 和在所述基材的表面上或滤色器层的表面上提供透明电极, 其中所述光敏树脂包含多官能丙烯酸酯单体、有机聚合物粘合剂和如权利要求 1 中所定义的式 I 的光聚合引发剂。

18. 根据权利要求 1 中所定义的式 (I) 化合物在包含至少一种乙烯属不饱和可光聚合化合物的组合物的光聚合中的用途。

19. 式 (IA) 化合物:



R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub>、R<sub>10</sub> 及 R<sub>11</sub> 如权利要求 1 中所定义;

条件为至少一个基团  $\begin{array}{c} -\text{X}-\text{C}=\text{N}-\text{O}-\text{C}-\text{R}_{12} \\ | \quad \quad \quad || \\ \text{R}_{13} \quad \quad \quad \text{O} \end{array}$  或  $\begin{array}{c} -\text{X}'-\text{C}=\text{N}-\text{O}-\text{C}-\text{R}'_{12} \\ | \quad \quad \quad || \\ \text{R}'_{13} \quad \quad \quad \text{O} \end{array}$  经基团

$\begin{array}{c} -\text{X}-\text{C}=\text{N}-\text{OH} \\ | \\ \text{R}_{13} \end{array}$  或  $\begin{array}{c} -\text{X}'-\text{C}=\text{N}-\text{OH} \\ | \\ \text{R}'_{13} \end{array}$  替代。



[0014] 或  $R_{11}$  为  $C_6-C_{20}$  芳基或  $C_3-C_{20}$  杂芳基, 其每一个未经取代或经一个或多个以下基团

取代: 苯基、卤素、 $C_1-C_4$  卤代烷基、CN、 $NO_2$ 、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$ 、 $NR_{17}R_{18}$ 、M、 $-X_1-C \begin{matrix} R'_{13} \\ | \\ =N-O-C(=O)-R'_{12} \end{matrix}$  或间

隔有一个或多个 O、S 或  $NR_{19}$  的  $C_2-C_{20}$  烷基; 或其每一个经一个或多个  $C_1-C_{20}$  烷基取代, 该  $C_1-C_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代: 卤素、 $COOR_{15}$ 、 $CONR_{17}R_{18}$ 、苯基、 $C_3-C_8$  环烷基、 $C_3-C_{20}$  杂芳基、 $C_6-C_{20}$  芳氧基羰基、 $C_3-C_{20}$  杂芳氧基羰基、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$  或  $NR_{17}R_{18}$ ;

[0015]  $R_{12}$  为氢、 $C_3-C_8$  环烷基、 $C_2-C_5$  链烯基、 $C_1-C_{20}$  烷氧基或  $C_1-C_{20}$  烷基, 其未经取代或经一个或多个卤素、苯基、 $C_1-C_{20}$  烷基苯基或 CN 取代;

[0016] 或  $R_{12}$  为苯基或萘基, 其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代:  $C_1-C_6$  烷基、 $C_1-C_4$  卤代烷基、卤素、CN、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$  或  $NR_{17}R_{18}$ ;

[0017] 或  $R_{12}$  为  $C_3-C_{20}$  杂芳基、苄氧基或苯氧基, 其每一个未经取代或经一个或多个  $C_1-C_6$  烷基、 $C_1-C_4$  卤代烷基和 / 或卤素取代;

[0018]  $R_{13}$  为  $C_6-C_{20}$  芳基或  $C_3-C_{20}$  杂芳基, 其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代: 苯基、卤素、 $C_1-C_4$  卤代烷基、CN、 $NO_2$ 、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$ 、 $NR_{17}R_{18}$ 、 $PO(OC_kH_{2k+1})_2$ 、 $SO-C_1-C_{10}$  烷基、 $SO_2-C_1-C_{10}$  烷基、M 或间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚苯基、亚萘基或  $NR_{19}$  的  $C_2-C_{20}$  烷基; 或其每一个经一个或多个  $C_1-C_{20}$  烷基取代, 该  $C_1-C_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代: 卤素、 $COOR_{15}$ 、 $CONR_{17}R_{18}$ 、苯基、 $C_3-C_8$  环烷基、 $C_3-C_{20}$  杂芳基、 $C_6-C_{20}$  芳氧基羰基、 $C_3-C_{20}$  杂芳氧基羰基、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$ 、 $NR_{17}R_{18}$  或 M;

[0019] 或  $R_{13}$  为  $C_1-C_{20}$  烷基, 其未经取代或经一个或多个以下基团取代: 卤素、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$ 、 $C_3-C_8$  环烷基、 $C_3-C_{20}$  杂芳基、 $C_6-C_{20}$  芳氧基羰基、 $C_3-C_{20}$  杂芳氧基羰基、 $NR_{17}R_{18}$ 、 $COOR_{15}$ 、

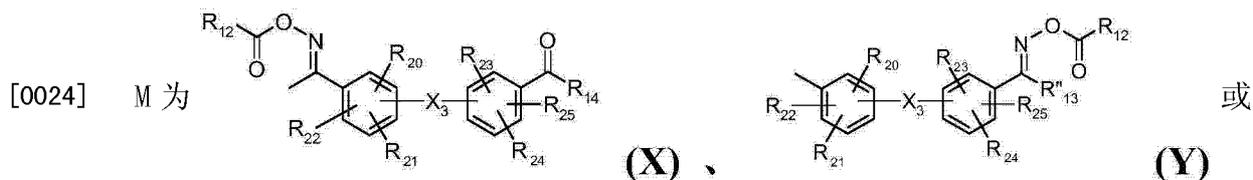
$CONR_{17}R_{18}$ 、 $PO(OC_kH_{2k+1})_2$ 、 $-N \begin{matrix} R_{26} \\ | \\ -X_2R_{27} \end{matrix}$ 、 $-X_1-C \begin{matrix} R'_{13} \\ | \\ =N-O-C(=O)-R'_{12} \end{matrix}$ 、苯基或 M,

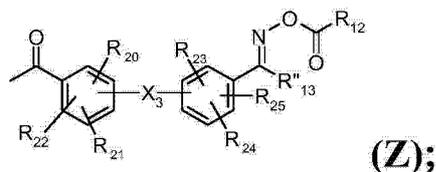
[0020] 或  $R_{13}$  为经苯基取代的  $C_1-C_{20}$  烷基, 该苯基经一个或多个以下基团取代: 卤素、 $C_1-C_{20}$  烷基、 $C_1-C_4$  卤代烷基、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$  或  $NR_{17}R_{18}$ ;

[0021] 或  $R_{13}$  为间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚苯基、亚萘基或  $NR_{19}$  的  $C_2-C_{20}$  烷基, 其中该经间隔  $C_2-C_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代: 卤素、 $OR_{15}$ 、 $COOR_{15}$ 、 $CONR_{17}R_{18}$ 、苯基、M 或经  $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$  或  $NR_{17}R_{18}$  取代的苯基;

[0022] 或  $R_{13}$  为 CN、 $CONR_{17}R_{18}$ 、 $NO_2$ 、 $C_1-C_4$  卤代烷基、 $S(O)_m-C_1-C_6$  烷基; 未经取代或经  $C_1-C_{12}$  烷基或  $SO_2-C_1-C_6$  烷基取代的  $S(O)_m$ -苯基;

[0023] 或  $R_{13}$  为  $SO_2O$ -苯基, 其未经取代或经  $C_1-C_{12}$  烷基取代; 或为二苯基膦酰基 (phosphinoyl) 或二- $(C_1-C_4$  烷氧基)-膦酰基;





[0025] k 为整数 1-10 ;

[0026] m 为 1 或 2 ;

[0027] R'12 具有对 R12 所给出的含义中的一个 ;

[0028] R'13 具有对 R13 所给出的含义中的一个 ;

[0029] R''13 为 C1-C20 烷基,其未经取代或经苯基或经卤素、C1-C20 烷基、C1-C4 卤代烷基、OR15、SR16 或 NR17R18 取代的苯基取代 ;

[0030] 或 R''13 为间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚苯基、亚萘基或 NR19 的 C2-C20 烷基,其中该经间隔 C2-C20 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、OR15、COOR15、CONR17R18、苯基或经 OR15、SR16 或 NR17R18 取代的苯基 ;

[0031] 或 R''13 为 CN、CONR17R18、NO2、C1-C4 卤代烷基、S(O)m-C1-C6 烷基;未经取代或经 C1-C12 烷基或 SO2-C1-C6 烷基取代的 S(O)m-苯基 ;

[0032] 或 R''13 为 SO2O-苯基,其未经取代或经 C1-C12 烷基取代;或为二苯基膦酰基或二-(C1-C4 烷氧基)-膦酰基 ;

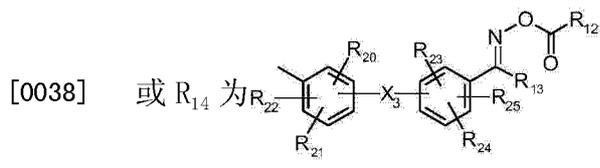
[0033] 或 R''13 为 C6-C20 芳基或 C3-C20 杂芳基,其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代:苯基、卤素、C1-C4 卤代烷基、CN、NO2、OR15、SR16、NR17R18、PO(OCkH2k+1)2、SO-C1-C10 烷基、SO2-C1-C10 烷基或间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚苯基、亚萘基或 NR19 的 C2-C20 烷基;或其每一个经一个或多个 C1-C20 烷基取代,该 C1-C20 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、COOR15、CONR17R18、苯基、C3-C8 环烷基、C3-C20 杂芳基、C6-C20 芳氧基羰基、C3-C20 杂芳氧基羰基、OR15、SR16 或 NR17R18 ;

[0034] X1 为 O、CO、S 或直接键 ;

[0035] X2 为 O、S、SO 或 SO2 ;

[0036] X3 为 O、S 或 NR19 ;

[0037] R14 为 C6-C20 芳基或 C3-C20 杂芳基,其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代:苯基、卤素、C1-C4 卤代烷基、CN、NO2、OR15、SR16、NR17R18 或间隔有一个或多个 O、S 或 NR19 的 C2-C20 烷基,或其每一个经一个或多个 C1-C20 烷基取代,该 C1-C20 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、COOR15、CONR17R18、苯基、C3-C8 环烷基、C3-C20 杂芳基、C6-C20 芳氧基羰基、C3-C20 杂芳氧基羰基、OR15、SR16 或 NR17R18 ;



[0039] R15 为氢、苯基 -C1-C3 烷基、C1-C20 烷基,该 C1-C20 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、OH、SH、CN、C3-C6 烯氧基、OCH2CH2CN、OCH2CH2(CO)O(C1-C4 烷基)、O(CO)-(C1-C4 烷基)、O(CO)-(C2-C4)链烯基、O(CO)-苯基、(CO)OH、(CO)O(C1-C4 烷基)、C3-C20 环烷基、SO2-(C1-C4 卤代烷基)、O(C1-C4 卤代烷基)、O(C1-C20 亚芳基)-M 或间隔有一个或多

个 O 的 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基；

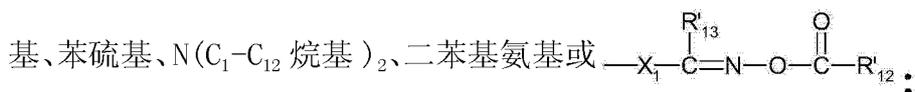
[0040] 或 R<sub>15</sub> 为间隔有一个或多个 O、S 或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基，该经间隔 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基未经取代或经 O-C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 亚芳基 -M 取代；

[0041] 或 R<sub>15</sub> 为 (CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>n+1</sub>H、(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>n</sub>(CO)-(C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷基)、C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷酰基、C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub> 链烯基、C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> 烯酰基或未经间隔或间隔有一个或多个 O、S、CO 或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基；

[0042] 或 R<sub>15</sub> 为未经间隔或间隔有一个或多个 O 的 C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷基 -C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> 环烷基；

[0043] 或 R<sub>15</sub> 为苯甲酰基，其未经取代或经一个或多个 C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> 烷基、卤素、OH 或 C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> 烷氧基取代；

[0044] 或 R<sub>15</sub> 为苯基、萘基或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基，其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、OH、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷氧基、CN、NO<sub>2</sub>、苯基 -C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> 烷氧基、苯氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷硫基、苯硫基、N(C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷基)<sub>2</sub>、二苯基氨基或



[0045] n 为 1-20；

[0046] R<sub>16</sub> 为氢、C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub> 链烯基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基或苯基 -C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> 烷基，其中该 C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub> 链烯基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基或苯基 -C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> 烷基未经间隔或间隔有一个或多个 O、S、CO、NR<sub>19</sub>；

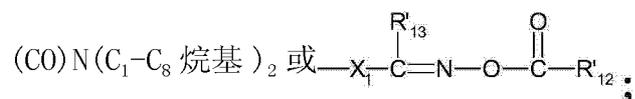
[0047] 或 R<sub>16</sub> 为 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基，其未经取代或经一个或多个以下基团取代：OH、SH、CN、C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> 烯氧基、OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CN、OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>(CO)O(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷基)、O(CO)-(C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>) 链烯基、O(CO)-(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷基)、O(CO)-苯基或 COOR<sub>15</sub> 或 S-C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 亚芳基 -S-M；

[0048] 或 R<sub>16</sub> 为间隔有一个或多个 O、S、CO、NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基，该经间隔 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基未经取代或经 S-C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 亚芳基 -M 取代；

[0049] 或 R<sub>16</sub> 为 (CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>n</sub>H、(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>n</sub>(CO)-(C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷基)、C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> 烷酰基或 C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> 烯酰基；

[0050] 或 R<sub>16</sub> 为苯甲酰基，其未经取代或经一个或多个 C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> 烷基、卤素、OH、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷氧基或 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷硫基取代；

[0051] 或 R<sub>16</sub> 为苯基、萘基或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基，其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷氧基、CN、NO<sub>2</sub>、苯基 -C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> 烷氧基、苯氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷硫基、苯硫基、N(C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷基)<sub>2</sub>、二苯基氨基、(CO)O(C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷基)、(CO)-C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷基、



[0052] R<sub>17</sub> 及 R<sub>18</sub> 彼此独立地为氢、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub> 羟基烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub> 烷氧基烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub> 链烯基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基、苯基 -C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷酰基、C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷酰氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> 烯酰基、SO<sub>2</sub>-(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基) 或苯甲酰基；

[0053] 或 R<sub>17</sub> 及 R<sub>18</sub> 为苯基、萘基或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基，其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷基、苯甲酰基或 C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷氧基；

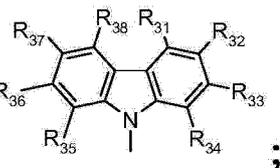
[0054] 或 R<sub>17</sub> 及 R<sub>18</sub> 与其所连接的 N 原子一起形成未经间隔或间隔有 O、S 或 NR<sub>19</sub> 的 5 员或 6 员饱和或不饱和环，且该 5 员或 6 员饱和或不饱和环未经取代或经一个或多个以下基团取代：C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷氧基、= O、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>28</sub>R<sub>29</sub>、COR<sub>30</sub>、NO<sub>2</sub>、卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、CN、

苯基、 $\text{---X}_1\text{---}\overset{\text{R}'_{13}}{\underset{|}{\text{C}}}\text{=N---O---}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{---R}'_{12}\text{---}$  或未经间隔或间隔有一个或多个 O、S、CO 或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷

基；

[0055]

或  $R_{17}$  及  $R_{18}$  与其所连接的 N 原子一起形成基团



[0056]  $R_{19}$  为氢、 $C_1$ - $C_{20}$  烷基、 $C_1$ - $C_4$  卤代烷基、间隔有一个或多个 O、CO、C(O)O 或 OC(CO) 的  $C_2$ - $C_{20}$  烷基，或为苯基 - $C_1$ - $C_4$  烷基、未经间隔或间隔有一个或多个 O 或 CO 的  $C_3$ - $C_8$  环烷基，

[0057] 或  $R_{19}$  为  $COR_{30}$ ；

[0058] 或  $R_{19}$  为苯基或萘基，其二者均未经取代或经一个或多个以下基团取代： $C_1$ - $C_{20}$  烷

基、卤素、 $C_1$ - $C_4$  卤代烷基、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$ 、 $NR_{17}R_{18}$ 、 $COR_{14}$  或  $-X_1-\overset{R'_{13}}{C}=\overset{O}{N}-O-\overset{O}{C}-R'_{12}$ ；

[0059] 或  $R_{19}$  为与咪唑结构部分的苯基或萘基环连接并形成 5 员或 6 员饱和或不饱和环的  $C_1$ - $C_6$  亚烷基或  $C_2$ - $C_6$  亚烯基；

[0060]

$R_{20}$ 、 $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ 、 $R_{24}$  或  $R_{25}$  彼此独立地为氢、 $COR_{14}$ 、 $NO_2$ 、 $-X_1-\overset{R'_{13}}{C}=\overset{O}{N}-O-\overset{O}{C}-R'_{12}$ ，或

$R_{21}$  与  $R_{22}$  或  $R_{24}$  与  $R_{25}$  中的一个为  $-\overset{R_3}{C}=\overset{R_4}{C}-\overset{R_5}{C}=\overset{R_6}{C}-$ ；

[0061] 或  $R_{20}$ 、 $R_{21}$  或  $R_{22}$  中的一个及  $R_{23}$ 、 $R_{24}$  或  $R_{25}$  中的一个连同  $X_3$  及其所连接的苯基环一起形成杂芳族环体系，该杂芳族环体系未经取代或经一个或多个以下基团取代： $C_1$ - $C_{20}$  烷

基、 $C_1$ - $C_4$  卤代烷基、 $C_1$ - $C_{20}$  烷氧基、 $=O$ 、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$ 、 $NR_{17}R_{18}$ 、 $COR_{14}$ 、 $-X_1-\overset{R'_{13}}{C}=\overset{O}{N}-O-\overset{O}{C}-R'_{12}$ 、卤

素、 $NO_2$ 、CN、苯基或未经间隔或间隔有一个或多个 O、S、CO 或  $NR_{19}$  的  $C_3$ - $C_{20}$  环烷基；

[0062]  $R_{26}$  为  $COOR_{15}$ 、 $CONR_{17}R_{18}$ 、 $(CO)R_{15}$ ；或  $R_{26}$  具有对  $R_{17}$  及  $R_{18}$  所给出的含义中的一个；

[0063]  $R_{27}$  为  $COOR_{15}$ 、 $CONR_{17}R_{18}$ 、 $(CO)R_{15}$ ；或  $R_{27}$  具有对  $R_{15}$  所给出的含义中的一个；

[0064]  $R_{28}$  及  $R_{29}$  彼此独立地为氢、 $C_1$ - $C_{20}$  烷基、 $C_1$ - $C_4$  卤代烷基、 $C_3$ - $C_{10}$  环烷基或苯基；

[0065] 或  $R_{28}$  及  $R_{29}$  与其所连接的 N 原子一起形成未经间隔或间隔有 O、S 或  $NR_{19}$  的 5 员或 6 员饱和或不饱和环，且该 5 员或 6 员饱和或不饱和环未稠合或该 5 员或 6 员饱和或不饱和环稠合至苯环；

[0066]  $R_{30}$  为氢、OH、 $C_1$ - $C_{20}$  烷基、 $C_1$ - $C_4$  卤代烷基、间隔有一个或多个 O、CO 或  $NR_{19}$  的  $C_2$ - $C_{20}$  烷基，或为未经间隔或间隔有 O、S、CO 或  $NR_{19}$  的  $C_3$ - $C_{20}$  环烷基，

[0067] 或  $R_{30}$  为苯基、萘基、苯基 - $C_1$ - $C_4$  烷基、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$  或  $NR_{17}R_{18}$ ；

[0068]

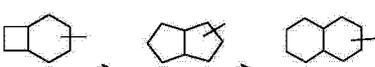
$R_{31}$ 、 $R_{32}$ 、 $R_{33}$ 、 $R_{34}$ 、 $R_{35}$ 、 $R_{36}$ 、 $R_{37}$  及  $R_{38}$  彼此独立地为氢、 $-X_1-\overset{R'_{13}}{C}=\overset{O}{N}-O-\overset{O}{C}-R'_{12}$ 、 $NO_2$ 、 $COR_{14}$ 、

$C_1$ - $C_{20}$  烷基、 $C_1$ - $C_4$  卤代烷基、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$ 、 $NR_{17}R_{18}$ 、卤素、CN、苯基或未经间隔或间隔有一个或多个 O、S、CO 或  $NR_{19}$  的  $C_3$ - $C_{20}$  环烷基；

[0069]

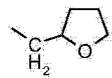
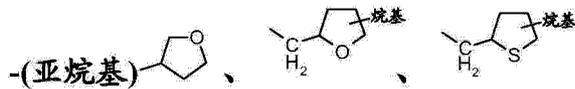
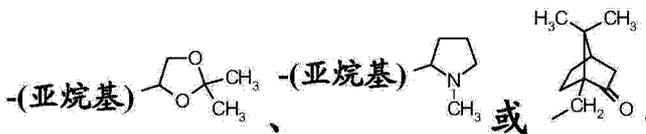
或  $R_{33}$  与  $R_{34}$  或  $R_{35}$  与  $R_{36}$ 、或  $R_{33}$  与  $R_{34}$  及  $R_{35}$  与  $R_{36}$  二者为  $-\overset{R_3}{C}=\overset{R_4}{C}-\overset{R_5}{C}=\overset{R_6}{C}-$ ；

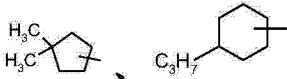


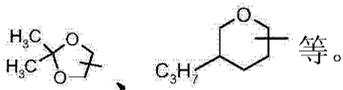
为至少包含一个环的烷基。其为(例如)环丙基、环丁基、环戊基、环己基、环辛基,尤其环戊基及环己基。 $C_3-C_{10}$ 环烷基在本发明上下文中也意欲涵盖二环,换言之,桥联环,例如  及相应环。

其他实例为例如  等结构,且该术语也意欲涵盖桥联或稠合环体系,例如  等。

[0080] 间隔有 O、S、CO 或  $NR_{19}$  的  $C_3-C_{20}$  环烷基具有上文给出的含义,其中烷基中至少一个  $CH_2$ -基团替换为 O、S、CO 或  $NR_{19}$ 。实例为结构

如  (例如 )、 或  等。

[0081]  $C_1-C_8$  烷基- $C_3-C_{10}$  环烷基为经一个或多个具有最多 8 个碳原子的烷基取代的如上文所定义的  $C_3-C_{10}$  环烷基。实例为  等。此外,相应经间隔  $C_1-C_8$  烷基- $C_3-C_{10}$  环烷基为指如上文所定义的  $C_1-C_8$  烷基- $C_3-C_{10}$  环烷基,其中间隔原子视为间隔  $C_1-C_8$  烷基或  $C_3-C_{10}$  环烷基或二者。

[0082] 实例为  等。

[0083]  $C_1-C_{20}$  烷氧基为线性或支化的且为经 1 个 O 原子取代的  $C_1-C_{20}$  烷基,即  $C_1-C_{20}$  烷基-O-。 $C_1-C_{20}$  烷基具有与上文对  $C_1-C_{20}$  烷基所给出相同的含义且至多具有相应 C 原子数。 $C_1-C_4$  烷氧基为线性或支化的,例如甲氧基、乙氧基、丙氧基、异丙氧基、正丁氧基、仲丁氧基、异丁氧基或叔丁氧基。 $C_1-C_8$  烷氧基及  $C_1-C_4$  烷氧基具有与上文所述相同的含义且至多具有相应 C 原子数。

[0084]  $C_1-C_{12}$  烷硫基为线性或支化的且为经 1 个 S 原子取代的  $C_1-C_{12}$  烷基,即  $C_1-C_{12}$  烷基-S-。 $C_1-C_{12}$  烷基具有与上文对  $C_1-C_{20}$  烷基所给出相同的含义且至多具有相应 C 原子数。 $C_1-C_4$  烷硫基为线性或支化的,例如甲硫基、乙硫基、丙硫基、异丙硫基、正丁硫基、仲丁硫基、异丁硫基、叔丁硫基。

[0085] 苄基- $C_1-C_3$  烷基或苄基- $C_1-C_4$  烷基为(例如)苄基、苄基乙基、 $\alpha$ -甲基苄基、 $\alpha$ ,  $\alpha$ -二甲基苄基,尤其苄基。

[0086] 苄基- $C_1-C_3$  烷氧基或苄基- $C_1-C_3$  烷氧基为(例如)苄氧基、苄基乙氧基、 $\alpha$ -甲基苄氧基或  $\alpha$ ,  $\alpha$ -二甲基苄氧基,尤其苄氧基。

[0087]  $C_2-C_{12}$  链烯基或  $C_2-C_5$  链烯基为线性或支化的且为单-或多不饱和的且为(例如)

$C_2-C_{10}$ 、 $C_2-C_8$ 、 $C_2-C_5$  链烯基,例如乙烯基、烯丙基、甲代烯丙基、1,1-二甲代烯丙基、1-丁烯基、3-丁烯基、2-丁烯基、1,3-戊二烯基、5-己烯基、7-辛烯基或十二烯基,尤其烯丙基。 $C_2-C_5$  链烯基具有与上文对  $C_2-C_{12}$  链烯基所给出相同的含义且至多具有相应 C 原子数。

[0088] 间隔有一个或多个 O、S、CO 或  $NR_{19}$  的  $C_2-C_{12}$  链烯基为(例如)经 O、S、CO 或  $NR_{19}$  间隔 1-9 次、1-5 次、1-3 次或 1 次或 2 次。若存在一个以上间隔基团,则其属于相同种类或不同种类。两个 O 原子由至少一个亚甲基、优选至少两个亚甲基(即亚乙基)隔开。链烯基为线性或支化的且如上文所定义。例如,可形成以下结构单元:  $-CH=CH-O-CH_2CH_3$ 、 $-CH=CH-O-CH=CH_2$  等。

[0089]  $C_3-C_6$  烯氧基为单或多不饱和、线性或支化的且具有上文对连接氧基的链烯基所给出含义中的一个且至多具有相应 C 原子数。实例为烯丙氧基、甲代烯丙氧基、丁烯氧基、戊烯氧基、1,3-戊二烯氧基、5-己烯氧基。

[0090]  $C_1-C_8$  烷酰基 =  $C_1-C_8$  烷基羰基为线性或支化的且为(例如)  $C_1-C_6$ - 或  $C_1-C_4$  烷酰基或  $C_4-C_8$  烷酰基。实例为甲酰基、乙酰基、丙酰基、丁酰基、异丁酰基、戊酰基、己酰基、庚酰基或辛酰基,优选为乙酰基。

[0091]  $C_3-C_6$  烯酰基为单或多不饱和、线性或支化的,且为(例如)丙烯酰基、2-甲基-丙烯酰基、丁烯酰基、戊烯酰基、1,3-戊二烯酰基、5-己烯酰基。

[0092]  $C_6-C_{20}$  芳氧基羰基例如为苯基氧基羰基 [ = 苯基 -O-(CO)- ]、萘氧基羰基、蒽氧基羰基等。

[0093]  $C_5-C_{20}$  杂芳氧基羰基为  $C_5-C_{20}$  杂芳基 -O-CO-。

[0094]  $C_1-C_{20}$  烷基苯基指经一个或多个烷基取代的苯基,其中 C 原子的总和至多为 20。

[0095]  $C_6-C_{20}$  芳基例如为苯基、萘基、蒽基、菲基、芘、**蒹**、并四苯、苯并菲 (triphenylene) 等,尤其为苯基或萘基,优选为苯基。萘基为 1-萘基或 2-萘基。

[0096] 在本发明上下文中,  $C_3-C_{20}$  杂芳基意欲包括单环或多环体系,例如稠合环体系。实例为噻吩基、苯并 [b] 噻吩基、萘并 [2,3-b] 噻吩基、噻蒽基、呋喃基、二苯并呋喃基、苯并吡喃基、咕吨基、噻吨基、吩噻**黄**、吡咯基、咪唑基、吡唑基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、中氮茛基、异吲哚基、吲哚基、吲唑基、嘌呤基、喹啉基、异喹啉基、喹啉基、酞嗪基、萘啶基、喹**噁**啉基、喹唑啉基、噌啉基、喋啶基、咪唑基、 $\beta$ -咪唑基、菲啶基、吡啶基、萘嵌间二氮苯基、菲咯啉基、吩嗪基、异噻唑基、吩噻**噁**基、咪唑基、吩**噁**基、7-菲基、蒽醌-2-基 (= 9,10-二氧化-9,10-二氢蒽-2-基)、3-苯并 [b] 噻吩基、5-苯并 [b] 噻吩基、2-苯并 [b] 噻吩基、4-二苯并呋喃基、4,7-二苯并呋喃基、4-甲基-7-二苯并呋喃基、2-咕吨基、8-甲基-2-咕吨基、3-咕吨基、2-啡**噁**基、2,7-吩噻**黄**基、2-吡咯基、3-吡咯基、5-甲基-3-吡咯基、2-咪唑基、4-咪唑基、5-咪唑基、2-甲基-4-咪唑基、2-乙基-4-咪唑基、2-乙基-5-咪唑基、1H-四唑-5-基、3-吡唑基、1-甲基-3-吡唑基、1-丙基-4-吡唑基、2-吡嗪基、5,6-二甲基-2-吡嗪基、2-中氮茛基、2-甲基-3-异吲哚基、2-甲基-1-异吲哚基、1-甲基-2-吲哚基、1-甲基-3-吲哚基、1,5-二甲基-2-吲哚基、1-甲基-3-吲哚基、2,7-二甲基-8-嘌呤基、2-甲氧基-7-甲基-8-嘌呤基、2-喹啉基、3-异喹啉基、6-异喹啉基、7-异喹啉基、3-甲氧基-6-异喹啉基、2-喹啉基、6-喹啉基、7-喹啉基、2-甲氧

基-3-喹啉基、2-甲氧基-6-喹啉基、6-酞嗪基、7-酞嗪基、1-甲氧基-6-酞嗪基、1,4-二甲氧基-6-酞嗪基、1,8-萘啶-2-基、2-喹噁啉基、6-喹噁啉基、2,3-二甲基-6-喹噁啉基、2,3-二甲氧基-6-喹噁啉基、2-喹唑啉基、7-喹唑啉基、2-二甲基氨基-6-喹唑啉基、3-噌啉基、6-噌啉基、7-噌啉基、3-甲氧基-7-噌啉基、2-喋啶基、6-喋啶基、7-喋啶基、6,7-二甲氧基-2-喋啶基、2-咔唑基、3-咔唑基、9-甲基-2-咔唑基、9-甲基-3-咔唑基、β-咔啉-3-基、1-甲基-β-咔啉-3-基、1-甲基-β-咔啉-6-基、3-菲啶基、2-吡啶基、3-吡啶基、2-萘嵌间二氮苯基、1-甲基-5-萘嵌间二氮苯基、5-菲咯啉基、6-菲咯啉基、1-吩嗪基、2-吩嗪基、3-异噻唑基、4-异噻唑基、5-异噻唑基、2-吩噻嗪基、3-吩噻嗪基、10-甲基-3-吩噻嗪基、3-异噁唑基、4-异噁唑基、5-异噁唑基、4-甲基-3-咪唑基、2-吩噁嗪基、10-甲基-2-吩噁嗪基等。

[0097] C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基尤其为噻吩基、苯并 [b] 噻吩基、呋唑基、噻蒎基、噻吨基、1-甲基-2-吡啶基或 1-甲基-3-吡啶基；尤其为噻吩基。

[0098] 经取代的芳基（苯基、萘基、C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳基或 C<sub>5</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基等）为分别经 1-7 次、1-6 次或 1-4 次、尤其是 1 次、2 次或 3 次取代。显而易见，所定义芳基或杂芳基不能具有比所定义环的游离 (free) “CH” 或 “NH” 位置更多的取代基。

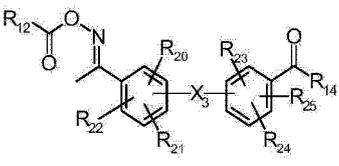
[0099] 苯基环上的取代基优选在苯基环上的 4 位或呈 3,4-,3,4,5-,2,6-,2,4- 或 2,4,6- 构型。

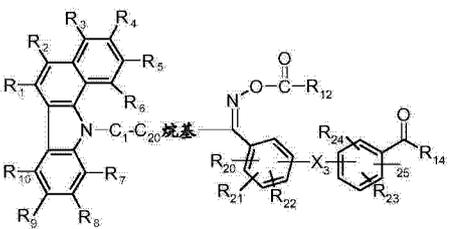
[0100] 间隔 1 次或多次的经间隔基团例如间隔 1-19 次、1-15 次、1-12 次、1-9 次、1-7 次、1-5 次、1-4 次、1-3 次或 1 次或 2 次（显而易见，间隔原子数取决于要间隔的 C 原子数）。

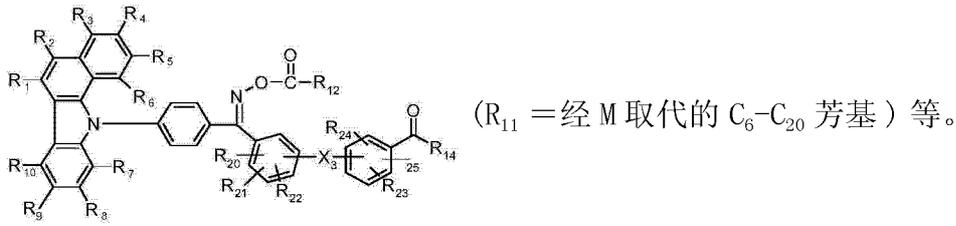
[0101] 经 1 次或多次取代的经取代基团例如具有 1-7 个、1-5 个、1-4 个、1-3 个或 1 个或 2 个相同或不同取代基。

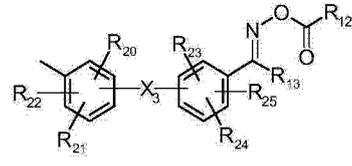
[0102] 经一个或多个所定义取代基取代的基团意欲具有一个取代基或多个具有如所给出的相同或不同定义的取代基。

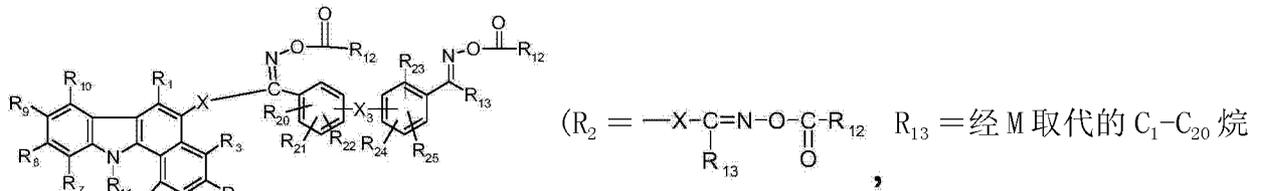
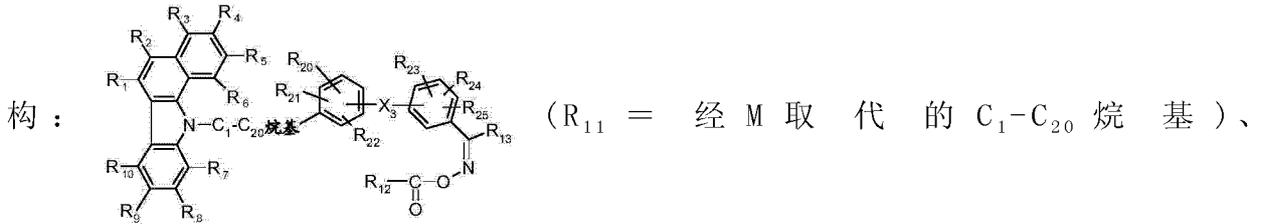
[0103] 卤素为氟、氯、溴和碘，尤其为氟、氯和溴，优选为氟和氯。

[0104] 若 M 为  则例如，形成例如以下结

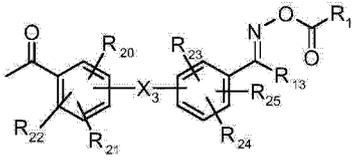
构： (R<sub>11</sub> = 经 M 取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基)、

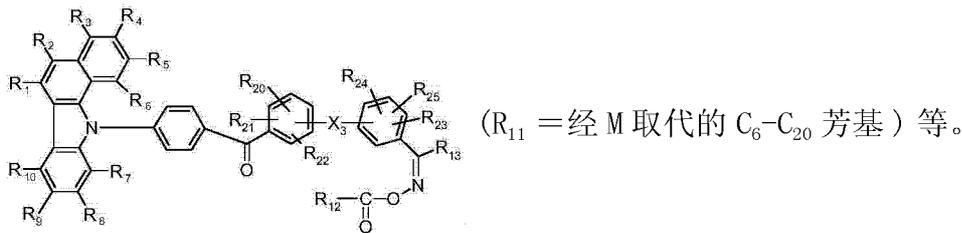


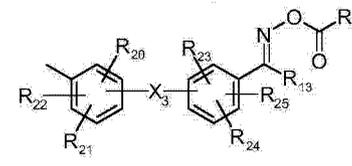
[0105] 若 M 为  则例如, 形成例如以下结构:

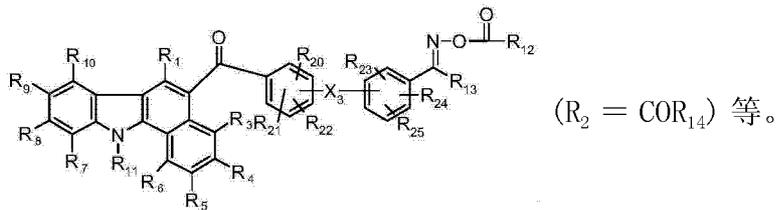


基) 等。

[0106] 若 M 为  则例如, 形成例如以下结构:



[0107] 若 R<sub>14</sub> 为  则例如, 形成例如以下结构:



[0108] 若 R<sub>17</sub> 及 R<sub>18</sub> 与其所连接的 N 原子一起形成任选地间隔有 O、S 或 NR<sub>19</sub> 的 5 员或 6



[0117] 术语“任选地间隔有”意指其提及的基团未经间隔或经间隔。

[0118] 在整个本说明书和下文的权利要求书中,除非上下文另有要求,否则词语“包含(comprise)”或变体(例如“comprises”或“comprising”)应理解为指包括所述整数或步骤或整数组或步骤组,但并不排除任意其他整数或步骤或整数组或步骤组。

[0119] 术语“(甲基)丙烯酸酯”在本申请上下文中意欲指丙烯酸酯以及相应甲基丙烯酸酯。

[0120] 本发明上下文中用于本发明化合物的文本中所示优选情形意欲指所有权利要求类别,即指涉及组合物、用途、方法、滤色器等的权利要求。

[0121]  $R_2$  或  $R_9$  (例如)彼此独立地为  $C_1$ - $C_{20}$  烷基、 $\begin{matrix} \text{---X-C=N-O-C-R}_{12} \\ | \\ \text{R}_{13} \\ || \\ \text{O} \end{matrix}$ 、 $\text{COR}_{14}$  或  $\text{NO}_2$ ;且  $R_1$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$ 、 $R_6$ 、 $R_7$ 、 $R_8$  及  $R_{10}$  为氢。

[0122] 具体而言,  $R_2$  为  $\text{COR}_{14}$  或  $\text{NO}_2$  且  $R_9$  为  $\begin{matrix} \text{---X-C=N-O-C-R}_{12} \\ | \\ \text{R}_{13} \\ || \\ \text{O} \end{matrix}$ 。

[0123]  $R_1$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$ 、 $R_6$ 、 $R_7$ 、 $R_8$  及  $R_{10}$  优选为氢。

[0124] X 优选为直接键。

[0125]  $X_1$  为(例如)O、S 或直接键;或为(例如)O、CO 或直接键;或为(例如)O 或直接键;或为(例如)S 或直接键;或为(例如)S 或 CO;或为(例如)S 及直接键;优选地,  $X_1$  为直接键。

[0126]  $X_2$  为(例如)O、S 或 SO;或为(例如)O 或 S, 优选为 O。

[0127]  $X_3$  为(例如)O 或  $\text{NR}_{19}$ ;或为(例如)S 或  $\text{NR}_{19}$ ;优选为  $\text{NR}_{19}$ 。

[0128]  $R_{11}$  为(例如) $C_1$ - $C_{20}$  烷基,其未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{COOR}_{15}$ 、 $\text{CONR}_{17}\text{R}_{18}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$  或 M;或为间隔有一个或多个 O、CO、C(O)O、OC(O) 亚苯基或  $\text{NR}_{19}$  的  $C_2$ - $C_{20}$  烷基,其中该经间隔  $C_2$ - $C_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{COOR}_{15}$ 、 $\text{CONR}_{17}\text{R}_{18}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$  或 M;或为苯基、萘基或  $C_3$ - $C_{20}$  杂芳基,具体而言噻吩基,其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、 $C_1$ - $C_4$  卤代烷基、CN、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ 、M、 $\begin{matrix} \text{R}'_{13} \\ | \\ \text{---X-C=N-O-C-R}'_{12} \\ || \\ \text{O} \end{matrix}$  或间隔有一个或多个 O、S 或  $\text{NR}_{19}$  的  $C_2$ - $C_{20}$  烷基,或其每一个

经一个或多个  $C_1$ - $C_{20}$  烷基取代,该  $C_1$ - $C_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、 $\text{COOR}_{15}$ 、苯基、 $C_3$ - $C_8$  环烷基、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$  或  $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ 。

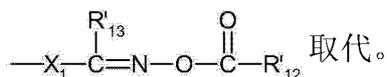
[0129] 或  $R_{11}$  为(例如) $C_1$ - $C_{20}$  烷基,其未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{SR}_{16}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$  或 M;或为间隔有一个或多个 O、CO、C(O)O、OC(O)、亚苯基或  $\text{NR}_{19}$  的  $C_2$ - $C_{20}$  烷基,其中该经间隔  $C_1$ - $C_{20}$  烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{COOR}_{15}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$  或 M;

[0130] 或为苯基、萘基或  $C_3$ - $C_{20}$  杂芳基,具体而言噻吩基,其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、 $C_1$ - $C_4$  卤代烷基、CN、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{OR}_{15}$ 、 $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$ 、 $\begin{matrix} \text{R}'_{13} \\ | \\ \text{---X-C=N-O-C-R}'_{12} \\ || \\ \text{O} \end{matrix}$  或间

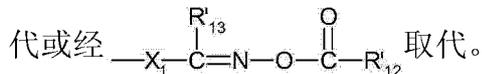
隔有一个或多个 O、S 或  $\text{NR}_{19}$  的  $C_1$ - $C_{20}$  烷基,或其每一个经一个或多个  $C_1$ - $C_{20}$  烷基取代。

[0131] 或  $R_{11}$  为(例如)未经取代或经一个或多个  $\text{NR}_{17}\text{R}_{18}$  取代的  $C_1$ - $C_{20}$  烷基;或为间隔

有一个或多个 C(O)O、OC(O) 或亚苯基的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基, 其中该经间隔 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基未经取代或经 NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub> 取代; 或为苯基、萘基或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基, 具体而言噻吩基, 其每一个未经取代或经



[0132] 优选地, R<sub>11</sub> 为 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、苯基或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基, 具体而言噻吩基, 其每一个未经取

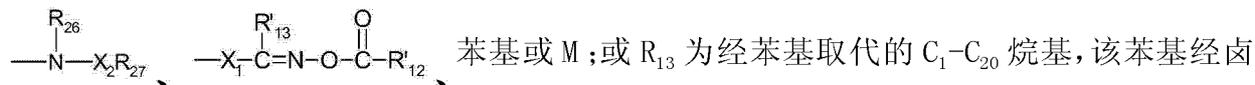


[0133] R<sub>12</sub> 为 (例如) 氢、C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 环烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub> 链烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、苯基、萘基或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基。

[0134] 或 R<sub>12</sub> 为 (例如) 氢、C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 环烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub> 链烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基或苯基。

[0135] 或 R<sub>12</sub> 为 (例如) C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 环烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub> 链烯基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基, 尤其 C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 环烷基或 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基, 优选为 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基。

[0136] R<sub>13</sub> 为 (例如) C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳基 (具体而言苯基或萘基) 或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基, 其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代: 苯基、卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、CN、NO<sub>2</sub>、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、M 或间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚苯基、亚萘基或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基, 或其每一个经一个或多个 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基取代, 该 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代: OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub> 或 M; 或 R<sub>13</sub> 为 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基, 其未经取代或经一个或多个以下基团取代: 卤素、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、COOR<sub>15</sub>、CONR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、



素、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub> 或 NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub> 取代; 或 R<sub>13</sub> 为间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚苯基、亚萘基或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基。

[0137] 或 R<sub>13</sub> 为 (例如) C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳基, 具体而言苯基或萘基, 其每一个未经取代或经一个或多个 OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub> 取代, 或其每一个经一个或多个 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基取代; 或 R<sub>13</sub> 为未经取代或经一个或多个 COOR<sub>15</sub> 或 M 取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基。

[0138] 或 R<sub>13</sub> 为 (例如) C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳基, 具体而言苯基或萘基, 优选为苯基, 其每一个未经取代或经 OR<sub>15</sub> 取代; 或 R<sub>13</sub> 为未经取代或经一个或多个 COOR<sub>15</sub> 或 M 取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基。

[0139] R'<sub>12</sub> 具有对 R<sub>12</sub> 所给出的含义中的一个; 包括如上文所给出的实例及优选情形。具体而言, R'<sub>12</sub> 为 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 或 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷基。

[0140] R'<sub>13</sub> 具有对 R<sub>13</sub> 所给出的含义中的一个; 包括如上文所给出的实例及优选情形。具体而言, R'<sub>13</sub> 为经 COOR<sub>15</sub> 取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基, 尤其经 COOR<sub>15</sub> 取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷基。

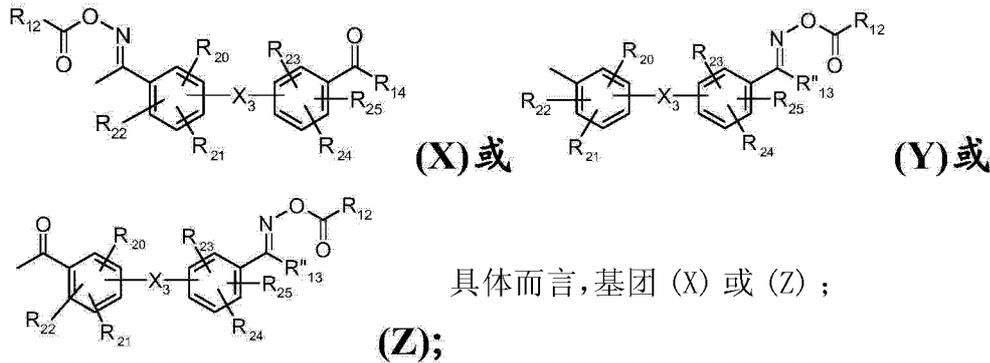
[0141] R''<sub>13</sub> 为 (例如) 未经取代或经苯基或经卤素或 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基取代的苯基取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基; 或 R''<sub>13</sub> 为间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚苯基或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基; 或 R''<sub>13</sub> 为 CN、CONR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、NO<sub>2</sub>、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、S(O)<sub>m</sub>-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> 烷基、S(O)<sub>m</sub>-苯基; 或 R''<sub>13</sub> 为 SO<sub>2</sub>O-苯基。C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳基, 其未经取代或经一个或多个以下基团取代: 苯基、卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、CN、NO<sub>2</sub>、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、PO(OC<sub>R</sub>H<sub>2k+1</sub>)<sub>2</sub>、SO-C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 烷基、SO<sub>2</sub>-C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 烷基或间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚苯基、亚萘基或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基, 或其每一个经一个或多个 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基取代, 该 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代: 卤素、COOR<sub>15</sub>、

CONR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、苯基、C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳氧基羰基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳氧基羰基、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub> 或 NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>。

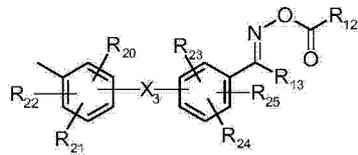
[0142] 或 R''<sub>13</sub> 为 (例如) 未经取代或经苯基取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基; 或 R''<sub>13</sub> 为间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚苯基或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基; R''<sub>13</sub> 为 C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳基, 具体而言苯基或萘基, 其每一个未经取代或经一个或多个 OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub> 取代, 或其每一个经一个或多个 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基取代;

[0143] 具体而言, R''<sub>13</sub> 为未经取代或经苯基取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基; 优选地, R''<sub>13</sub> 为 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基。

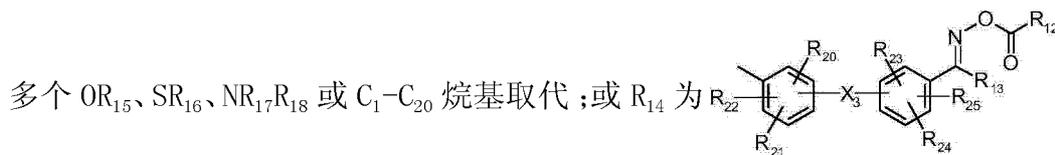
[0144] M 为 (例如)



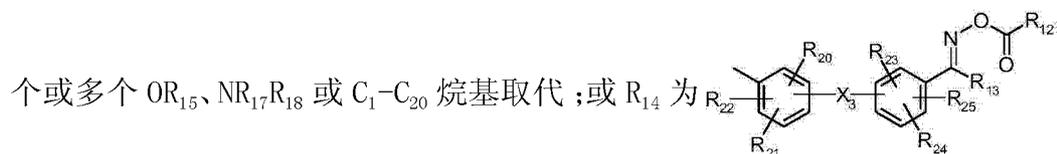
[0145] R<sub>14</sub> 为 (例如) C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳基, 具体而言苯基或萘基; 或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基, 其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代: 苯基、卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、CN、NO<sub>2</sub>、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基或间隔有一个或多个 O、S 或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基; 或 R<sub>14</sub> 为



[0146] 或 R<sub>14</sub> 为 (例如) C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳基, 具体而言苯基或萘基, 其每一个未经取代或经一个或多个 OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub> 或 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基取代; 或 R<sub>14</sub> 为

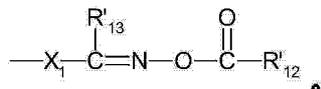


[0147] 具体而言, R<sub>14</sub> 为 C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳基, 具体而言苯基, 其未经取代或经取代, 具体而言经一



[0148] R<sub>15</sub> 为 (例如) 氢、苯基 -C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基, 该 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代: 卤素、OH、SH、CN、OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>(CO)O(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷基)、O(CO)-(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷基)、O(CO)-苯基、(CO)OH、(CO)O(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷基)、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基、O(C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 亚芳基)-M 或间隔有一个或多个 O 的 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基; 或 R<sub>15</sub> 为间隔有一个或多个 O、S 或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基; 或 R<sub>15</sub> 为 C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷酰基、C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub> 链烯基、C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> 烯酰基或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基; 或 R<sub>15</sub> 为未经间隔或间隔有一

个或多个 O 的 C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷基 -C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> 环烷基 ;或 R<sub>15</sub> 为苯甲酰基 ;或 R<sub>15</sub> 为苯基、萘基或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基,具体而言苯基,其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、OH、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷氧基、CN、NO<sub>2</sub>、苯氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷硫基、苯硫基、N(C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷基)<sub>2</sub>、二苯基氨基或

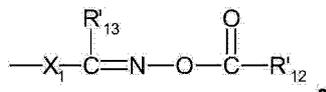


[0149] 或 R<sub>15</sub> 为(例如)苯基 -C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基,该 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、OH、SH、CN、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基、O(C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 亚芳基)-M 或间隔有一个或多个 O 的 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基 ;或 R<sub>15</sub> 为间隔有一个或多个 O、S 或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基 ;或 R<sub>15</sub> 为苯基或萘基,具体而言苯基,其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、OH、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷

基、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷氧基、CN、NO<sub>2</sub>、N(C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷基)<sub>2</sub>、二苯基氨基或  $-X_1-\overset{\text{R}'_{13}}{\underset{|}{\text{C}}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$  取代。

[0150] 具体而言,R<sub>15</sub> 为未经取代或经一个或多个卤素或 O(C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 亚芳基)-M 取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基。

[0151] R<sub>16</sub> 为(例如)C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub> 链烯基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基、苯基 -C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> 烷基或 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基 ;或 R<sub>16</sub> 为间隔有一个或多个 O、S、CO、NR<sub>19</sub> 或 COOR<sub>15</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基 ;或 R<sub>16</sub> 为苯基、萘基或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基,具体而言苯基,其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷氧基、CN、NO<sub>2</sub>、苯基 -C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> 烷氧基、苯氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷硫基、苯硫基、N(C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷基)<sub>2</sub>、二苯基氨基、(CO)O(C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷基)、(CO)-C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷基、(CO)N(C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷基)<sub>2</sub> 或

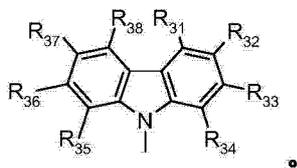


[0152] 或 R<sub>16</sub> 为(例如)C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub> 链烯基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基、苯基 -C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> 烷基或 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基 ;或 R<sub>16</sub> 为间隔有一个或多个 O、S、CO、NR<sub>19</sub> 或 COOR<sub>15</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基 ;或 R<sub>16</sub> 为苯基或萘基,具体而言

苯基,其每一个未经取代或经一个或多个卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷基或  $-X_1-\overset{\text{R}'_{13}}{\underset{|}{\text{C}}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$  取代。

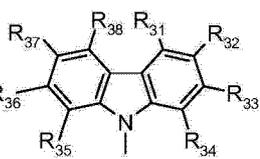
[0153] 具体而言,R<sub>16</sub> 为苯基,其未经取代或经取代,具体而言经  $-X_1-\overset{\text{R}'_{13}}{\underset{|}{\text{C}}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$  取代。

[0154] R<sub>17</sub> 及 R<sub>18</sub>(例如)彼此独立地为氢、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub> 羟基烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub> 烷氧基烷基、C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub> 链烯基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基、苯基 -C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷酰基、C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷酰氧基、C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> 烯酰基或苯甲酰基 ;或 R<sub>17</sub> 及 R<sub>18</sub> 为苯基、萘基或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基,具体而言苯基,其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷氧基、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷基、苯甲酰基或 C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 烷氧基 ;或 R<sub>17</sub> 及 R<sub>18</sub> 与其所连接的 N 原子一起形成 5 员或 6 员饱和或不饱和环,其未经间隔或间隔有 O 或 NR<sub>19</sub> ;或 R<sub>17</sub> 及 R<sub>18</sub> 与其所连接的 N 原子一起形成基团

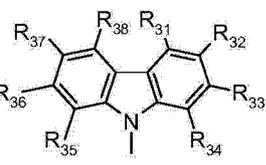


[0155] 或  $R_{17}$  及  $R_{18}$  (例如) 彼此独立地为氢、 $C_1$ - $C_{20}$  烷基或  $C_2$ - $C_4$  羟基烷基; 或为未经取代或经一个或多个卤素或  $C_1$ - $C_{12}$  烷基取代的苯基; 或  $R_{17}$  及  $R_{18}$  与其所连接的 N 原子一起形成

吗啉基环; 或  $R_{17}$  及  $R_{18}$  与其所连接的 N 原子一起形成基团



[0156] 具体而言,  $R_{17}$  及  $R_{18}$  与其所连接的 N 原子一起形成基团



[0157]  $R_{19}$  为 (例如) 氢、 $C_1$ - $C_{20}$  烷基、 $C_1$ - $C_4$  卤代烷基、间隔有一个或多个 O、CO、C(O)O 或 OC(CO) 的  $C_2$ - $C_{20}$  烷基, 或为苯基- $C_1$ - $C_4$  烷基、 $C_3$ - $C_8$  环烷基、(CO) $R_{30}$ ; 或  $R_{19}$  为苯基或萘基, 其二者均未经取代或经一个或多个以下基团取代:  $C_1$ - $C_{20}$  烷基、卤素、 $C_1$ - $C_4$  卤代烷基、OR<sub>15</sub>、

SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、COR<sub>14</sub> 或  $\text{---X}_1\text{---}\overset{\text{R}'_{13}}{\text{C}}\text{=N---O---}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C---R}'_{12}$ ; 或  $R_{19}$  为与咪唑结构部分的苯基或萘基环连接

并形成 5 员或 6 员饱和或不饱和环的  $C_1$ - $C_6$  亚烷基或  $C_2$ - $C_6$  亚烯基。

[0158] 或  $R_{19}$  为 (例如)  $C_1$ - $C_{20}$  烷基、 $C_1$ - $C_4$  卤代烷基、苯基- $C_1$ - $C_4$  烷基、 $C_3$ - $C_8$  环烷基或未经取代或经一个或多个  $C_1$ - $C_{20}$  烷基取代的苯基。

[0159] 具体而言,  $R_{19}$  为  $C_1$ - $C_{20}$  烷基。

[0160]  $R_{20}$ 、 $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ 、 $R_{24}$  或  $R_{25}$  (例如) 彼此独立地为氢; 或  $R_{21}$  与  $R_{22}$  或  $R_{24}$  与  $R_{25}$  中的一

个为  $\text{---}\overset{\text{R}_3}{\text{C}}\text{=}\overset{\text{R}_4}{\text{C}}\text{---}\overset{\text{R}_5}{\text{C}}\text{=}\overset{\text{R}_6}{\text{C}}\text{---}$ ; 或  $R_{20}$ 、 $R_{21}$  或  $R_{22}$  中的一个及  $R_{23}$ 、 $R_{24}$  或  $R_{25}$  中的一个连同  $X_3$  及其所连

接的苯基环一起形成杂芳族环体系。

[0161] 或  $R_{20}$ 、 $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ 、 $R_{24}$  或  $R_{25}$  (例如) 彼此独立地为氢, 或  $R_{21}$  与  $R_{22}$  或  $R_{24}$  与  $R_{25}$  中

的一个为  $\text{---}\overset{\text{R}_3}{\text{C}}\text{=}\overset{\text{R}_4}{\text{C}}\text{---}\overset{\text{R}_5}{\text{C}}\text{=}\overset{\text{R}_6}{\text{C}}\text{---}$ ; 或  $R_{20}$ 、 $R_{21}$  或  $R_{22}$  中的一个及  $R_{23}$ 、 $R_{24}$  或  $R_{25}$  中的一个连同  $X_3$  及其

所连接的苯基环一起形成杂芳族环体系。

[0162] 具体而言,  $R_{20}$ 、 $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ 、 $R_{24}$  或  $R_{25}$  (例如) 彼此独立地为氢, 或  $R_{21}$  与  $R_{22}$  或  $R_{24}$  与

$R_{25}$  中的一个为  $\text{---}\overset{\text{R}_3}{\text{C}}\text{=}\overset{\text{R}_4}{\text{C}}\text{---}\overset{\text{R}_5}{\text{C}}\text{=}\overset{\text{R}_6}{\text{C}}\text{---}$ ; 或  $R_{20}$  及  $R_{23}$  连同  $X_3$  及其所连接的苯基环一起形成杂芳族

环体系。

[0163]  $R_{28}$  及  $R_{29}$  (例如) 彼此独立地为  $C_1$ - $C_{20}$  烷基; 或  $R_{28}$  及  $R_{29}$  与其所连接的 N 原子一起形成吗啉基环。

[0164]  $R_{31}$ 、 $R_{32}$ 、 $R_{33}$ 、 $R_{34}$ 、 $R_{35}$ 、 $R_{36}$ 、 $R_{37}$  及  $R_{38}$  (例如) 彼此独立地为氢、 $\text{---X}_1\text{---}\overset{\text{R}'_{13}}{\text{C}}\text{=N---O---}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C---R}'_{12}$ 、

NO<sub>2</sub>、COR<sub>14</sub>、 $C_1$ - $C_{20}$  烷基、 $C_1$ - $C_4$  卤代烷基、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、卤素、CN、苯基或  $C_3$ - $C_{20}$  环烷基; 或

$R_{33}$  与  $R_{34}$  或  $R_{35}$  与  $R_{36}$ 、或  $R_{33}$  与  $R_{34}$  及  $R_{35}$  与  $R_{36}$  二者为  $\text{---}\overset{\text{R}_3}{\text{C}}\text{=}\overset{\text{R}_4}{\text{C}}\text{---}\overset{\text{R}_5}{\text{C}}\text{=}\overset{\text{R}_6}{\text{C}}\text{---}$ 。

[0165] 或  $R_{31}$ 、 $R_{32}$ 、 $R_{33}$ 、 $R_{34}$ 、 $R_{35}$ 、 $R_{36}$ 、 $R_{37}$  及  $R_{38}$  (例如) 彼此独立地为氢、 $-\text{X}_1-\overset{\text{R}'_{13}}{\text{C}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$ 、 $\text{NO}_2$  或  $\text{COR}_{14}$ ; 或  $R_{33}$  与  $R_{34}$  或  $R_{35}$  与  $R_{36}$  或  $R_{33}$  与  $R_{34}$  及  $R_{35}$  与  $R_{36}$  二者为  $-\overset{\text{R}_3}{\text{C}}=\overset{\text{R}_4}{\text{C}}-\overset{\text{R}_5}{\text{C}}=\overset{\text{R}_6}{\text{C}}-$ 。

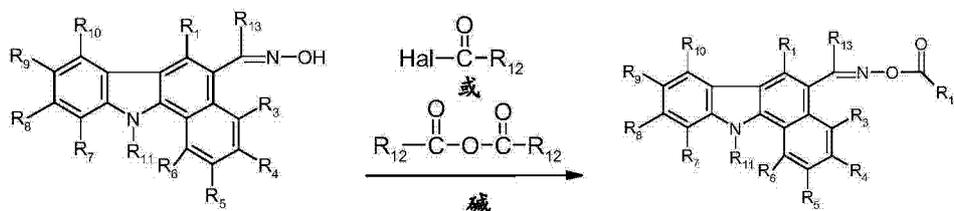
[0166] 或  $R_{31}$ 、 $R_{32}$ 、 $R_{33}$ 、 $R_{34}$ 、 $R_{35}$ 、 $R_{36}$ 、 $R_{37}$  及  $R_{38}$  (例如) 彼此独立地为氢、 $-\text{X}_1-\overset{\text{R}'_{13}}{\text{C}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$ 、 $\text{NO}_2$  或  $\text{COR}_{14}$ ; 或  $R_{33}$  与  $R_{34}$  或  $R_{35}$  与  $R_{36}$  为  $-\overset{\text{R}_3}{\text{C}}=\overset{\text{R}_4}{\text{C}}-\overset{\text{R}_5}{\text{C}}=\overset{\text{R}_6}{\text{C}}-$ 。

[0167] 或 (例如)  $R_{31}$ 、 $R_{33}$ 、 $R_{34}$ 、 $R_{35}$ 、 $R_{36}$ 、 $R_{37}$  及  $R_{38}$  (例如) 彼此独立地为氢或  $-\text{X}_1-\overset{\text{R}'_{13}}{\text{C}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$ , 且  $R_{32}$  为  $\text{NO}_2$  或  $\text{COR}_{14}$ ; 或  $R_{33}$  与  $R_{34}$  或  $R_{35}$  与  $R_{36}$  为  $-\overset{\text{R}_3}{\text{C}}=\overset{\text{R}_4}{\text{C}}-\overset{\text{R}_5}{\text{C}}=\overset{\text{R}_6}{\text{C}}-$ 。

[0168] 具体而言,  $R_{31}$ 、 $R_{32}$ 、 $R_{33}$ 、 $R_{34}$ 、 $R_{35}$ 、 $R_{36}$ 、 $R_{37}$  及  $R_{38}$  (例如) 彼此独立地为氢或  $-\text{X}_1-\overset{\text{R}'_{13}}{\text{C}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$  优选地, 具体而言,  $R_{31}$ 、 $R_{32}$ 、 $R_{33}$ 、 $R_{34}$ 、 $R_{35}$ 、 $R_{36}$  及  $R_{38}$  为氢且  $R_{37}$  为  $-\text{X}_1-\overset{\text{R}'_{13}}{\text{C}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$ 。

[0169] 式 I 的脲酯通过文献中所述方法来制备, 例如通过在惰性溶剂如叔丁基甲基醚、四氢呋喃 (THF) 或二甲基甲酰胺中在碱如三乙胺或吡啶存在下或在碱性溶剂如吡啶中使相应脲与酰卤, 尤其是氯化物或酸酐反应。在下文中作为实例, 描述了式 I 化合物的制备, 其中  $R_2$  为脲酯基团且 X 为直接键:

[0170]



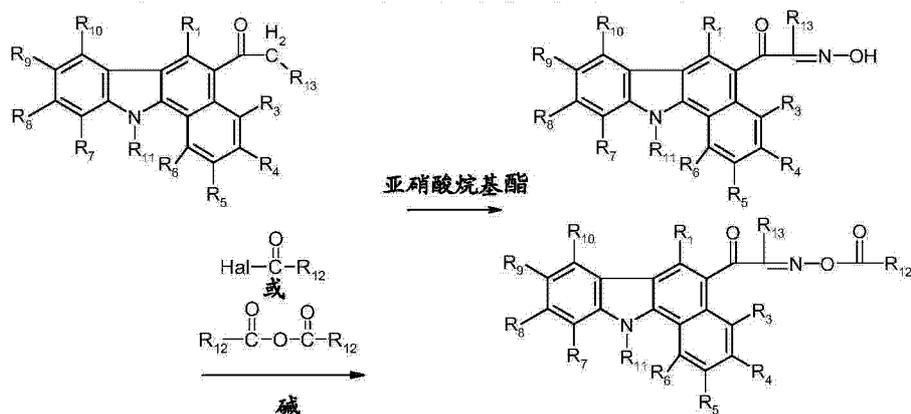
[0171]  $R_1$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$ 、 $R_6$ 、 $R_7$ 、 $R_8$ 、 $R_9$ 、 $R_{10}$ 、 $R_{11}$  及  $R_{12}$  为如上文所定义, Hal 意指卤素原子, 尤其 Cl。

[0172]  $R_{12}$  优选为甲基。

[0173] 这些反应为本领域熟练技术人员所熟知, 且通常在  $-15^\circ\text{C}$  至  $+50^\circ\text{C}$ , 优选  $0-25^\circ\text{C}$  的温度下进行。

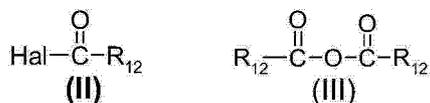
[0174] 当 X 为 CO 时, 相应脲通过用亚硝酸烷基酯如亚硝酸甲酯、亚硝酸乙酯、亚硝酸异丙酯、亚硝酸丁酯或亚硝酸异戊酯使亚甲基亚硝化来合成。然后, 酯化在与上文所述相同的条件下进行:

[0175]



[0176] 因此,本发明主题也为通过在碱或碱的混合物存在下使相应脎化合物与式 II 的酰卤或式 III 的酸酐反应来制备如上文所定义的式 I 化合物的方法:

[0177]



[0178] 其中 Hal 为卤素,尤其是 Cl,且 R<sub>12</sub> 为如上文所定义。

[0179] 所需作为原料的脎可通过标准化学教科书(例如 J. March, Advanced Organic Chemistry, 第 4 版, Wiley Interscience, 1992) 或专著(例如 S. R. Sandler & W. Karo, Organic functional group preparations, 第 3 卷, Academic Press) 中所述多种方法来获得。

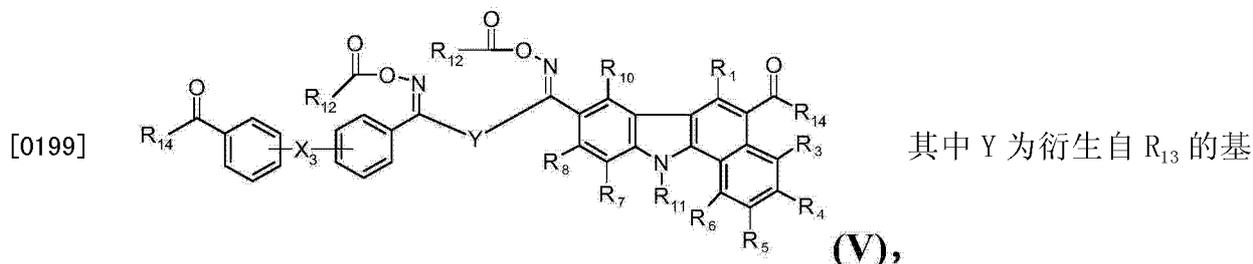
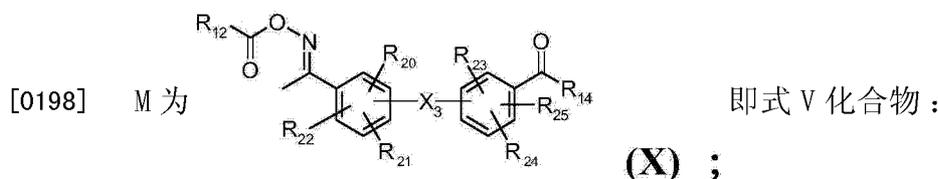
[0180] 最便利的一种方法例如为在极性溶剂如二甲基乙酰胺(DMA)、DMA 水溶液、乙醇或乙醇水溶液中使醛或酮与羟胺或其盐反应。在此情形下,添加碱如乙酸钠或吡啶来控制反应混合物的 pH。众所周知,反应速度具有 pH 依赖性,且可在开始时或在反应期间连续地添加碱。也可使用碱性溶剂如吡啶作为碱和/或溶剂或共溶剂。反应温度通常为室温至混合物的回流温度,通常为约 20°C 至 120°C。

[0181] 相应脎中间体例如通过文献(例如标准化学教科书,例如 J. March, Advanced Organic Chemistry, 第 4 版, Wiley Interscience, 1992) 中所述方法来制备。另外,连续弗里德-克来福特茨反应可有效用于合成中间体。这些反应为本领域熟练技术人员所熟知。

[0182] 脎的另一便利合成为用亚硝酸或亚硝酸烷基酯将“活性”亚甲基亚硝化。碱性条件(例如如 Organic Syntheses coll. 第 VI 卷(J. Wiley & Sons, New York, 1988), 第 199 页和第 840 页中所述)与酸性条件(例如如 Organic Synthesis coll. 第 V 卷, 第 32 页和第 373 页, coll. 第 III 卷, 第 191 页和第 513 页, coll. 第 II 卷, 第 202 页、第 204 页和第 363 页中所述)均适于制备在本发明中用作原料的脎。通常由亚硝酸钠产生亚硝酸。亚硝酸烷基酯可例如为亚硝酸甲酯、亚硝酸乙酯、亚硝酸异丙酯、亚硝酸丁酯或亚硝酸异戊酯。

[0183] 本发明另一实施方案为游离式 (IA) 脎化合物:





团,其经 M 取代,

[0200] 具体而言, Y 为 C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 亚芳基或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 亚杂芳基,其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代:苯基、卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、CN、NO<sub>2</sub>、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、PO(OC<sub>k</sub>H<sub>2k+1</sub>)<sub>2</sub>、SO-C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 烷基、SO<sub>2</sub>-C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> 烷基或间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚苯基、亚萘基或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基,或其每一个经一个或多个 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基取代,该 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、COOR<sub>15</sub>、CONR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、苯基、C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳氧基羰基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳氧基羰基、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub> 或 NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>;

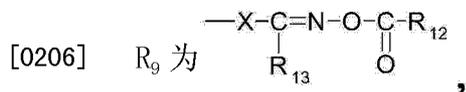
[0201] 或 Y 为 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 亚烷基,其未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳氧基羰基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳氧基羰基、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、COOR<sub>15</sub>、

CONR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、PO(OC<sub>k</sub>H<sub>2k+1</sub>)<sub>2</sub>、 $\begin{matrix} R_{26} \\ | \\ -N-X_2R_{27} \end{matrix}$ 、 $\begin{matrix} R'_{13} & O \\ | & || \\ -X_1-C-N-O-C-R'_{12} \end{matrix}$  或苯基,

[0202] 或 Y 为间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚苯基、亚萘基或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 亚烷基,其中该经间隔 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 亚烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、OR<sub>15</sub>、COOR<sub>15</sub>、CONR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、苯基或经 OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub> 或 NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub> 取代的苯基;

[0203] 且 R<sub>1</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>10</sub>、R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub>、R<sub>14</sub>、R<sub>20</sub>、R<sub>21</sub>、R<sub>22</sub>、R<sub>23</sub>、R<sub>24</sub>、R<sub>25</sub> 及 X<sub>3</sub> 为如上文所定义。

[0204] 其他令人感兴趣的化合物为式 I 化合物,其中



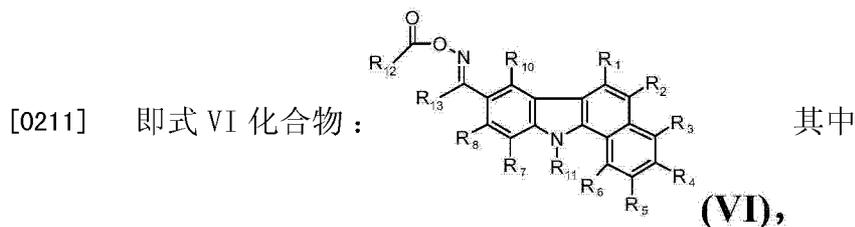
[0207] R<sub>11</sub> 为如上文所定义,具体而言

[0208] 未经取代或经一个或多个卤素或 M 取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基;

[0209] 或 R<sub>11</sub> 为间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚苯基、亚萘基或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基,其中该经间隔 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代:卤素、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、COOR<sub>15</sub>、CONR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub> 或 M;

[0210] 或 R<sub>11</sub> 为 C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳基或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基,其每一个未经取代或经一个或多个以下基团

取代：苯基、卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、CN、NO<sub>2</sub>、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、M、 $-\text{X}-\overset{\text{R}'_{13}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$ ；



[0213] R<sub>1</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>10</sub>、R<sub>11</sub>、R<sub>12</sub> 及 R<sub>13</sub> 为如上文所定义。

[0214] 优选如上文所定义的式 I 化合物，其中

[0215] R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub> 及 R<sub>10</sub> 彼此独立地为氢、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、 $-\text{X}-\overset{\text{R}'_{13}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$  或 COR<sub>14</sub>；

[0216] 条件为 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub> 及 R<sub>10</sub> 中的至少一个为  $-\text{X}-\overset{\text{R}'_{13}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$  且条件为其余 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub> 及 R<sub>10</sub> 中的至少一个为 COR<sub>14</sub>；

[0217] X 为 CO 或直接键；

[0218] R<sub>11</sub> 为 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基，其未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、COOR<sub>15</sub>、CONR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、PO(OC<sub>k</sub>H<sub>2k+1</sub>)<sub>2</sub> 或 M；

[0219] 或 R<sub>11</sub> 为间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚苯基、亚萘基或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基，其中该经间隔 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、COOR<sub>15</sub>、CONR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub> 或 M；

[0220] 或 R<sub>11</sub> 为 C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳基或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基，其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代：苯基、卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、CN、NO<sub>2</sub>、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、M、 $-\text{X}-\overset{\text{R}'_{13}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}=\text{N}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{R}'_{12}$  或间隔有一个或多个 O、S 或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基，或其每一个经一个或多个 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基取代，该 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、COOR<sub>15</sub>、CONR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、苯基、C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳氧基羰基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳氧基羰基、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub> 或 NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>；

[0221] R<sub>12</sub> 为 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、苯基或 C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> 烷氧基；

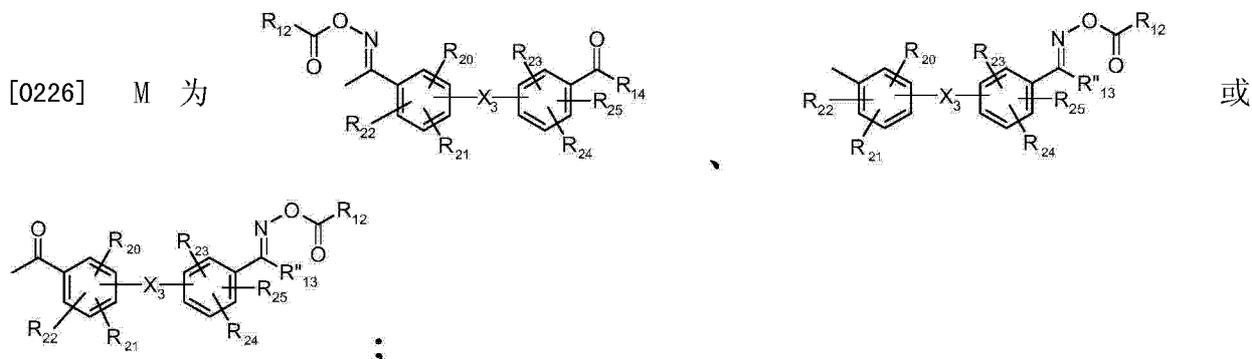
[0222] R<sub>13</sub> 为苯基、萘基或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基，其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代：苯基、卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、M 或间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚苯基、亚萘基或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基，或其每一个经一个或多个 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基取代，该 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、COOR<sub>15</sub>、CONR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、苯基、C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 环烷基、C<sub>4</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳氧基羰基、C<sub>4</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳氧基羰基、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub> 或 M；

[0223] 或 R<sub>13</sub> 为 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基，其未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳氧基羰基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳氧基羰基、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、COOR<sub>15</sub>、CONR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、PO(OC<sub>k</sub>H<sub>2k+1</sub>)<sub>2</sub>、苯基或 M，

[0224] 或 R<sub>13</sub> 为经苯基取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基，该苯基经卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、

OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub> 或 NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub> 取代；

[0225] 或 R<sub>13</sub> 为间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚苯基、亚萘基或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基，其中该经间隔 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、OR<sub>15</sub>、COOR<sub>15</sub>、CONR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、苯基、M 或经 OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub> 或 NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub> 取代的苯基；



[0227] k 为整数 1-10；

[0228] m 为 1 或 2；

[0229] R'<sub>12</sub> 具有对 R<sub>12</sub> 所给出的含义中的一个；

[0230] R'<sub>13</sub> 具有对 R<sub>13</sub> 所给出的含义中的一个；

[0231] R''<sub>13</sub> 为 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基，其未经取代或经苯基或经卤素、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub> 或 NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub> 取代的苯基取代；

[0232] 或 R''<sub>13</sub> 为间隔有一个或多个 O、CO、S、C(O)O、OC(O)、亚苯基、亚萘基或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基，其中该经间隔 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、OR<sub>15</sub>、COOR<sub>15</sub>、CONR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、苯基或经 OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub> 或 NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub> 取代的苯基；

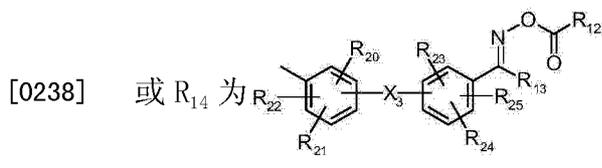
[0233] 或 R''<sub>13</sub> 为 CN、CONR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、NO<sub>2</sub> 或 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基；

[0234] R''<sub>13</sub> 为 C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳基，具体而言苯基或萘基，其每一个未经取代或经一个或多个 OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub> 取代，或其每一个经一个或多个 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基取代；

[0235] X<sub>1</sub> 为 O、CO、S 或直接键；

[0236] X<sub>3</sub> 为 O、S 或 NR<sub>19</sub>；

[0237] R<sub>14</sub> 为苯基、萘基或 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基，其每一个未经取代或经一个或多个以下基团取代：OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>、M 或间隔有一个或多个 O、S 或 NR<sub>19</sub> 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基，或其每一个经一个或多个 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基取代，该一个或多个 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、COOR<sub>15</sub>、CONR<sub>19</sub>R<sub>20</sub>、苯基、C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 环烷基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳基、C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 芳氧基羰基、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 杂芳氧基羰基、OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub> 或 NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub>；

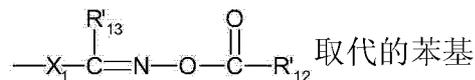


[0239] R<sub>15</sub> 为氢、苯基 -C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> 烷基、C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基，该 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基未经取代或经一个或多个以下基团取代：卤素、OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CN、OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>(CO)O(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷基)、O(CO)-(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷基)、O(CO)-(C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub>) 链烯基、O(CO)-苯基、(CO)OH、(CO)O(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 烷基)、C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基、SO<sub>2</sub>-(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基)、O(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> 卤代烷基)、O(C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 亚芳基)-M 或间隔有一个或多个 O 的 C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 环烷基；

[0240] 或  $R_{15}$  为间隔有一个或多个 O、S 或  $NR_{19}$  的  $C_2-C_{20}$  烷基；

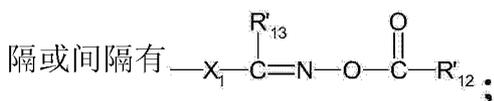
[0241]  $R_{16}$  为经  $COOR_{15}$  取代的甲基；

[0242] 或  $R_{16}$  为未经取代或经一个或多个  $C_1-C_{12}$  烷基、 $C_1-C_{12}$  烷氧基或

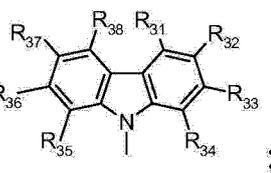


[0243]  $R_{17}$  及  $R_{18}$  彼此独立地为氢、苯基、 $C_1-C_{20}$  烷基、 $C_1-C_8$  烷酰基、 $C_1-C_8$  烷酰氧基；

[0244] 或  $R_{17}$  及  $R_{18}$  与其所连接的 N 原子一起形成杂芳族环体系，该杂芳族环体系未经间

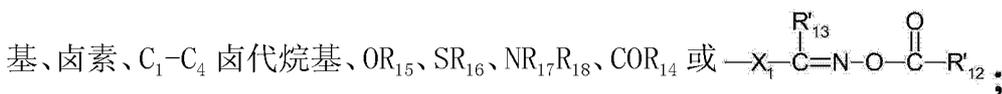


[0245] 或  $R_{17}$  及  $R_{18}$  与其所连接的 N 原子一起形成基团

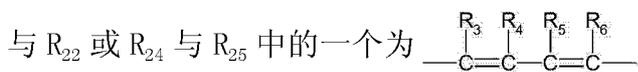


[0246]  $R_{19}$  为氢、 $C_1-C_{20}$  烷基或间隔有一个或多个 O 或 CO 的  $C_2-C_{20}$  烷基；

[0247] 或  $R_{19}$  为苯基或萘基，二者均未经取代或经一个或多个以下基团取代： $C_1-C_{20}$  烷



[0248]  $R_{20}$ 、 $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ 、 $R_{24}$  或  $R_{25}$  彼此独立地为氢、 $COR_{14}$ 、 $NO_2$ 、 $-X_1-\overset{\overset{R'_{13}}{|}}{C}=N-O-\overset{\overset{O}{||}}{C}-R'_{12}$ ，或  $R_{21}$



[0249] 或  $R_{20}$ 、 $R_{21}$  或  $R_{22}$  中的一个及  $R_{23}$ 、 $R_{24}$  或  $R_{25}$  中的一个连同  $X_3$  及其所连接的苯基环一起形成杂芳族环体系，该杂芳族环体系未经取代或经一个或多个以下基团取代： $C_1-C_{20}$  烷



[0250]  $R_{31}$ 、 $R_{32}$ 、 $R_{33}$ 、 $R_{34}$ 、 $R_{35}$ 、 $R_{36}$ 、 $R_{37}$  及  $R_{38}$  彼此独立地为氢、 $-X_1-\overset{\overset{R'_{13}}{|}}{C}=N-O-\overset{\overset{O}{||}}{C}-R'_{12}$ 、 $NO_2$ 、 $COR_{14}$ 、

$C_1-C_{20}$  烷基、 $C_1-C_4$  卤代烷基、 $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$ 、 $NR_{17}R_{18}$ 、卤素、CN、苯基或未经间隔或间隔有一个或多个 O、S、CO 或  $NR_{19}$  的  $C_3-C_{20}$  环烷基；

[0251] 或  $R_{33}$  与  $R_{34}$  或  $R_{35}$  与  $R_{36}$ 、或  $R_{33}$  与  $R_{34}$  及  $R_{35}$  与  $R_{36}$  二者为  $-\overset{\overset{R_3}{|}}{C}=\overset{\overset{R_4}{|}}{C}-\overset{\overset{R_5}{|}}{C}=\overset{\overset{R_6}{|}}{C}-$ ；

[0252] 条件为在该分子中存在至少两个脲酯基团。

[0253] 其他令人感兴趣的为如上文所述的式 I 化合物，其中

[0254]  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$ 、 $R_6$ 、 $R_7$ 、 $R_8$ 、 $R_9$  及  $R_{10}$  彼此独立地为氢、 $-X-\overset{\overset{R'_{13}}{|}}{C}=N-O-\overset{\overset{O}{||}}{C}-R_{12}$  或  $COR_{14}$ ；

[0255] 条件为  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$ 、 $R_6$ 、 $R_7$ 、 $R_8$ 、 $R_9$  及  $R_{10}$  中的至少一个为  $-X-\overset{\overset{R'_{13}}{|}}{C}=N-O-\overset{\overset{O}{||}}{C}-R_{12}$  且条

件为其余  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$ 、 $R_6$ 、 $R_7$ 、 $R_8$ 、 $R_9$  及  $R_{10}$  中的至少一个为  $COR_{14}$ ；

[0256] X 为直接键；

[0257]  $R_{11}$  为未经取代或经  $NR_{17}R_{18}$  取代的  $C_1$ - $C_{20}$  烷基；

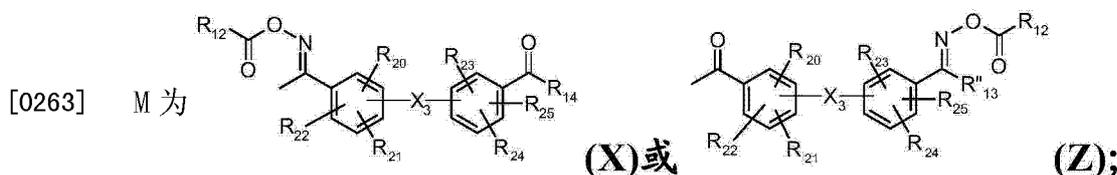
[0258] 或  $R_{11}$  为间隔有一个或多个  $C(O)O$ 、 $OC(O)$  或亚苯基的  $C_2$ - $C_{20}$  烷基，其中该经间隔  $C_1$ - $C_{20}$  烷基未经取代或经  $NR_{17}R_{18}$  取代；

[0259] 或  $R_{11}$  为苯基或噻吩基，其每一个未经取代或经  $-X_1-C(=N-O-C(=O)-R'_{12})$  取代；

[0260]  $R_{12}$  为  $C_1$ - $C_{20}$  烷基；

[0261]  $R_{13}$  为苯基或噻吩基，其每一个未经取代或经一个或多个  $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$ 、 $NR_{17}R_{18}$  取代，或经一个或多个  $C_1$ - $C_{20}$  烷基取代；

[0262] 或  $R_{13}$  为未经取代或经  $C_3$ - $C_8$  环烷基、 $COOR_{15}$ 、 $-N(R_{26})-X_2R_{27}$  或 M 取代的  $C_1$ - $C_{20}$  烷基；



[0264]  $R'_{12}$  具有对  $R_{12}$  所给出的含义中的一个；

[0265]  $R'_{13}$  具有对  $R_{13}$  所给出的含义中的一个；

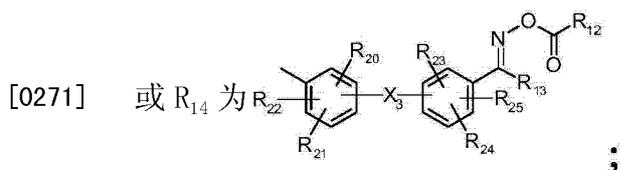
[0266]  $R''_{13}$  为  $C_1$ - $C_{20}$  烷基、苯基或噻吩基，其中该苯基或噻吩基未经取代或经  $C_1$ - $C_{20}$  烷基取代；

[0267]  $X_1$  为直接键；

[0268]  $X_2$  为 O；

[0269]  $X_3$  为  $NR_{19}$ ；

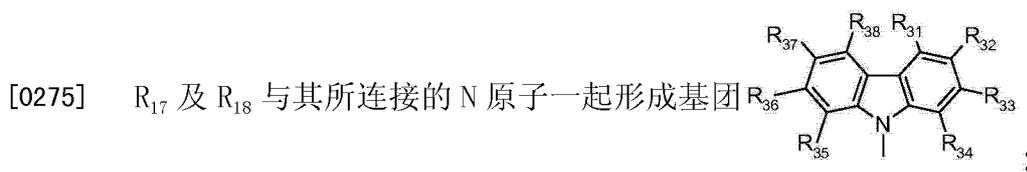
[0270]  $R_{14}$  为苯基或噻吩基，其每一个未经取代或经一个或多个  $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$ 、 $NR_{17}R_{18}$  或  $C_1$ - $C_{20}$  烷基取代；



[0272]  $R_{15}$  为未经取代或经一个或多个卤素或  $O(C_1$ - $C_{20}$  亚芳基)-M 取代的  $C_1$ - $C_{20}$  烷基；

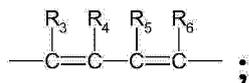
[0273] 或  $R_{15}$  为间隔有一个或多个 O 的  $C_2$ - $C_{20}$  烷基，该经间隔  $C_2$ - $C_{20}$  烷基未经取代或经  $O-C_6-C_{20}$  亚芳基 -M 取代；

[0274]  $R_{16}$  为经  $-X_1-C(=N-O-C(=O)-R'_{12})$  取代的苯基；



[0276]  $R_{19}$  为  $C_1$ - $C_{20}$  烷基；

[0277] R<sub>20</sub>、R<sub>21</sub>、R<sub>22</sub>、R<sub>23</sub>、R<sub>24</sub> 或 R<sub>25</sub> 彼此独立地为氢；或 R<sub>21</sub> 与 R<sub>22</sub> 或 R<sub>24</sub> 与 R<sub>25</sub> 中的一个为



[0278] 或 R<sub>20</sub> 及 R<sub>23</sub> 连同 X<sub>3</sub> 及其所连接的苯基环一起形成杂芳族环体系；

[0279] R<sub>26</sub> 为 COOR<sub>15</sub>；

[0280] R<sub>27</sub> 为 COOR<sub>15</sub>；

[0281] R<sub>31</sub>、R<sub>32</sub>、R<sub>33</sub>、R<sub>34</sub>、R<sub>35</sub>、R<sub>36</sub>、R<sub>37</sub> 及 R<sub>38</sub> 彼此独立地为氢、 $\begin{array}{c} R'_{13} \\ | \\ -X-C=N-O-C-R'_{12} \\ || \\ O \end{array}$ 、NO<sub>2</sub> 或 COR<sub>14</sub>；

[0282] 或 R<sub>33</sub> 及 R<sub>34</sub> 为  $\begin{array}{c} R_3 \quad R_4 \quad R_5 \quad R_6 \\ | \quad | \quad | \quad | \\ -C=C-C=C- \end{array}$ ；

[0283] 条件为在该分子中存在至少两个脲酯基团。

[0284] 必须强调如上文所定义的式 I 化合物，其中

[0285] R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub> 及 R<sub>10</sub> 彼此独立地为氢或  $\begin{array}{c} -X-C=N-O-C-R_{12} \\ | \quad || \\ R_{13} \quad O \end{array}$ 、COR<sub>14</sub>；

[0286] 条件为 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub> 及 R<sub>10</sub> 中的至少一个为  $\begin{array}{c} -X-C=N-O-C-R_{12} \\ | \quad || \\ R_{13} \quad O \end{array}$  且条

件为其余 R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>、R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>、R<sub>8</sub>、R<sub>9</sub> 及 R<sub>10</sub> 中的至少一个为 COR<sub>14</sub>；

[0287] X 为直接键；

[0288] R<sub>11</sub> 为 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基；

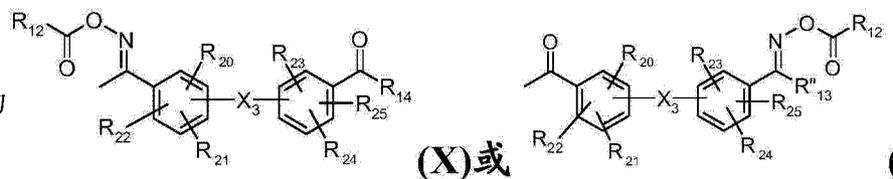
[0289] 或 R<sub>11</sub> 为间隔有一个或多个 C(O)O 或 OC(O) 的 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基，其中该经间隔 C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 烷基经 NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub> 取代；

[0290] 或 R<sub>11</sub> 为苯基或噻吩基，其每一个未经取代或经  $\begin{array}{c} R'_{13} \\ | \\ -X-C=N-O-C-R'_{12} \\ || \\ O \end{array}$  取代；

[0291] R<sub>12</sub> 为 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基；

[0292] R<sub>13</sub> 为苯基或噻吩基，其每一个未经取代或经取代，具体而言经 OR<sub>15</sub>、SR<sub>16</sub>、NR<sub>17</sub>R<sub>18</sub> 或 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基取代；

[0293] 或 R<sub>13</sub> 为未经取代或经 C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub> 环烷基、COOR<sub>15</sub>、 $\begin{array}{c} R_{26} \\ | \\ -N-X_2R_{27} \end{array}$  或 M 取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基；

[0294] M 为  (X) 或 (Z)；

[0295] R'<sub>12</sub> 具有对 R<sub>12</sub> 所给出的含义中的一个；(未经取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基)

[0296] R'<sub>13</sub> 具有对 R<sub>13</sub> 所给出的含义中的一个；(经 COOR<sub>15</sub> 取代的 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基)

[0297] R''<sub>13</sub> 为 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基；

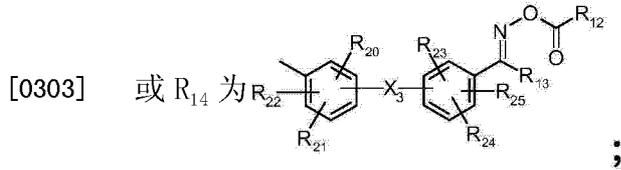
[0298] 或 R''<sub>13</sub> 为苯基或噻吩基，其每一个未经取代或经 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 烷基取代；

[0299] X<sub>1</sub> 为直接键；

[0300]  $X_2$  为 O ;

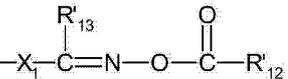
[0301]  $X_3$  为  $NR_{19}$  ;

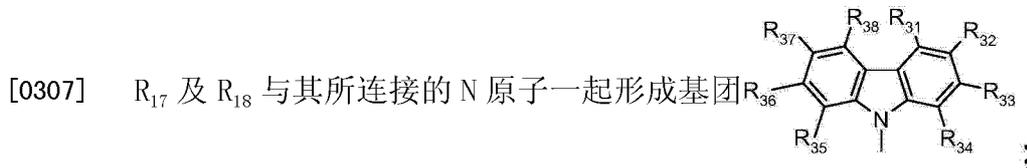
[0302]  $R_{14}$  为苯基或噻吩基,其每一个未经取代或经  $OR_{15}$ 、 $SR_{16}$ 、 $NR_{17}R_{18}$  或  $C_1-C_{20}$  烷基取代 ;



[0304]  $R_{15}$  为未经取代或经卤素或 O ( $C_1-C_{20}$  亚芳基) -M 取代的  $C_1-C_{20}$  烷基 ;

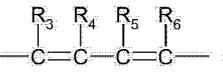
[0305] 或  $R_{15}$  为间隔有一个或多个 O 的  $C_2-C_{20}$  烷基,该经间隔  $C_2-C_{20}$  烷基未经取代或经 O- $C_6-C_{20}$  亚芳基 -M 取代 ;

[0306]  $R_{16}$  为经  取代的苯基 ;



[0308]  $R_{19}$  为  $C_1-C_{20}$  烷基 ;

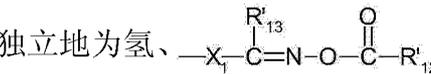
[0309]  $R_{20}$ 、 $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ 、 $R_{24}$  或  $R_{25}$  彼此独立地为氢 ;

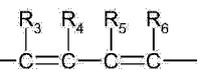
[0310]  $R_{21}$  与  $R_{22}$  或  $R_{24}$  与  $R_{25}$  中的一个为  ;

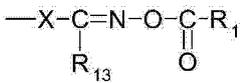
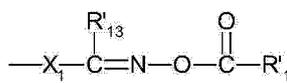
[0311] 或  $R_{20}$  及  $R_{23}$  连同  $X_3$  及其所连接的苯基环一起形成杂芳族环体系 ;

[0312]  $R_{26}$  为  $COOR_{15}$  ;

[0313]  $R_{27}$  为  $COOR_{15}$  ;

[0314]  $R_{31}$ 、 $R_{32}$ 、 $R_{33}$ 、 $R_{34}$ 、 $R_{35}$ 、 $R_{36}$ 、 $R_{37}$  及  $R_{38}$  彼此独立地为氢、 或  $COR_{14}$  ;

[0315] 或  $R_{33}$  及  $R_{34}$  为  ;

[0316] 条件为在该分子中存在至少两个选自  及  的脲酯基团。

[0317] 式 I 化合物适合作为自由基光敏引发剂。因此,本发明主题为如上文所定义的式 (I) 化合物在包含至少一种乙烯属不饱和可光聚合化合物的组合物的光聚合中的用途。

[0318] 因此,本发明的另一主题为可光聚合组合物,其包含

[0319] (a) 至少一种乙烯属不饱和可光聚合化合物,和

[0320] (b) 作为光敏引发剂的至少一种如上文所定义的式 I 化合物。

[0321] 组合物可除光敏引发剂 (b) 外额外包含至少一种其他光敏引发剂 (c) 和 / 或其他添加剂 (d)。

[0322] 组合物可除光敏引发剂 (b) 外额外包含至少一种其他光敏引发剂 (c) 或其他添加

剂 (d) 或至少一种其他光敏引发剂 (c) 与其他添加剂 (d) 二者。

[0323] 不饱和化合物 (a) 可包括一个或多个烯属双键。其可具有低 (单体) 或高 (低聚) 分子量。含有双键的单体的实例为丙烯酸烷基酯、丙烯酸羟基烷基酯、丙烯酸环烷基酯 (其任选地经 0 间隔) 或氨基丙烯酸酯、或甲基丙烯酸烷基酯、甲基丙烯酸羟基烷基酯、甲基丙烯酸环烷基酯 (其任选地经 0 间隔) 或氨基甲基丙烯酸酯, 例如丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸 2-乙基己基酯或丙烯酸 2-羟基乙基酯、丙烯酸四氢糠基酯、丙烯酸异冰片基酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸环己基酯或甲基丙烯酸乙酯。聚硅氧烷丙烯酸酯也为有利的。其他实例为丙烯腈、丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺、N-取代的 (甲基) 丙烯酰胺、乙烯基酯 (例如乙酸乙烯酯)、乙烯基醚 (例如异丁基乙烯基醚)、苯乙烯、烷基-和卤代苯乙烯、N-乙烯基吡咯烷酮、氯乙烯或偏二氯乙烯。

[0324] 含有两个或更多个双键的单体的实例为乙二醇、丙二醇、新戊二醇、1,6-己二醇或双酚 A 的二丙烯酸酯, 和 4,4'-二 (2-丙烯酰氧基乙氧基) 二苯基丙烷、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯或四丙烯酸酯、丙烯酸乙烯酯、二乙烯基苯、琥珀酸二乙烯基酯、邻苯二甲酸二烯丙基酯、磷酸三烯丙基酯、异氰脲酸三烯丙基酯或异氰脲酸三 (2-丙烯酰氧基乙基) 酯。

[0325] 相对较高分子量的多不饱和化合物 (低聚物) 的实例为丙烯酸化环氧树脂、含有丙烯酸酯基团、乙烯基醚基团或环氧基团的聚酯以及聚氨酯和聚醚。不饱和和低聚物的其他实例为不饱和聚酯树脂, 其通常由马来酸、邻苯二甲酸和一种或多种二醇制得且分子量为约 500-3000。另外, 也可使用乙烯基醚单体和低聚物以及具有聚酯、聚氨酯、聚醚、聚乙烯基醚和环氧基主链的马来酸酯封端低聚物。尤其合适的为带有乙烯基醚基团的低聚物组合和如 W090/01512 中所述聚合物的组合。然而, 乙烯基醚与马来酸官能化单体的共聚物也是合适的。此类不饱和和低聚物也可称为预聚物。

[0326] 尤其合适的实例为乙烯属不饱和羧酸与多元醇或聚环氧化物的酯和在链或侧基中具有乙烯属不饱和基团的聚合物 (例如不饱和聚酯、聚酰胺和聚氨酯及其共聚物)、侧链中含有 (甲基) 丙烯酸系基团的聚合物和共聚物以及一个或多个这些聚合物的混合物。

[0327] 不饱和羧酸的实例为丙烯酸、甲基丙烯酸、巴豆酸、衣康酸、肉桂酸和不饱和脂肪酸 (例如亚麻酸或油酸)。优选丙烯酸和甲基丙烯酸。

[0328] 合适多元醇为芳族且尤其是脂族和环脂族多元醇。芳族多元醇的实例为氢醌、4,4'-二羟基二苯基、2,2'-二 (4-羟基苯基) 丙烷以及线型酚醛清漆和可溶酚醛树脂。聚环氧化物的实例为基于上述多元醇, 尤其是芳族多元醇, 和表氯醇的那些。其他合适多元醇为聚合物链或侧基中含有羟基的聚合物和共聚物, 其中实例为聚乙烯醇及其共聚物或聚甲基丙烯酸羟基烷基酯或其共聚物。其他合适多元醇为具有羟基端基的低聚酯。

[0329] 脂族和环脂族多元醇的实例为优选具有 2-12 个 C 原子的亚烷基二醇, 例如乙二醇、1,2-或 1,3-丙二醇、1,2-、1,3-或 1,4-丁二醇、戊二醇、己二醇、辛二醇、十二烷二醇、二甘醇、三甘醇、分子量优选为 200-1500 的聚乙二醇、1,3-环戊二醇、1,2-、1,3-或 1,4-环己二醇、1,4-二羟基甲基环己烷、甘油、三 (β-羟基乙基) 胺、三羟甲基乙烷、三羟甲基丙烷、季戊四醇、二季戊四醇和山梨醇。

[0330] 可用一种羧酸或用不同不饱和羧酸部分或完全地酯化多元醇, 且在偏酯中, 可用其他羧酸改性, 例如醚化或酯化游离羟基。

[0331] 酯的实例为：

[0332] 三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、三羟甲基乙烷三丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、三羟甲基乙烷三甲基丙烯酸酯、四亚甲基二醇二甲基丙烯酸酯、三甘醇二甲基丙烯酸酯、四甘醇二丙烯酸酯、季戊四醇二丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、二季戊四醇二丙烯酸酯、二季戊四醇三丙烯酸酯、二季戊四醇四丙烯酸酯、二季戊四醇五丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯、三季戊四醇八丙烯酸酯、季戊四醇二甲基丙烯酸酯、季戊四醇三甲基丙烯酸酯、二季戊四醇二甲基丙烯酸酯、二季戊四醇四甲基丙烯酸酯、三季戊四醇八甲基丙烯酸酯、季戊四醇二衣康酸酯、二季戊四醇三衣康酸酯、二季戊四醇五衣康酸酯、二季戊四醇六衣康酸酯、乙二醇二丙烯酸酯、1,3-丁二醇二丙烯酸酯、1,3-丁二醇二甲基丙烯酸酯、1,4-丁二醇二衣康酸酯、山梨醇三丙烯酸酯、山梨醇四丙烯酸酯、经季戊四醇改性的三丙烯酸酯、山梨醇四甲基丙烯酸酯、山梨醇五丙烯酸酯、山梨醇六丙烯酸酯、低聚酯丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯、甘油二丙烯酸酯和三丙烯酸酯、1,4-环己烷二丙烯酸酯、分子量为200-1500的聚乙二醇的二丙烯酸酯和二甲基丙烯酸酯，或其混合物。

[0333] 作为组分(a)也合适的是相同或不同的不饱和羧酸与优选具有2-6个，尤其是2-4个氨基的芳族、环脂族和脂族聚胺的酰胺。这些聚胺的实例为亚乙基二胺，1,2-或1,3-亚丙基二胺，1,2-、1,3-或1,4-亚丁基二胺，1,5-亚戊基二胺、1,6-亚己基二胺、亚辛基二胺、亚十二烷基二胺、1,4-二氨基环己烷、异佛尔酮二胺、亚苯基二胺、亚联苯基二胺、二-β-氨基乙基醚、二亚乙基三胺、三亚乙基四胺、二(β-氨基乙氧基)-或二(β-氨基丙氧基)乙烷。其他合适聚胺优选在侧链具有额外氨基的聚合物和共聚物以及具有氨基端基的低聚酰胺。这些不饱和酰胺的实例为亚甲基二丙烯酸酰胺、1,6-六亚甲基二丙烯酸酰胺、二亚乙基三胺三甲基丙烯酸酰胺、二(甲基丙烯酸酰胺氨基丙氧基)乙烷、甲基丙烯酸β-甲基丙烯酸酰胺氨基乙酯和N[(β-羟基乙氧基)乙基]丙烯酸酰胺。

[0334] 合适不饱和聚酯和聚酰胺衍生自例如马来酸和二醇或二胺。一些马来酸可由其他二羧酸替代。其可与乙烯属不饱和共聚单体(例如苯乙烯)一起使用。聚酯和聚酰胺也可衍生自二羧酸和乙烯属不饱和二醇或二胺，尤其是具有例如6-20个C原子的相对长链的那些。聚氨酯的实例为由饱和或不饱和二异氰酸酯和分别不饱和或饱和二醇构成的那些。

[0335] 同样已知侧链中具有(甲基)丙烯酸酯基团的聚合物。例如其可为基于线型酚醛清漆的环氧树脂与(甲基)丙烯酸酯的反应产物，或可为用(甲基)丙烯酸酯化的乙烯醇或其羟基烷基衍生物的均聚物或共聚物，或可为用(甲基)丙烯酸羟基烷基酯酯化的(甲基)丙烯酸酯的均聚物和共聚物。

[0336] 根据例如EP624826，侧链中具有丙烯酸酯基团或甲基丙烯酸酯基团的其他合适聚合物例如为溶剂溶性或碱溶性聚酰亚胺前体，例如聚(酰氨酸酯)化合物，这些化合物在分子中具有连接至主链或酯基团的可光聚合侧基。这些低聚物或聚合物可用新光敏引发剂和任选地反应性稀释剂如多官能(甲基)丙烯酸酯配制以制备高敏感性聚酰亚胺前体抗蚀剂。

[0337] 可光聚合化合物可单独使用或以任何所需混合物使用。优选使用多元醇(甲基)丙烯酸酯的混合物。

[0338] 组分(a)的实例也为分子结构内具有至少两个乙烯属不饱和基团和至少一个羧基官能团的聚合物或低聚物，例如通过饱和或不饱和多元酸酐与环氧化合物和不饱和单羧

酸的反应产物反应获得的树脂,例如如 JP6-1638 和 JP10301276 中所述的光敏化合物和市售产品(例如 EB9696, UCB Chemicals ;KAYARAD TCR1025, Nippon Kayaku 有限公司)、或在含羧基树脂与具有  $\alpha$ ,  $\beta$ - 不饱和双键和环氧基团的不饱和化合物之间形成的加成产物(例如 ACA200M, Dai-cel Industries 有限公司)。

[0339] 作为稀释剂,在上述组合物中可以基于组合物的固体部分包含至多 70 重量% 单-或多官能乙烯属不饱和化合物或若干这些化合物的混合物。

[0340] 本发明主题也为如上文所述的可光聚合组合物,其中组分(a)为通过饱和或不饱和和多元酸酐与环氧树脂和不饱和单羧酸的反应产物反应获得的树脂。

[0341] 这些组分描述于例如以下专利中:JP06-1938、JP08-278629、JP08-278630、JP10-301276、JP2001-40022、JP10-221843、JP11-231523、JP2002-206014-A 或 JP2006-53569-A,这些专利的公开内容以引用方式并入本文中。也可使用与不可光聚合的成膜组分的混合物的不饱和化合物(a)。这些组分可例如为物理干燥聚合物或其于有机溶剂(例如硝基纤维素或乙酰丁酸纤维素)中的溶液。然而,其也可为化学和/或热可固化(可热固化)树脂,实例为多异氰酸酯、聚环氧化物和三聚氰胺树脂、以及聚酰亚胺前体。同时使用可热固化树脂对于在已知为混合体系的体系中使用十分重要,其在第一阶段中经光聚合且在第二阶段中借助热后处理来交联。

[0342] 本发明也提供组合物,其包含至少一种在水中乳化或溶解的乙烯属不饱和可光聚合化合物作为组分(a)。

[0343] 这些辐射可固化水性预聚物分散体的许多变体可市购。预聚物分散体应理解为水和分散于其中的至少一种预聚物的分散体。水在这些体系中的浓度例如为 5-80 重量%,尤其是 30-60 重量%。辐射可固化预聚物或预聚物混合物的浓度例如为 95-20 重量%,尤其是 70-40 重量%。在这些组合物中,对水和预聚物所给出百分比之和在每种情况下为 100,取决于意欲用途添加不同量的辅助剂和添加剂。

[0344] 分散于水中且经常也溶解的辐射可固化成膜预聚物为本身已知的单-或多官能乙烯属不饱和预聚物的预聚物水分散体,可通过自由基引发且每 100g 预聚物中可聚合双键的含量例如为 0.01-1.0mol 且平均分子量例如为至少 400,尤其是 500-10,000。然而,也可取决于意欲应用考虑具有较高分子量的预聚物。例如可使用含有可聚合 C-C 双键且酸值不超过 10 的聚酯、含有可聚合 C-C 双键的聚醚、每个分子含有至少两个环氧基团的聚环氧化物与至少一种  $\alpha$ ,  $\beta$ - 乙烯属不饱和羧酸的含羟基反应产物、聚氨酯(甲基)丙烯酸酯和含有  $\alpha$ ,  $\beta$ - 乙烯属不饱和丙烯酸系基团的丙烯酸系共聚物,如 EP12339 中所述。同样,可使用这些预聚物的混合物。也合适的为 EP33896 中所述可聚合预聚物,其为平均分子量为至少 600、羧基含量为 0.2-15% 且每 100g 预聚物中可聚合 C-C 双键的含量为 0.01-0.8mol 的可聚合预聚物的硫醚加合物。基于特殊(甲基)丙烯酸烷基酯聚合物的其他合适水分散体描述于 EP41125 中,且合适的水可分散、辐射可固化的氨基甲酸酯丙烯酸酯预聚物可参见 DE2936039。这些辐射可固化预聚物水分散体中可包括的其他添加剂为分散体辅助剂、乳化剂、抗氧化剂(例如 2,2- 硫化二(4- 甲基 -6- 叔丁基酚)或 2,6- 二叔丁基酚)、光稳定剂、染料、颜料、填料(例如玻璃或氧化铝),例如滑石、石膏、硅酸、金红石、炭黑、氧化锌、铁氧化物、反应加速剂、流平剂、润滑剂、润湿剂、增稠剂、平光剂(flattening agent)、消泡剂和漆技术内常见的其他辅助剂。合适分散体辅助剂为具有高分子量且含有极性基团的水溶性

有机化合物,实例为聚乙烯醇、聚乙烯基吡咯烷酮或纤维素醚。可使用的乳化剂为非离子乳化剂以及(若需要)离子乳化剂。

[0345] 当然也可添加其他已知光敏引发剂(c),例如具有樟脑醌的混合物;二苯甲酮、二苯甲酮衍生物,例如下文给出作为敏化剂;缩酮化合物,例如苯偶酰二甲基缩酮(**Irgacure**<sup>®</sup> 651);苯乙酮、苯乙酮衍生物,例如 $\alpha$ -羟基环烷基苯基酮或 $\alpha$ -羟基烷基苯基酮,例如2-羟基-2-甲基-1-苯基丙酮(**Darocur**<sup>®</sup> 1173)、1-羟基环己基苯基酮(**Irgacure**<sup>®</sup> 184)、1-(4-十二烷基苯甲酰基)-1-羟基-1-甲基乙烷、1-(4-异丙基苯甲酰基)-1-羟基-1-甲基乙烷、1-[4-(2-羟基乙氧基)苯基]-2-羟基-2-甲基-1-丙-1-酮(**Irgacure**<sup>®</sup> 2959);2-羟基-1-[4-[4-(2-羟基-2-甲基丙酰基)苄基]苯基]-2-甲基-丙-1-酮(**Irgacure**<sup>®</sup> 127);2-羟基-1-[4-[4-(2-羟基-2-甲基丙酰基)苯氧基]苯基]-2-甲基丙-1-酮;1-[4-(苯甲酰基苯硫基)苯基]-2-甲基-2-(对甲苯基磺酰基)丙烷-1-酮(**Esacure**<sup>®</sup> 1001M);低聚 $\alpha$ -羟基烷基苯基酮,例如**Esacure**<sup>®</sup> ONE、**Esacure**<sup>®</sup> KIP100;二烷氧基苯乙酮、 $\alpha$ -氨基苯乙酮,例如(4-甲硫基苯甲酰基)-1-甲基-1-吗啉代乙烷(**Irgacure**<sup>®</sup> 907)、(4-吗啉代苯甲酰基)-1-苄基-1-二甲基氨基丙烷(**Irgacure**<sup>®</sup> 369)、(4-吗啉代苯甲酰基)-1-(4-甲基苄基)-1-二甲基氨基丙烷(**Irgacure**<sup>®</sup> 379)、(4-(2-羟基乙基)氨基苄基)-1-苄基-1-二甲基氨基丙烷)、(3,4-二甲氧基苯甲酰基)-1-苄基-1-二甲基氨基丙烷;4-芳酰基-1,3-二氧杂戊环、苯偶姻烷基醚、苯基乙醛酸酯及其衍生物,例如 $\alpha$ -氧代苯乙酸甲酯、氧代苯基乙酸2-(2-羟基乙氧基)乙酯、二聚苯基乙醛酸酯,例如氧代苯基乙酸1-甲基-2-[2-(2-氧代-2-苯基乙酰氧基)丙氧基]乙酯(**Irgacure**<sup>®</sup> 754);其他脲酯,例如1,2-辛烷二酮1-[4-(苯硫基)苯基]-2-(0-苯甲酰基脲)(**Irgacure**<sup>®</sup> OXE01)、乙酮1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲酰基)-9H-吡啶-3-基]-1-(0-乙酰基脲)(**Irgacure**<sup>®</sup> OXE02)、9H-噻吨-2-甲醛9-氧代-2-(0-乙酰基脲);过酸酯,例如二苯甲酮四甲酸过酸酯,例如如EP126541中所述;单酰基氧化膦,例如(2,4,6-三甲基苯甲酰基)二苯基氧化膦(**Darocur**<sup>®</sup> TP0)、(2,4,6-三甲基苯甲酰基苯基)次膦酸乙酯;二酰基氧化膦,例如二(2,6-二甲氧基苯甲酰基)-(2,4,4-三甲基戊基)氧化膦、二(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦(**Irgacure**<sup>®</sup> 819)、二(2,4,6-三甲基苯甲酰基)-2,4-二戊氧基苯基氧化膦、三酰基氧化膦;卤代甲基三嗪,例如2-[2-(4-甲氧基苯基)乙烯基]-4,6-二-三氯甲基-[1,3,5]三嗪、2-(4-甲氧基苯基)-4,6-二-三氯甲基-[1,3,5]-三嗪、2-(3,4-二甲氧基苯基)-4,6-二-三氯甲基-[1,3,5]三嗪、2-甲基-4,6-二-三氯甲基-[1,3,5]三嗪;六芳基二咪唑/共引发剂体系,例如邻氯六苯基二咪唑与2-巯基苯并噻唑的组合;二茂铁

铀 (ferrocenium) 化合物 ; 或二茂钛, 例如二 (环戊二烯基) - 二 (2, 6- 二氟 -3- 吡咯基苯基) 钛 (**Irgacure**<sup>®</sup> 784)。

[0346] 此外, 可使用硼酸盐化合物作为共引发剂。**Darocur**<sup>®</sup>和**Irgacure**<sup>®</sup>化合物购自 BASF SE ; Esacure 购自 Lamberti SPA。

[0347] 倘若在混合体系中采用新光敏引发剂体系, 则除新自由基硬化剂外也使用阳离子光敏引发剂、过氧化物化合物 (例如苯甲酰基过氧化物) (其他合适过氧化物描述于 US4950581 第 19 栏第 17-25 行中)、芳族硫 -、磷 - 或碘铀盐 (例如如 US4950581, 第 18 栏第 60 行至第 19 栏第 10 行中所述) 或环戊二烯基芳茂铁 (cyclopentadienylarene-iron) (II) 络合盐 (例如六氟磷酸  $\eta^6$ - 异丙基苯) ( $\eta^5$ - 环戊二烯基) 铁 (II)) 以及描述于例如 EP780729 中的胍磺酸酯。例如如 EP497531 和 EP441232 中所述的吡啶铀和 (异) 喹啉铀盐也可与新光敏引发剂组合使用。

[0348] 单独或与其他已知光敏引发剂和敏化剂的混合物形式的新光敏引发剂也可以水或水溶液中的分散体或乳液形式使用。在这些化合物以乳液或分散体形式使用的情况下, 便利地添加常用分散剂或乳化剂来制备稳定乳液或分散体。本领域熟练技术人员熟知相应合适添加剂。

[0349] 可光聚合组合物通常基于固体组合物包含 0.05-25 重量%, 优选 0.01-10 重量%, 尤其是 0.01-5 重量% 的光敏引发剂。若采用引发剂的混合物, 则该量指所添加所有光敏引发剂的总和。因此, 该量指光敏引发剂 (b) 或光敏引发剂 (b)+(c)。

[0350] 除光敏引发剂外, 可光聚合混合物也可包括不同添加剂 (d)。其实例为意欲防止过早聚合的热抑制剂, 实例为氢醌、氢醌衍生物、对甲氧基酚、 $\beta$ - 萘酚或空间位阻酚 (例如 2, 6- 二叔丁基对甲酚)。为提高在黑暗中储存的稳定性, 可例如使用铜化合物, 例如环烷酸铜、硬脂酸铜或辛酸铜 ; 磷化合物, 例如三苯基磷、三丁基磷、亚磷酸三乙酯、亚磷酸三苯酯或亚磷酸三苄基酯 ; 季铵化合物, 例如四甲基氯化铵或三甲基苄基氯化铵 ; 或羟胺衍生物, 例如 N- 二乙基羟胺。为在聚合期间排除大气氧, 可添加石蜡或类似的蜡状物质, 其在聚合物中的溶解性不足而在聚合开始时迁移至表面并形成防止空气进入的透明表面层。也可在涂料 (例如聚 (乙烯基醇-co- 乙酸乙烯酯)) 顶部上施加不透氧层。可以少量添加的光稳定剂为 UV 吸收剂, 例如羟基苯基苯并三唑、羟基苯基二苯甲酮、草酰胺或羟基苯基-s- 三嗪类型的那些。这些化合物可单独地使用或以混合物形式使用, 其具有或不具有空间位阻胺 (HALS)。这些 UV 吸收剂和光稳定剂的实例公开于 W004/074328 第 12 页第 9 行至第 14 页第 23 行中, 该公开内容以引用方式并入本文中。

[0351] 为加速光聚合, 可添加胺作为组分 (d), 例如三乙醇胺、N- 甲基二乙醇胺、对二甲氨基苯甲酸乙酯、苯甲酸 2-( 二甲基氨基) 乙基酯、对二甲氨基苯甲酸 2- 乙基己基酯、对 N, N- 二甲基氨基苯甲酸辛基酯、N-(2- 羟基乙基)-N- 甲基 - 对甲苯胺或米蚩酮。可通过添加二苯甲酮类型的芳族酮来增强胺的作用。可用作氧清除剂的胺的实例为经取代的 N, N- 二烷基苯胺, 如 EP339841 中所述。其他加速剂、共引发剂和自氧化剂为硫醇、硫醚、二硫化物、磷盐、氧化磷或磷, 例如如 EP438123、GB2180358 和 JP Kokai Hei6-68309 中所述。

[0352] 可进一步将本领域中常见链转移剂添加至本发明组合中作为组分 (d)。实例为硫醇、胺和苯并噻唑。

[0353] 也可通过添加转换或拓宽光谱敏感性的其他光敏剂或共引发剂 (作为组分 (d)) 来加速光聚合。其尤其为芳族化合物, 例如二苯甲酮及其衍生物、噻吨酮及其衍生物、蒽醌及其衍生物、香豆素和吩噻嗪及其衍生物; 以及 3-(芳酰基亚甲基) 噻唑啉、绕丹宁、樟脑醌; 以及曙红、若丹明、赤藓红、咕吨、噻吨、吡啶 (例如 9-苯基吡啶、1,7-二(9-吡啶基) 庚烷、1,5-二(9-吡啶基) 戊烷)、花青和部花青染料。合适敏化剂化合物 (d) 的实例公开于 W006/008251 第 36 页第 30 行至第 38 页第 8 行中, 该申请的公开内容以引用方式并入本文中。

[0354] 优选包含选自如下的光敏剂化合物作为其他添加剂 (d) 的可光聚合组合: 二苯甲酮及其衍生物、噻吨酮及其衍生物、蒽醌及其衍生物或香豆素及其衍生物。

[0355] 二苯甲酮衍生物、噻吨酮衍生物、蒽醌衍生物及香豆素衍生物的实例为二苯甲酮、4-苯基二苯甲酮、4-甲氧基二苯甲酮、4,4'-二甲氧基二苯甲酮、4,4'-二甲基二苯甲酮、4,4'-二氯二苯甲酮、4,4'-二(二甲基氨基)二苯甲酮、4,4'-二(二乙基氨基)二苯甲酮、4,4'-二(甲基乙基氨基)二苯甲酮、4,4'-二(对异丙基苯氧基)二苯甲酮、4-甲基二苯甲酮、2,4,6-三甲基二苯甲酮、4-(4-甲硫基苯基)二苯甲酮、3,3'-二甲基-4-甲氧基二苯甲酮、2-苯甲酰基苯甲酸甲基酯、4-(2-羟基乙基硫基)二苯甲酮、4-(4-甲苯基硫基)二苯甲酮、1-[4-(4-苯甲酰基苯基硫基)苯基]-2-甲基-2-(甲苯-4-磺酰基)丙-1-酮、4-苯甲酰基-N,N,N-三甲基苯甲铵氯化物、2-羟基-3-(4-苯甲酰基苯氧基)-N,N,N-三甲基-1-丙铵氯化物单水合物、4-(13-丙烯酰基-1,4,7,10,13-五氧杂十三烷基)二苯甲酮、4-苯甲酰基-N,N-二甲基-N-[2-(1-氧代-2-丙烯基)氧基]乙基苯甲铵氯化物; 噻吨酮、2-异丙基噻吨酮、2-氯噻吨酮、1-氯-4-丙氧基噻吨酮、2-十二烷基噻吨酮、2,4-二乙基噻吨酮、2,4-二甲基噻吨酮、1-甲氧基羰基噻吨酮、2-乙氧基羰基噻吨酮、3-(2-甲氧基乙氧基羰基)噻吨酮、4-丁氧基羰基噻吨酮、3-丁氧基羰基-7-甲基噻吨酮、1-氰基-3-氯噻吨酮、1-乙氧基羰基-3-氯噻吨酮、1-乙氧基羰基-3-乙氧基噻吨酮、1-乙氧基羰基-3-氨基噻吨酮、1-乙氧基羰基-3-苯基磺酰基噻吨酮、3,4-二[2-(2-甲氧基乙氧基)乙氧基羰基]噻吨酮、1,3-二甲基-2-羟基-9H-噻吨-9-酮、2-乙基己基醚、1-乙氧基羰基-3-(1-甲基-1-吗啉代乙基)噻吨酮、2-甲基-6-二甲氧基甲基噻吨酮、2-甲基-6-(1,1-二甲氧基苯甲基)噻吨酮、2-吗啉代甲基噻吨酮、2-甲基-6-吗啉代乙基噻吨酮、N-烯丙基噻吨酮-3,4-二甲酰亚胺、N-辛基噻吨酮-3,4-二甲酰亚胺、N-(1,1,3,3-四甲基丁基)噻吨酮-3,4-二甲酰亚胺、1-苯氧基噻吨酮、6-乙氧基羰基-2-甲氧基噻吨酮、6-乙氧基羰基-2-甲基噻吨酮、噻吨酮-2-甲酸聚乙二醇酯、2-羟基-3-(3,4-二甲基-9-氧代-9H-噻吨-2-基氧基)-N,N,N-三甲基-1-丙铵氯化物、香豆素 1、香豆素 2、香豆素 6、香豆素 7、香豆素 30、香豆素 102、香豆素 106、香豆素 138、香豆素 152、香豆素 153、香豆素 307、香豆素 314、香豆素 314T、香豆素 334、香豆素 337、香豆素 500、3-苯甲酰基香豆素、3-苯甲酰基-7-甲氧基香豆素、3-苯甲酰基-5,7-二甲氧基香豆素、3-苯甲酰基-5,7-二丙氧基香豆素、3-苯甲酰基-6,8-二氯香豆素、3-苯甲酰基-6-氯香豆素、3,3'-羰基-二[5,7-二(丙氧基)香豆素]、3,3'-羰基-二(7-甲氧基香豆素)、3,3'-羰基-二(7-二乙基氨基香豆素)、3-异丁酰基香豆素、3-苯甲酰基-5,7-二甲氧基香豆素、3-苯甲酰基-5,7-二

乙氧基香豆素、3- 苯甲酰基 -5, 7- 二丁氧基香豆素、3- 苯甲酰基 -5, 7- 二 ( 甲氧基乙氧基 ) 香豆素、3- 苯甲酰基 -5, 7- 二 ( 烯丙氧基 ) 香豆素、3- 苯甲酰基 -7- 二甲基氨基香豆素、3- 苯甲酰基 -7- 二乙基氨基香豆素、3- 异丁酰基 -7- 二甲基氨基香豆素、5, 7- 二甲氧基 -3-(1- 萘甲酰基) 香豆素、5, 7- 二乙氧基 -3-(1- 萘酰基) 香豆素、3- 苯甲酰基苯并 [f] 香豆素、7- 二乙基氨基 -3- 噻吩甲酰基香豆素、3-(4- 氰基苯甲酰基) -5, 7- 二甲氧基香豆素、3-(4- 氰基苯甲酰基) -5, 7- 二丙氧基香豆素、7- 二甲基氨基 -3- 苯基香豆素、7- 二乙基氨基 -3- 苯基香豆素、公开于 JP09-179299-A 和 JP09-325209-A 中的香豆素衍生物 ( 例如 7-[ {4- 氯 -6-( 二乙基氨基) -S- 三嗪 -2- 基} 氨基 ]-3- 苯基香豆素)、9, 10- 蒽醌和蒽。

[0356] 可通过尤其在经着色 ( 例如用二氧化钛 ) 的组合物中添加光敏剂, 且也通过添加在加热条件下形成自由基的组分 ( 例如偶氮化合物如 2, 2' - 偶氮二 (4- 甲氧基 -2, 4- 二甲基戊腈)、三氮烯、重氮硫化物、五氮二烯; 或过氧化物, 例如氢过氧化物或过氧碳酸酯, 例如叔丁基氢过氧化物) 来辅助固化过程, 例如如 EP245639 中所述。

[0357] 本发明组合物可包含可光还原染料和 / 或可通过辐照分解的三卤代甲基化合物作为其他添加剂 (d), 该可光还原染料例如为咕吨染料、苯并咕吨染料、苯并噻吨染料、噻嗪染料、焦宁染料、紫菜碱染料或吡啶染料。类似组合物描述于例如 EP445624 中。

[0358] 可添加本领域中已知的其他添加剂作为组分 (d), 例如流动改进剂、粘着促进剂, 例如乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、乙烯基三 (2- 甲氧基乙氧基) 硅烷、N-(2- 氨基乙基) -3- 氨基丙基甲基二甲氧基硅烷、N-(2- 氨基乙基) 3- 氨基丙基三甲氧基硅烷、3- 氨基丙基三乙氧基硅烷、3- 缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷、3- 缩水甘油氧基丙基甲基二甲氧基硅烷、2-(3, 4- 环氧环己基) 乙基三甲氧基硅烷、3- 氯丙基甲基二甲氧基硅烷、3- 氯丙基三甲氧基硅烷、3- 甲基丙烯氧基丙基三甲氧基硅烷和 3- 巯基丙基三甲氧基硅烷。表面活性剂、荧光增白剂、颜料、染料、润湿剂、流平助剂、分散剂、防聚集剂 (aggregation preventer)、抗氧化剂或填料为添加剂 (d) 的其他实例。

[0359] 为固化厚且着色的涂料, 可适当地添加玻璃微球体或粉状玻璃纤维, 例如如 US5013768 中所述。

[0360] 其他合适组分 (d) 为如上文已提及的表面活性剂和分散剂和尤其用于支持在配制剂中施加颜料或着色剂的其他组分。

[0361] 优选地, 对颜料施加表面处理以使颜料易于分散并稳定所得颜料分散体。表面处理试剂例如为表面活性剂、聚合物分散剂、通常质地改进剂、颜料衍生物及其混合物。尤其优选本发明着色剂组合物包含至少一种聚合物分散剂和 / 或至少颜料衍生物。

[0362] 合适表面活性剂分别包括阴离子型表面活性剂, 例如烷基苯磺酸盐或烷基萘磺酸盐、烷基磺基琥珀酸盐或萘甲醛磺酸盐; 阳离子型表面活性剂, 包括例如季盐, 例如苄基三丁基氯化铵; 或非离子型或两性表面活性剂, 例如聚氧化乙烯表面活性剂和烷基甜菜碱或酰氨基丙基甜菜碱。

[0363] 表面活性剂的说明性实例包括聚氧化乙烯烷基醚, 例如聚氧化乙烯月桂基醚、聚氧化乙烯硬脂基醚和聚氧化乙烯油基醚; 聚氧化乙烯烷基苯基醚, 例如聚氧化乙烯辛基苯基醚和聚氧化乙烯壬基苯基醚; 聚乙二醇二酯, 例如聚乙二醇二月桂酸酯和聚乙二醇二硬脂酸酯; 失水山梨糖醇脂肪酸酯; 脂肪酸改性的聚酯; 叔胺改性的聚氨酯; 聚乙烯亚胺; 以下述商品名得到的那些: KP (Shin-Etsu Chemical 有限公司的产品)、

Polyflow (KYOEISHA CHEMICAL 有限公司的产品)、F-Top (To-chem Products 有限公司的产品)、MEGAFAC (Dainippon Ink&Chemicals 公司的产品)、Fluorad (Sumitomo 3M 有限公司的产品)、Asahi Guard 和 Surfion (Asahi Glass 有限公司的产品) 等。

[0364] 这些表面活性剂可单独使用或以两种或更多种的混合物使用。

[0365] 表面活性剂通常基于 100 重量份着色剂组成以 50 重量份或更少, 优选 0-30 重量份的量使用。

[0366] 聚合物分散剂包括具有亲颜料基团的高分子量聚合物。实例为: 统计共聚物 (包含例如苯乙烯衍生物、(甲基)丙烯酸酯和(甲基)丙烯酰胺) 和这些通过后改性改性的统计共聚物; 嵌段共聚物和 / 或梳状聚合物 (包含例如苯乙烯衍生物、(甲基)丙烯酸酯和(甲基)丙烯酰胺) 和这些通过后改性改性的嵌段共聚物和 / 或梳状聚合物; 接枝有例如聚酯的聚乙烯亚胺; 接枝有例如聚酯的聚胺; 和多种 (经改性) 聚氨酯。

[0367] 也可采用聚合物分散剂。合适聚合物分散剂例如为 BYK 的 **DISPERBYK**<sup>®</sup> 101、115、130、140、160、161、162、163、164、166、168、169、170、171、180、182、2000、2001、2009、2020、2025、2050、2070、2090、2091、2095、2096、2150、2163、2164、BASF 的 **EFKA**<sup>®</sup> 4008、4009、4010、4015、4020、4046、4047、4050、4055、4060、4061、4080、4300、4310、4320、4330、4340、4400、4401、4402、4403、4406、4500、4510、4520、4530、4540、4550、4560、4570、4580、4585、4590、4800; Aji-nomoto Fine Techno 的 Ajisper **PB**<sup>®</sup> 711、821、822、823、824、827、881; Lubrizol 的 **SOLSPERSE**<sup>®</sup> 1320、13940、17000、20000、21000、24000、26000、27000、28000、31845、32000、32500、32550、32600、33500、34750、36000、36600、37500、38500、39000、41000、41090、44000、53095; Kawaken Fine Chemical 的 Hinoact KF-1300M、T-6000、T-8000、T-8000E、T-9050; Kusumoto Chemical 的 Disparlon PW-36、DA-325、DA-375、DA-7301; Kyoeisha Chemical 的 Flowlen DOPA-15B、DOPA-15BHFS、DOPA-17HF、DOPA-22、DOPA-33、G-600、G-700、G-820、G-900、NC-500、KDG-2400 及其组合。

[0368] 优选使用 **EFKA**<sup>®</sup> 4046、4047、4060、4061、4300、4310、4320、4330、4340、4585; **DISPERBYK**<sup>®</sup> 161、162、163、164、165、166、168、169、170、2000、2001、2020、2050、2090、2091、2095、2096、2105、2150、2163、2164; **PB**<sup>®</sup> 711、821、822、823、824、827、881; **SOLSPERSE**<sup>®</sup> 24000、31845、32500、32550、32600、33500、34750、36000、36600、37500、39000、41090、44000、53095; Hinoact T-6000、T-8000E; Disparlon PW-36、DA-7301 及其组合作为分散剂。

[0369] 合适质地改进剂例如为脂肪酸 (例如硬脂酸或山嵛酸) 和脂肪胺 (例如月桂基胺和硬脂基胺)。另外, 脂肪醇或乙氧基化脂肪醇多元醇 (例如脂族 1, 2- 二醇) 或环氧化大豆油、蜡、树脂酸和树脂酸盐可用于此目的。

[0370] 合适颜料分散剂例如为酞菁铜衍生物 (例如 BASF 的 **EFKA**<sup>®</sup> 6745、Lubrizol 的 **SOLSPERSE**<sup>®</sup> 5000、12000、BYK 的 SYNERGIST2100) 和偶氮衍生物 (例如 **EFKA**<sup>®</sup>

6750、**SOLSPERSE**<sup>®</sup> 22000 和 SYNERGIST2105)。

[0371] 上述用于颜料的分散剂和表面活性剂用于例如本发明组合中,这些组合用作抗蚀剂配制剂,尤其是滤色器配制剂。

[0372] 本发明主题也为如上文所述作为其他添加剂 (d) (包含分散剂或分散剂混合物) 的可光聚合组合物以及如上文所述作为其他添加剂 (d) (包含颜料或颜料混合物或一种或多种颜料与一种或多种染料的混合物) 的可光聚合组合物。

[0373] 取决于应用领域和此领域所需性能来选择添加剂 (d)。上述添加剂为本领域中常规且因此以相应应用中的通常量添加。

[0374] 也可将粘合剂 (e) 添加至新组合物中。当可光聚合化合物为液体或粘性物质时,此尤其有用。粘合剂的量相对于总固体含量可例如为 2-98 重量%,优选 5-95 重量%,尤其是 20-90 重量%。取决于应用领域和此领域所需性能(例如在水性和有机溶剂体系中作用的能力、对基材的粘着和对氧的敏感性)选择粘合剂。

[0375] 合适粘合剂的实例为分子量为约 2,000-2,000,000,优选 3,000-1,000,000 的聚合物。碱可显影粘合剂的实例为具有羧酸官能团作为侧基的丙烯酸系聚合物,例如通过使乙烯属不饱和羧酸(例如(甲基)丙烯酸、2-羧基乙基(甲基)丙烯酸、2-羧基丙基(甲基)丙烯酸、衣康酸、巴豆酸、马来酸、富马酸和  $\omega$ -羧基聚(己内酯)单(甲基)丙烯酸酯)与一个或多个选自以下的单体共聚获得的常见已知共聚物:(甲基)丙烯酸酯,例如(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸苄基酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己基酯、(甲基)丙烯酸羟基乙基酯、(甲基)丙烯酸羟基丙基酯、单(甲基)丙烯酸甘油酯、(甲基)丙烯酸三环[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]癸-8-基酯、(甲基)丙烯酸缩水甘油基酯、(甲基)丙烯酸 2-甲基缩水甘油基酯、(甲基)丙烯酸 3,4-环氧丁基酯、(甲基)丙烯酸 6,7-环氧庚基酯;乙烯基芳族化合物,例如苯乙烯、 $\alpha$ -甲基苯乙烯、乙烯基甲苯、对氯苯乙烯、乙烯基苄基缩水甘油基醚;酰胺型不饱和化合物、(甲基)丙烯酰胺、二丙酮丙烯酰胺、N-羟甲基丙烯酰胺、N-丁氧基甲基丙烯酰胺;和聚烯烃型化合物,例如丁二烯、异戊二烯、氯丁二烯等;甲基丙烯腈、甲基异丙烯基酮、琥珀酸单-2-[(甲基)丙烯酰氧基]乙基酯、N-苯基马来酰亚胺、马来酸酐、乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、新戊酸乙烯酯、聚苯乙烯大单体或聚(甲基)丙烯酸甲酯大单体。共聚物的实例为丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯与丙烯酸或甲基丙烯酸和与苯乙烯或经取代的苯乙烯、酚醛树脂(例如线型酚醛清漆)、(聚)羟基苯乙烯的共聚物和羟基苯乙烯与丙烯酸烷基酯、丙烯酸和/或甲基丙烯酸的共聚物。共聚物的优选实例为甲基丙烯酸甲酯/甲基丙烯酸共聚物、甲基丙烯酸苄基酯/甲基丙烯酸共聚物、甲基丙烯酸甲酯/丙烯酸乙酯/甲基丙烯酸共聚物、甲基丙烯酸苄基酯/甲基丙烯酸/苯乙烯共聚物、甲基丙烯酸苄基酯/甲基丙烯酸/甲基丙烯酸羟基乙基酯共聚物、甲基丙烯酸甲酯/甲基丙烯酸丁酯/甲基丙烯酸/苯乙烯共聚物、甲基丙烯酸甲酯/甲基丙烯酸苄基酯/甲基丙烯酸/甲基丙烯酸羟基苯基酯共聚物。溶剂可显影粘合剂聚合物的实例为聚(甲基丙烯酸烷基酯)、聚(丙烯酸烷基酯)、聚(甲基丙烯酸苄基酯-co-甲基丙烯酸羟基乙基酯-co-甲基丙烯酸)、聚(甲基丙烯酸苄基酯-co-甲基丙烯酸);纤维素酯和纤维素醚,例如乙酸纤维素、乙酰丁酸纤维素、甲基纤维素、乙基纤维素;聚乙烯醇缩丁醛、聚乙烯醇缩甲醛、环化橡胶;聚醚,例如聚氧化乙烯、聚氧化丙烯和聚四氢呋喃;聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚氨酯、氯化聚烯烃、聚氯乙烯、氯乙烯/亚乙烯基共聚物、偏二

氯乙烯与丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯和乙酸乙烯酯的共聚物、聚乙酸乙烯酯、共聚（乙烯 / 乙酸乙烯酯）、聚合物如聚己内酰胺和聚（六亚甲基己二酰二胺）以及聚酯如聚（对苯二甲酸乙二醇酯）和聚（1,6-己二醇琥珀酸酯）和聚酰亚胺粘合剂树脂。

[0376] 本发明中的聚酰亚胺粘合剂树脂可为溶剂溶性聚酰亚胺或聚酰亚胺前体如聚（酰氨酸）。

[0377] 优选可光聚合组合物，其包含甲基丙烯酸酯与甲基丙烯酸的共聚物作为粘合剂聚合物（e）。

[0378] 其他令人关注的为例如如 JP10-171119-A 中所述的尤其用于滤色器中的聚合物粘合剂组分。

[0379] 本发明主题另外为如上文所述的可光聚合组合物，其中组分（a）为通过饱和或不饱和多元酸酐与环氧树脂和不饱和单羧酸的反应产物反应获得的树脂。

[0380] 可光聚合组合物可用于各种目的，例如作为印刷油墨（例如丝网印刷油墨、用于平版或苯胺印刷的油墨），作为透明的白色或彩色整理剂（例如用于木材、塑料或金属），作为粉末涂料，作为涂覆材料（尤其用于纸、木材、金属或塑料），作为日光可固化涂层用于建筑标记和路标，用于照相复制技术，用于全息记录材料，用于图象记录技术或用以产生可用有机溶剂或用碱水溶液显影的印刷板，用于产生丝网印刷用掩模，作为牙科填充组合物，作为粘着剂，作为压敏粘着剂，作为层压树脂，作为抗蚀刻剂、阻焊剂、抗电镀剂或永久性抗蚀剂，液体膜和干膜二者，作为可光构造介电材料（photostructurable dielectric），用于印刷电路板和电子电路，作为抗蚀剂用以制造用于多种显示器应用的滤色器或用以在等离子显示器面板和电致发光显示器制造过程中产生结构（例如如 US5853446、EP863534、JP09-244230-A、JP10-62980-A、JP08-171863-A、US5840465、EP855731、JP05-271576-A、JP05-67405-A 中所述），用于制造全息数据储存（HDS）材料，用于制造光学开关、光学晶格（干扰晶格）、光电路，用于通过本体固化（mass curing）（在透明模具中进行 UV 固化）或通过立体石印技术（例如如 US4575330 中所述）产生三维制品、用以产生复合材料（例如苯乙烯聚酯，若需要其可含有玻璃纤维和 / 或其他纤维及其他辅助剂）及其他厚层组合物，用于涂覆或密封电子组件和集成电路或作为涂料用于光学纤维或用于产生光学透镜（例如接触透镜或菲涅尔透镜（Fresnel lenses））。本发明组合物另外适于产生医疗设备、辅助剂或植入体。此外，本发明组合物适于制备具有向热性的凝胶，例如如 DE19700064 和 EP678534 中所述。

[0381] 新光敏引发剂可额外用作乳液聚合、珠状聚合或悬浮液聚合的引发剂，用作固定有序状态的液晶单体和低聚物的聚合引发剂或用作将燃料固定于有机材料上的引发剂。

[0382] 在涂覆材料中，经常使用预聚物与聚不饱和单体的混合物，聚不饱和单体也可额外包括单不饱和单体。此处主要由预聚物决定涂覆膜的性能，且熟练技术人员通过对其实施改变能够影响固化膜的性能。聚不饱和单体起赋予膜不可溶性的交联剂的作用。单不饱和单体起反应性稀释剂的作用，反应性稀释剂用于降低粘度而无需采用溶剂。

[0383] 不饱和聚酯树脂通常与单不饱和单体，优选苯乙烯一起用于双组分体系。对于光致抗蚀剂而言，经常使用特殊单组分体系，例如聚马来酰亚胺、聚查耳酮或聚酰亚胺，如 DE2308830 中所述。

[0384] 也可使用新光敏引发剂来使辐射可固化粉末涂料聚合。粉末涂料可基于含有反应

性双键的固体树脂和单体,例如马来酸酯、乙烯基醚、丙烯酸酯、丙烯酰胺及其混合物。自由基 UV 可固化粉末涂料可通过混合不饱和聚酯树脂与固体丙烯酰胺(例如甲基丙烯酰氨基乙醇酸甲酯)和新自由基光敏引发剂来配制,这些配制剂例如如 M. Wittig 和 Th. Gohmann 的论文“Radiation Curing of Powder Coat-ing”(Conference Proceedings, Radtech Europe1993) 中所述。粉末涂料也可含有例如如 DE4228514 和 EP636669 中所述的粘合剂。自由基 UV 可固化粉末涂料也可通过混合不饱和聚酯树脂与固体丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯或乙烯基醚和与新光敏引发剂(或光敏引发剂混合物)来配制。粉末涂料也可包含例如如 DE4228514 和 EP636669 中所述的粘合剂。UV 可固化粉末涂料可额外包含白色或彩色颜料。例如优选地,金红石二氧化钛可以至多 50 重量%的浓度使用以获得具有良好遮盖力的固化粉末涂料。该程序通常包含将粉末静电或摩擦静电喷雾至基材(例如金属或木材)上、通过加热来熔化粉末和在形成光滑膜后使用例如中压汞灯、金属卤化物灯或氙灯利用紫外和/或可见光来辐射固化涂料。辐射可固化粉末涂料相对于其热固化对应部分的特殊优点在于可延迟熔化粉末颗粒后的流动时间以确保形成光滑、高光泽涂料。与热可固化体系不同,辐射可固化粉末涂料可经配制以在较低温度下熔化而无缩短其寿命的不期望效应。因此其也适合作为用于热敏基材(例如木材或塑料)的涂料。除新光敏引发剂体系外,粉末涂料配制剂也可包括 UV 吸收剂。适当实例列于上文第 1-8 部分中。

[0385] 新可光固化组合物适于例如作为涂覆材料用于所有种类基材,例如木材、织物、纸、陶瓷、玻璃、塑料(例如聚酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚烯烃或乙酸纤维素,尤其呈膜形式)以及意欲施加保护层或借助成图象曝光以产生图象的金属(例如 Al、Cu、Ni、Fe、Zn、Mg 或 Co 和 GaAs、Si 或 SiO<sub>2</sub>)。

[0386] 新辐射敏感性组合物进一步可用作负性抗蚀剂,其对光具有极高敏感性且能够在水性碱性介质中显影而不会溶胀。其适于产生用于浮凸印刷、平版印刷、凹版或丝网印刷形式的印刷形式,用于产生浮凸拷贝,例如用于产生盲文中的文字,用于产生模压,用于化学铣切中或在集成电路产生中作为微抗蚀剂。这些组合物可进一步在计算机芯片、印刷板及其他电或电子组件的产生中用作可光图案化介电层或涂料、封装材料和绝缘涂料。可能的层载体和涂覆基材的加工条件也改变。

[0387] 新组合物也涉及光敏热固性树脂组合物和通过使用该组合物形成阻焊剂图案的方法,更具体而言涉及新光敏热固性树脂组合物,该组合物可用作产生印刷电路板、精确制造金属制品、蚀刻玻璃和石料制品、塑料制品的浮凸部和制备印刷板的材料,尤其用作印刷电路板的阻焊剂,涉及通过以下步骤形成阻焊剂图案的方法:借助具有图案的光掩模使树脂组合物层选择性曝光于光化射线并使该层的未曝光部分显影。

[0388] 阻焊剂为在将给定部分焊接至印刷电路板期间出于防止熔化焊料粘至无关部分和保护电路的目的而使用的物质。因此,其需要具有例如以下性能:高粘着性、耐绝缘性、耐焊接温度性、耐溶剂性、耐碱性、耐酸性和抗电镀性。

[0389] 由于本发明可光固化组合物具有良好的热稳定性且可有效地抵抗氧的抑制,因此其尤其适于生产滤色器或色彩马赛克体系(color mosaic system),例如如 EP320264 中所述。滤色器通常用于制造平板显示器,例如用于扫描仪、数码相机和视频照相机的 LCD、PDP(等离子面板显示器)、EL(电致发光)显示器和投影系统、图象传感器、CCD(电荷耦合器件)和 CMOS(互补金属氧化物半导体)传感器。

[0390] 通常通过在玻璃基材上形成红色、绿色和蓝色像素和黑色矩阵来制备滤色器。在这些方法中,可采用本发明可光固化组合物。尤其优选使用方法包括将红色、绿色和蓝色的着色物质、染料和颜料添加至本发明光敏树脂组合物中,用该组合物涂覆基材,利用短时热处理干燥该涂料,使该涂料成图案曝光于光化辐射下且随后使该图案在碱性显影剂水溶液中显影并任选地进行热处理。因此,通过随后利用此方法以任意所需顺序在彼此顶部上施加红色、绿色和蓝色着色涂料,可产生具有红色、绿色和蓝色像素的滤色器层。

[0391] 通过洗去未与合适碱性显影水溶液聚合的区来显影。重复此方法以形成具有多种色彩的图象。

[0392] 在本发明光敏树脂组合物中,利用以下方法时,其中在透明基材上形成至少一个或多个像元且随后使该透明基材上未形成上述像元一侧曝光,上述像元可用作光屏蔽掩模。在此情况下,例如在进行总体曝光的情况下,无需对掩模进行位置调节且可消除对其位置滑移的担忧。且可将所有在其上未形成上述像元的部分固化。此外,在此情况下,也可通过部分使用光屏蔽掩模来产生并除去一部分在其上未形成上述像元的部分。

[0393] 由于在任意情况下,在先前形成的像元与稍后形成的那些之间均不形成间隙,因此本发明组合物适于例如形成用于滤色器的材料。具体而言,将红色、绿色和蓝色的着色物质、染料和颜料添加至本发明光敏树脂组合物中,且重复形成图象的方法以形成红色、绿色和蓝色的像元。然后,在整个面上提供添加例如黑色着色材料、染料和颜料的光敏树脂组合物。总体曝光(或经由光屏蔽掩模部分曝光)可提供于其上以在红色、绿色和蓝色的像元间的所有空间(或除光屏蔽掩模的部分区域以外的所有区域)内形成黑色像元。

[0394] 除将本发明光敏树脂组合物涂覆于基材上并干燥的方法外,本发明光敏树脂组合物也可用于层转移材料。即光敏树脂组合物逐层直接提供于临时载体,优选聚对苯二甲酸乙二醇酯膜或上面提供有氧屏蔽层和剥离层或剥离层和氧屏蔽层的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜上。通常,将由合成树脂制成的可除去盖板层压于其上以在处理时提供保护。此外,也可施加在临时载体上提供碱溶性热塑性树脂层和中间层且在其上进一步提供光敏树脂组合物层的层结构(JP5-173320-A)。

[0395] 在使用时除去上述盖板且将光敏树脂组合物层压于永久性载体上。随后,当提供氧屏蔽层和剥离层时,在这些层与临时载体之间进行剥离,当提供剥离层与氧屏蔽层时,在剥离层与氧屏蔽层之间进行剥离,且当不提供剥离层或氧屏蔽层时,在临时载体与光敏树脂组合物层之间进行剥离,并除去临时载体。

[0396] 金属载体、玻璃、陶瓷和合成树脂膜可用作滤色器的载体。尤其优选透明且具有优异尺寸稳定性的玻璃和合成树脂膜。

[0397] 光敏树脂组合物层的厚度通常为 0.1-50 微米,尤其是 0.5-5 微米。

[0398] 若本发明光敏树脂组合物含有碱溶性树脂或碱溶性单体或低聚物且进一步含有通过向其中添加少量水混溶性有机溶剂制备的显影剂溶液,则碱性物质的稀释水溶液可作为显影溶液用于该组合物。

[0399] 合适碱性材料的实例包括碱金属氢氧化物(例如氢氧化钠和氢氧化钾)、碱金属碳酸盐(例如碳酸钠和碳酸钾)、碱金属碳酸氢盐(例如碳酸氢钠和碳酸氢钾)、碱金属硅酸盐(例如硅酸钠和硅酸钾)、碱金属偏硅酸盐(例如偏硅酸钠和偏硅酸钾)、三乙醇胺、二乙醇胺、单乙醇胺、吗啉、四烷基氢氧化铵(例如四甲基氢氧化铵)或磷酸三钠。碱性物质

的浓度为 0.01-30 重量%，且 pH 优选为 8-14。

[0400] 可与水混溶的合适有机溶剂包括甲醇、乙醇、2-丙醇、1-丙醇、丁醇、二丙酮醇、乙二醇单甲基醚、乙二醇单乙基醚、乙二醇单正丁基醚、二甘醇二甲基醚、丙二醇单甲基醚乙酸酯、3-乙氧基丙酸乙酯、3-甲氧基丙酸甲酯、乙酸正丁基酯、苜基醇、丙酮、甲基乙基酮、环戊酮、环己酮、2-庚酮、2-戊酮、 $\epsilon$ -己内酯、 $\gamma$ -丁内酯、二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺、六甲基磷酰胺、乳酸乙酯、乳酸甲酯、 $\epsilon$ -己内酰胺和 N-甲基吡咯烷酮。可与水混溶的有机溶剂的浓度为 0.1-30 重量%。

[0401] 此外，可添加公开已知的表面活性剂。表面活性剂的浓度优选为 0.001-10 重量%。

[0402] 也可用有机溶剂（包括两种或更多种不含有碱性化合物的溶剂的共混物）使本发明光敏树脂组合物显影。合适溶剂包括甲醇、乙醇、2-丙醇、1-丙醇、丁醇、二丙酮醇、乙二醇单甲基醚、乙二醇单乙基醚、乙二醇单正丁基醚、二甘醇二甲基醚、丙二醇单甲基醚乙酸酯、3-乙氧基丙酸乙酯、3-甲氧基丙酸甲酯、乙酸正丁基酯、苜基醇、丙酮、甲基乙基酮、环戊酮、环己酮、2-庚酮、2-戊酮、 $\epsilon$ -己内酯、 $\gamma$ -丁内酯、二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺、六甲基磷酰胺、乳酸乙酯、乳酸甲酯、 $\epsilon$ -己内酰胺和 N-甲基吡咯烷酮。任选地，可将水添加至这些溶剂中，直至仍获得澄清溶液且维持光敏组合物未曝光区的足够溶解度的程度。

[0403] 显影剂溶液可以本领域熟练技术人员已知的所有形式使用，例如以溶液、胶泥 (puddle) 或喷雾溶液的形式使用。为除去光敏树脂组合物层的未固化部分，可组合例如用旋转刷摩擦和用湿海绵摩擦等方法。通常，显影溶液的温度优选为室温及其左右至 40°C。显影时间根据添加时光敏树脂组合物的具体种类、显影溶液的碱度和温度以及有机溶剂的种类和浓度而变化。通常，其为 10 秒至 2 分钟。可将冲洗步骤置于显影加工之后。

[0404] 优选在显影加工后进行最终加热处理。因此，在电炉和干燥器中加热具有通过曝光而光聚合的层（下文称为光固化层）的载体，或用红外灯辐照光固化层或在热板上对其进行加热。加热温度和时间取决于所用组合物和形成层的厚度。通常，优选在约 120°C 至约 250°C 下加热约 5 分钟至约 60 分钟。

[0405] 本发明组合物（包括经着色滤色器抗蚀剂组合物）中可包含的颜料优选为经加工颜料，例如通过将颜料细分散至至少一种选自丙烯酸系树脂、氯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、马来酸树脂和乙基纤维素树脂的树脂中而制备的粉状或糊状产物。

[0406] 红色颜料包含例如单独蒽醌型颜料、单独二酮基吡咯并吡咯型颜料、其混合物或由其中至少一个与双偶氮型黄色颜料或异吡啶啉型黄色颜料构成的混合物，尤其是单独 C. I. 颜料红 177、单独 C. I. 颜料红 254、C. I. 颜料红 177 与 C. I. 颜料红 254 的混合物或由以下中至少一员构成的混合物：C. I. 颜料红 177、C. I. 颜料红 254 和 C. I. 颜料黄 83 或 C. I. 颜料黄 139（“C. I.”指本领域熟练技术人员已知且可公开获得的色彩指数）。

[0407] 颜料的其他合适实例为 C. I. 颜料红 9、97、105、122、123、144、149、168、176、179、180、185、202、207、209、214、222、242、244、255、264、272 和 C. I. 颜料黄 12、13、14、17、20、24、31、53、55、93、95、109、110、128、129、138、139、150、153、154、155、166、168、185、199、213 和 CI 颜料橙 43。

[0408] 红色染料的实例为 C. I. 溶剂红 25、27、30、35、49、83、89、100、122、138、149、150、160、179、218、230、C. I. 直接红 20、37、39、44 和 C. I. 酸性红 6、8、9、13、14、18、26、27、51、

52、87、88、89、92、94、97、111、114、115、134、145、151、154、180、183、184、186、198、C. I. 碱性红 12、13、C. I. 分散红 5、7、13、17 和 58。红色染料可与黄色和 / 或橙色染料组合使用。

[0409] 绿色颜料包含例如单独卤化酞菁型颜料或其与双偶氮型黄色颜料、喹酞酮型黄色颜料或金属配合物的混合物,尤其是单独 C. I. 颜料绿 7、单独 C. I. 颜料绿 36 或由以下中至少一员构成的混合物:C. I. 颜料绿 7、C. I. 颜料绿 36 和 C. I. 颜料黄 83、C. I. 颜料黄 138 或 C. I. 颜料黄 150。其他合适绿色颜料为 C. I. 颜料绿 15、25 和 37。

[0410] 合适绿色染料的实例为 C. I. 酸性绿 3、9、16、C. I. 碱性绿 1 和 4。

[0411] 合适蓝色颜料的实例为单独或与二噁嗪型紫色颜料组合使用的酞菁型颜料,例如单独 C. I. 颜料蓝 15:6、C. I. 颜料蓝 15:6 与 C. I. 颜料紫 23 的组合。蓝色颜料的其他实例为 C. I. 颜料蓝 15:3、15:4、16、22、28 和 60。其他合适颜料为 C. I. 颜料紫 14、19、23、29、32、37、177 和 C. I. 橙 73。

[0412] 合适蓝色染料的实例为 C. I. 溶剂蓝色 25、49、68、78、94、C. I. 直接蓝 25、86、90、108、C. I. 酸性蓝 1、7、9、15、103、104、158、161、C. I. 碱性蓝 1、3、9、25 和 C. I. 分散蓝 198。

[0413] 用于黑色矩阵的光聚合物组合物的颜料优选包含选自炭黑、钛黑和氧化铁的至少一员。然而,也可使用总体上产生黑色外观的其他颜料的混合物。例如 C. I. 颜料黑 1、7 和 31 也可单独或组合使用。

[0414] 用于滤色器的染料的其他实例为 C. I. 溶剂黄 2、5、14、15、16、19、21、33、56、62、77、83、93、162、104、105、114、129、130、162、C. I. 分散黄 3、4、7、31、54、61、201、C. I. 直接黄 1、11、12、28、C. I. 酸性黄 1、3、11、17、23、38、40、42、76、98、C. I. 碱性黄 1、C. I. 溶剂紫 13、33、45、46、C. I. 分散紫 22、24、26、28、C. I. 酸性紫 49、C. I. 碱性紫 2、7、10、C. I. 溶剂橙 1、2、5、6、37、45、62、99、C. I. 酸性橙 1、7、8、10、20、24、28、33、56、74、C. I. 直接橙 1、C. I. 分散橙 5、C. I. 直接棕 6、58、95、101、173、C. I. 酸性棕 14、C. I. 溶剂黑 3、5、7、27、28、29、35、45 和 46。

[0415] 在制造滤色器的一些特殊情况下,使用黄色、洋红色、青色和任选地绿色的互补色替代红色、绿色和蓝色。作为此类型滤色器的黄色,可采用上述黄色颜料和染料。适于洋红色的着色剂的实例为 C. I. 颜料红 122、144、146、169、177、C. I. 颜料紫 19 和 23。青色的实例为酞菁铝颜料、酞菁钛颜料、酞菁钴颜料和酞菁锡颜料。

[0416] 对于任意色彩而言,也可使用两种以上颜料的组合。尤其适于滤色器应用的是通过将上述颜料细分散至树脂中而制备的粉状加工颜料。

[0417] 颜料在总固体组分(不同色彩的颜料和树脂)中的浓度例如为 5-80 重量%,尤其是 20-45 重量%。

[0418] 滤色器抗蚀剂组合物中的颜料的平均粒径优选小于可见光的波长(400-700nm)。尤其优选平均颜料直径 <100nm。

[0419] 若需要,可通过用分散剂预处理颜料以改进颜料在液体配制剂中的分散稳定性来稳定光敏组合物中的颜料。合适添加剂如上文所述。

[0420] 优选地,本发明滤色器抗蚀剂组合物额外含有至少一种可加聚单体化合物作为组分(a)。

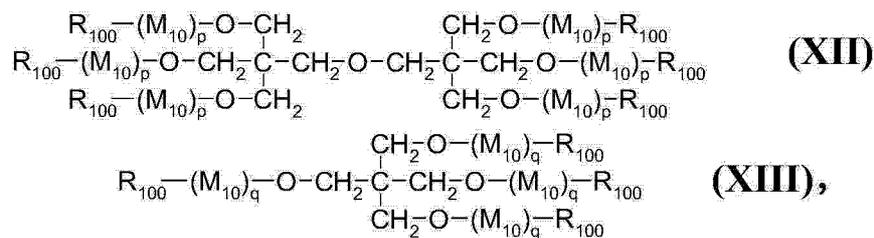
[0421] 也用于滤色器抗蚀剂应用的乙烯属不饱和化合物(a)如上文所述。

[0422] 作为基于多元醇的组分(a)的酯的合适实例为三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸

酯、三羟甲基丙烷三(丙烯酰氧基丙基)醚、三羟甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯、乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、二甘醇二(甲基)丙烯酸酯、三甘醇二(甲基)丙烯酸酯、四甘醇二(甲基)丙烯酸酯、四亚甲基二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊基二醇二(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇二(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯单草酸酯、二季戊四醇二(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯单(2-羟基乙基)醚、三季戊四醇八(甲基)丙烯酸酯、1,3-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二衣康酸酯、己二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,4-环己二醇二(甲基)丙烯酸酯、山梨醇三(甲基)丙烯酸酯、山梨醇四(甲基)丙烯酸酯、山梨醇五(甲基)丙烯酸酯、山梨醇六(甲基)丙烯酸酯、低聚酯(甲基)丙烯酸酯、甘油二(甲基)丙烯酸酯和三(甲基)丙烯酸酯、分子量为200-1500的聚乙二醇的二(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇二衣康酸酯、二季戊四醇三衣康酸酯、二季戊四醇五衣康酸酯、二季戊四醇六衣康酸酯、乙二醇二衣康酸酯、丙二醇二衣康酸酯、1,3-丁二醇二衣康酸酯、1,4-丁二醇二衣康酸酯、四亚甲基二醇二衣康酸酯、山梨醇四衣康酸酯、乙二醇二巴豆酸酯、四亚甲基二醇二巴豆酸酯、季戊四醇二巴豆酸酯、乙二醇二马来酸酯、二甘醇马来酸酯、季戊四醇二马来酸酯、山梨醇四马来酸酯或其混合物。

[0423] 其他实例为下式(XII)和(XIII)中所示的季戊四醇和二季戊四醇衍生物:

[0424]



[0425] 其中

[0426]  $M_{10}$  为  $-(CH_2CH_2O)-$  或  $-[CH_2CH(CH_3)O]-$ ,

[0427]  $R_{100}$  为  $-COCH=CH_2$  或  $-COC(CH_3)=CH_2$ ,

[0428]  $p$  为 0-6 ( $p$  总和为 :3-24), 且  $q$  为 0-6 ( $q$  总和为 :2-16)。

[0429] 聚环氧化物的实例为基于上述多元醇和表氯醇的那些。典型实例为二(4-缩水甘油基氧基苯基)甲烷、2,2-二(4-缩水甘油基氧基苯基)丙烷、2,2-二(4-缩水甘油基氧基苯基)六氟丙烷、9,9-二(4-缩水甘油基氧基苯基)芴、二[4-(2-缩水甘油基氧基乙氧基)苯基]甲烷、2,2-二[4-(2-缩水甘油基氧基乙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(2-缩水甘油基氧基乙氧基)苯基]六氟丙烷、9,9-二[4-(2-缩水甘油基氧基乙氧基)苯基]芴、二[4-(2-缩水甘油基氧基丙氧基)苯基]甲烷、2,2-二[4-(2-缩水甘油基氧基丙氧基)苯基]丙烷、2,2-二[4-(2-缩水甘油基氧基丙氧基)苯基]六氟丙烷、9,9-二[4-(2-缩水甘油基氧基丙氧基)苯基]芴以及酚和甲酚线型酚醛树脂的缩水甘油基醚。

[0430] 基于聚环氧化物的组分(a)的典型实例为2,2-二[4-{(2-羟基-3-丙烯酰氧基)丙氧基}苯基]丙烷、2,2-二[4-{(2-羟基-3-丙烯酰氧基)丙氧基乙氧基}苯基]丙烷、9,9-二[4-{(2-羟基-3-丙烯酰氧基)丙氧基}苯基]芴、9,9-二[4-{(2-羟基-3-丙烯酰氧基)丙氧基乙氧基}苯基]芴以及基于线型酚醛树脂的环氧树脂与(甲基)丙烯酸的

反应产物。

[0431] 由上述多元醇或聚环氧化物与具有羟基的不饱和化合物（例如（甲基）丙烯酸 2-羟基乙基酯、乙烯基醇）反应获得的聚醚也可用作组分（a）。

[0432] 合适组分（a）的其他实例为由多异氰酸酯和具有羟基的不饱和化合物或由多异氰酸酯、多元醇和具有羟基的不饱和化合物衍生的不饱和氨基甲酸酯。

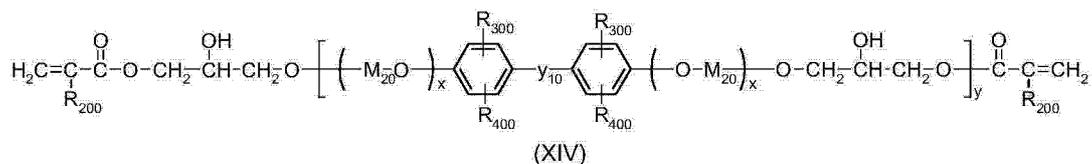
[0433] 其他实例为在链中具有乙烯属不饱和基团的聚酯、聚酰胺或聚氨酯。合适不饱和聚酯和聚酰胺也衍生于例如马来酸和二醇或二胺。一些马来酸可由其他二羧酸替代。聚酯和聚酰胺也可衍生于二羧酸和乙烯属不饱和二醇或二胺，尤其是具有例如 6-20 个 C 原子的相对长链的那些。聚氨酯的实例为由饱和或不饱和二异氰酸酯和分别饱和或不饱和二醇构成的那些。

[0434] 根据例如 EP624826，侧链中具有丙烯酸酯基团或甲基丙烯酸酯基团的其他合适聚合物例如为溶剂溶性或碱性聚酰亚胺前体，例如聚（酰氨酸酯）化合物，这些化合物在分子中具有连接至主链或酯基团的可光聚合侧基。这些低聚物或聚合物可任选地用反应性稀释剂（例如多官能（甲基）丙烯酸酯）配制以制备高敏感性聚酰亚胺前体抗蚀剂。

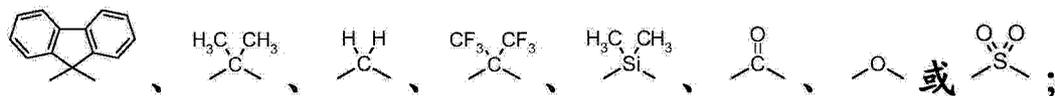
[0435] 组分（a）的其他实例也为分子结构内具有至少一个羧基官能团和至少两个乙烯属不饱和基团的聚合物或低聚物，例如通过饱和或不饱和多元酸酐与酚或甲酚线型酚醛树脂环氧基树脂和不饱和单羧酸的反应产物反应获得的树脂，例如如 EB9696 (UCB Chemicals)、KAYARAD TCR1025 (Nippon Kayaku 有限公司) 等市售产品。多元酸酐的实例为马来酸酐、琥珀酸酐、衣康酸酐、邻苯二甲酸酐、四氢邻苯二甲酸酐、六氢邻苯二甲酸酐、甲基四氢邻苯二甲酸酐、戊二酸酐、戊烯二酸酐、柠康酸酐、二甘醇酸酐、亚氨基二乙酸酐、1,1-环戊二乙酸酐、3,3-二甲基戊二酸酐、3-乙基-3-甲基戊二酸酐、2-苯基戊二酸酐、高邻苯二甲酸酐、偏苯三酸酐、氯菌酸酐、苯均四酸二酐、二苯甲酮四甲酸二酐、联苯四甲酸二酐和联苯醚四甲酸二酐。

[0436] 其他实例为来自式 (XIV) 化合物与一种或多种上述多元酸酐的缩聚反应和 / 或加成反应的产物。

[0437]



[0438] 其中  $Y_{10}$  为



[0439]  $R_{200}$  为氢或甲基，

[0440]  $R_{300}$  和  $R_{400}$  相互独立地为氢、甲基、Cl 或 Br， $M_{20}$  为具有 1-10 个碳原子的经取代或未经取代的亚烷基， $x$  为 0-5 且  $y$  为 1-10。这些作为组分（a）的化合物的实例描述于 JP2002-206014A、JP2004-69754A、JP2004-302245A、JP2005-77451A、JP2005-316449A、JP2005-338328A 和 JP3754065B2 中。

[0441] 上述聚合物或低聚物的分子量例如为约 1,000-1,000,000，优选 2,000-200,000

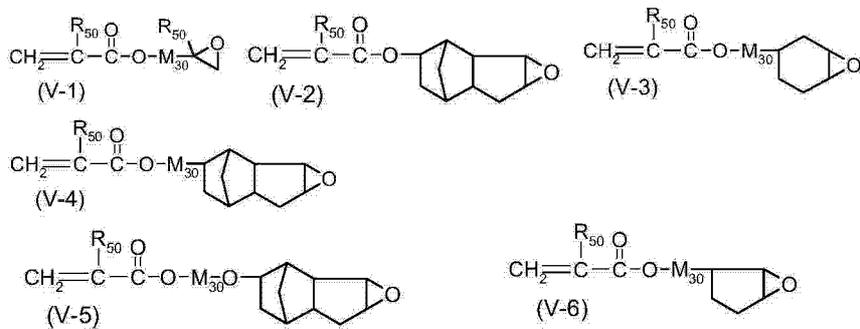
且酸值为约 10-200mg KOH/g, 优选 20-180mg KOH/g。

[0442] 优选可光聚合组合物包含以下化合物作为组分 (a): 分子内具有至少两个乙烯属不饱和键和至少一个羧酸基团的化合物, 尤其是通过将含有环氧基团的不饱和化合物添加至含有羧酸基团的聚合物的一部分羧基上获得的反应产物、或下文所示化合物与一种或多种多元酸酐的反应产物。其他优选组分 (a) 包含式 XIV 化合物与一种或多种多元酸酐的反应获得的化合物。

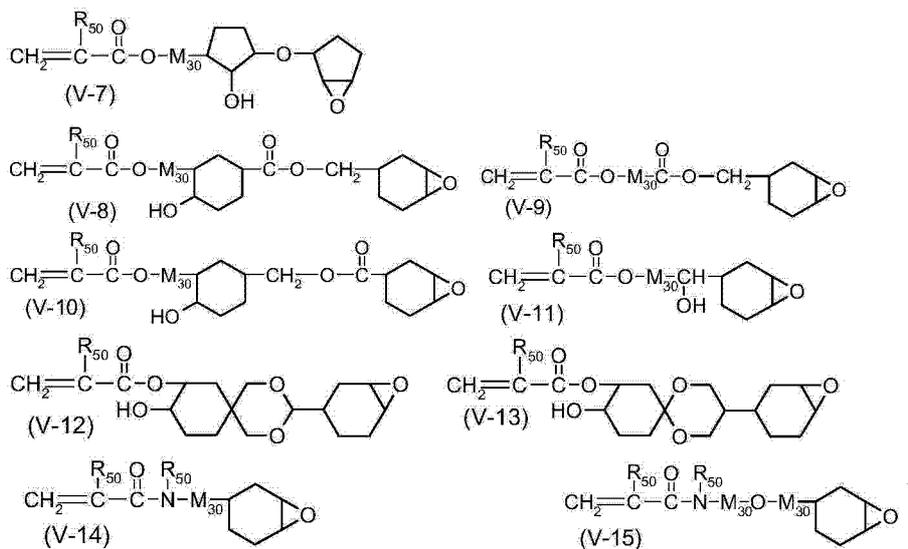
[0443] 其他实例为通过将含有环氧基团的不饱和化合物添加至含有羧酸基团的聚合物的一部分羧基上获得的反应产物。就含有羧酸的聚合物而言, 上述粘合剂聚合物为得自不饱和羧酸化合物与一种或多种可聚合化合物的反应, 例如 (甲基) 丙烯酸、(甲基) 丙烯酸苄基酯、苯乙烯和 (甲基) 丙烯酸 2-羟基乙基酯的共聚物, (甲基) 丙烯酸、苯乙烯和  $\alpha$ -甲基苯乙烯的共聚物, (甲基) 丙烯酸、N-苯基马来酰亚胺、苯乙烯和 (甲基) 丙烯酸苄基酯的共聚物, (甲基) 丙烯酸和苯乙烯的共聚物, (甲基) 丙烯酸和 (甲基) 丙烯酸苄基酯的共聚物, (甲基) 丙烯酸四氢糠基酯、苯乙烯和 (甲基) 丙烯酸的共聚物等。

[0444] 具有环氧基团的不饱和化合物的实例于下式 (V-1)-(V-15) 中给出;

[0445]



[0446]



[0447] 其中  $R_{50}$  为氢或甲基,  $M_{30}$  为具有 1-10 个碳原子的经取代或未经取代的亚烷基。

[0448] 在这些化合物中, 尤其优选具有脂环族环氧基团的化合物, 因为这些化合物与含有羧基的树脂具有高反应性, 因此可缩短反应时间。这些化合物另外不会在反应过程中引起胶凝且使得可稳定地进行反应。另一方面, 从敏感性和耐热性角度来看, 丙烯酸缩水甘油

基酯和甲基丙烯酸缩水甘油基酯为有利的,因为其具有低分子量且可获得高酯化转化。

[0449] 上述化合物的具体实例例如为苯乙烯、 $\alpha$ -甲基苯乙烯和丙烯酸的共聚物或甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸的共聚物与(甲基)丙烯酸 3,4-环氧环己基甲基酯的反应产物。

[0450] 可使用具有羟基的不饱和化合物(例如(甲基)丙烯酸 2-羟基乙基酯和单(甲基)丙烯酸甘油酯)替代上述含有环氧基团的不饱和化合物作为含有羧酸基团的聚合物的反应物。

[0451] 其他实例为含酞聚合物的半酯,例如马来酸酞和一种或多种其他可聚合化合物的共聚物与具有醇羟基的(甲基)丙烯酸酯(例如(甲基)丙烯酸 2-羟基乙基酯)或具有环氧基团的(甲基)丙烯酸酯(例如式(V-1)-(V-15)中所述的化合物)的反应产物。

[0452] 也可使用具有醇羟基的聚合物(例如(甲基)丙烯酸 2-羟基乙基酯、(甲基)丙烯酸、甲基丙烯酸苄基酯和苯乙烯的共聚物)与(甲基)丙烯酸或(甲基)丙烯酰氯的反应产物作为组分(a)。

[0453] 其他实例为具有末端不饱和基团的聚酯与多元酸酞的反应产物,该聚酯为由二元酸酞与具有至少两个环氧基团的化合物反应并随后与不饱和化合物进一步反应获得。

[0454] 其他实例为通过饱和或不饱和多元酸酞与通过以下方式获得的反应产物反应获得的树脂:将含有环氧基团的(甲基)丙烯酸系化合物添加至如上文所述含有羧酸的聚合物的所有羧基上。

[0455] 可光聚合化合物可单独使用或以任何所需混合物形式使用。

[0456] 在滤色器抗蚀剂组合物中,可光聚合组合物中所含单体的总量基于组合物的全部固体含量(即所有无溶剂组分的量)优选为 5-80 重量%,尤其是 10-70 重量%。

[0457] 就滤色器抗蚀剂组合物中所用溶于碱性水溶液且不溶于水中的粘合剂而言,例如可使用分子内具有一个或多个酸基和一个或多个可聚合不饱和键的可聚合化合物的均聚物或其两种或更多种的共聚物、和一种或多种具有一个或多个可与这些化合物共聚的不饱和键且不含有酸基的可聚合化合物的共聚物。这些化合物可通过使一种或多种分子内具有一个或多个酸基和一个或多个可聚合不饱和键的小分子化合物与一种或多种具有一个或多个可与这些化合物共聚的不饱和键且不含有酸基的可聚合化合物共聚获得。酸基的实例为  $-COOH$  基团、 $-SO_3H$  基团、 $-SO_2NHCO-$  基团、酚羟基、 $-SO_2NH-$  基团和  $-CO-NH-CO-$  基团。其中尤其优选具有  $-COOH$  基团的高分子化合物。

[0458] 优选地,滤色器抗蚀剂组合物中的有机聚合物粘合剂包含碱溶性共聚物,其包含至少一种不饱和有机酸化合物(例如丙烯酸、甲基丙烯酸等)作为可加聚单体单元。优选使用不饱和有机酸酯化合物(例如丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸苄基酯)、苯乙烯等作为用于聚合物粘合剂的另一种共聚单体以平衡性能如碱溶性、粘着刚性(adhesion rigidity)、耐化学性等。

[0459] 有机聚合物粘合剂可为无规共聚物或嵌段共聚物,例如如 US5368976 中所述。

[0460] 分子内具有一个或多个  $-COOH$  基团和一个或多个可聚合不饱和键的可聚合化合物的实例为(甲基)丙烯酸、2-羧基乙基(甲基)丙烯酸、2-羧基丙基(甲基)丙烯酸、巴豆酸、肉桂酸、琥珀酸单[2-(甲基)丙烯酰氧基乙基]酯、己二酸单[2-(甲基)丙烯酰氧基乙基]酯、邻苯二甲酸单[2-(甲基)丙烯酰氧基乙基]酯、六氢邻苯二甲酸单[2-(甲基)丙烯酰氧基乙基]酯、马来酸单[2-(甲基)丙烯酰氧基乙基]酯、琥珀酸单[2-(甲基)丙烯

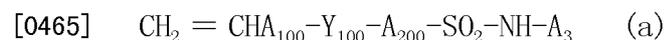
酰氧基丙基]酯、己二酸单[2-(甲基)丙烯酰氧基丙基]酯、邻苯二甲酸单[2-(甲基)丙烯酰氧基丙基]酯、六氢邻苯二甲酸单[2-(甲基)丙烯酰氧基丙基]酯、马来酸单[2-(甲基)丙烯酰氧基丙基]酯、琥珀酸单[2-(甲基)丙烯酰氧基丁基]酯、己二酸单[2-(甲基)丙烯酰氧基丁基]酯、邻苯二甲酸单[2-(甲基)丙烯酰氧基丁基]酯、六氢邻苯二甲酸单[2-(甲基)丙烯酰氧基丁基]酯、马来酸单[2-(甲基)丙烯酰氧基丁基]酯、3-(烷基氨基甲酰基)丙烯酸、 $\alpha$ -氯丙烯酸、马来酸、单酯化马来酸、富马酸、衣康酸、柠康酸、甲基富马酸、马来酸酐和 $\omega$ -羧基聚己内酯单(甲基)丙烯酸酯。

[0461] 乙烯基苯磺酸和 2-(甲基)丙烯酰胺-2-甲基丙烷磺酸为具有一个或多个 $-\text{SO}_3\text{H}$ 基团和一个或多个可聚合不饱和键的可聚合化合物的实例。

[0462] N-甲基磺酰基(甲基)丙烯酰胺、N-乙基磺酰基(甲基)丙烯酰胺、N-苯基磺酰基(甲基)丙烯酰胺和 N-(对甲基苯基磺酰基)(甲基)丙烯酰胺为具有一个或多个 $-\text{SO}_2\text{NHCO}-$ 基团和一个或多个可聚合不饱和键的可聚合化合物的实例。

[0463] 分子内具有一个或多个酚羟基和一个或多个可聚合不饱和键的可聚合化合物的实例包括羟基苯基(甲基)丙烯酰胺、二羟基苯基(甲基)丙烯酰胺、(甲基)丙烯酸羟基苯基羰基氧基乙基酯、(甲基)丙烯酸羟基苯基氧基乙基酯、(甲基)丙烯酸羟基苯基硫基乙基酯、(甲基)丙烯酸二羟基苯基羰基氧基乙基酯、(甲基)丙烯酸二羟基苯基氧基乙基酯和(甲基)丙烯酸二羟基苯基硫基乙基酯。

[0464] 分子内具有一个或多个 $-\text{SO}_2\text{NH}-$ 基团和一个或多个可聚合不饱和键的可聚合化合物的实例包括由式(a)或(b)代表的化合物:



[0467] 其中 $\text{Y}_{100}$ 和 $\text{Y}_{200}$ 各自代表 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{CONA}_{700}-$ 或单键; $\text{A}_{100}$ 和 $\text{A}_{400}$ 各自代表H或 $\text{CH}_3$ ; $\text{A}_{200}$ 和 $\text{A}_{500}$ 各自代表任选地具有取代基的 $\text{C}_1\text{-C}_{12}$ 亚烷基、亚环烷基、亚芳基或亚芳烷基、或插入醚基团和硫醚基团的 $\text{C}_2\text{-C}_{12}$ 亚烷基、亚环烷基、亚芳基或亚芳烷基; $\text{A}_{300}$ 和 $\text{A}_{600}$ 各自代表H、任选地具有取代基的 $\text{C}_1\text{-C}_{12}$ 烷基、环烷基、芳基或芳烷基;且 $\text{A}_{700}$ 代表H、任选地具有取代基的 $\text{C}_1\text{-C}_{12}$ 烷基、环烷基、芳基或芳烷基。

[0468] 具有一个或多个 $-\text{CO-NH-CO}-$ 基团和一个或多个可聚合不饱和键的可聚合化合物包括马来酰亚胺和 N-丙烯酰基丙烯酰胺。这些可聚合化合物通过聚合成为包含 $-\text{CO-NH-CO}-$ 基团的高分子化合物,其中环为与主链一起形成。此外,也可使用各自具有 $-\text{CO-NH-CO}-$ 基团的甲基丙烯酸衍生物和丙烯酸衍生物。这些甲基丙烯酸衍生物和丙烯酸衍生物包括例如甲基丙烯酰胺衍生物,例如 N-乙酰基甲基丙烯酰胺、N-丙酰基甲基丙烯酰胺、N-丁酰基甲基丙烯酰胺、N-戊酰基甲基丙烯酰胺、N-癸酰基甲基丙烯酰胺、N-十二烷酰基甲基丙烯酰胺、N-苯甲酰基甲基丙烯酰胺、N-(对甲基苯甲酰基)甲基丙烯酰胺、N-(对氯苯甲酰基)甲基丙烯酰胺、N-(萘基羰基)甲基丙烯酰胺、N-(苯基乙酰基)甲基丙烯酰胺和 4-甲基丙烯酰基氨基邻苯二甲酰亚胺;和具有与这些甲基丙烯酸衍生物相同的取代基的丙烯酰胺衍生物。这些可聚合化合物聚合成侧链中具有 $-\text{CO-NH-CO}-$ 基团的化合物。

[0469] 具有一个或多个可聚合不饱和键且不含有酸基的可聚合化合物的实例包括具有可聚合不饱和键的化合物,其选自(甲基)丙烯酸酯,例如(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸四氢糠基酯、(甲基)

丙烯酸苄基酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己基酯、(甲基)丙烯酸羟基乙基酯、(甲基)丙烯酸羟基丙基酯、(甲基)丙烯酸羟基丁基酯、单(甲基)丙烯酸甘油酯、(甲基)丙烯酸二羟基丙基酯、(甲基)丙烯酸烯丙基酯、(甲基)丙烯酸环己基酯、(甲基)丙烯酸苯基酯、(甲基)丙烯酸甲氧基苯基酯、(甲基)丙烯酸甲氧基乙基酯、(甲基)丙烯酸苯氧基乙基酯、甲氧基二甘醇(甲基)丙烯酸酯、甲氧基三甘醇(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸甲氧基丙基酯、甲氧基二丙二醇(甲基)丙烯酸酯、甲基(丙烯酸异冰片基酯)、(甲基)丙烯酸二环戊二烯基酯、(甲基)丙烯酸 2-羟基-3-苯氧基丙基酯、(甲基)丙烯酸三环[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]癸-8-基酯、(甲基)丙烯酸氨基乙基酯、(甲基)丙烯酸 N,N-二甲基氨基乙基酯、(甲基)丙烯酸氨基丙基酯、(甲基)丙烯酸 N,N-二甲基氨基丙基酯、(甲基)丙烯酸缩水甘油基酯、(甲基)丙烯酸 2-甲基缩水甘油基酯、(甲基)丙烯酸 3,4-环氧丁基酯、(甲基)丙烯酸 6,7-环氧庚基酯;乙烯基芳族化合物,例如苯乙烯、 $\alpha$ -甲基苯乙烯、乙烯基甲苯、对氯苯乙烯、聚氯苯乙烯、氟苯乙烯、溴苯乙烯、乙氧基甲基苯乙烯、甲氧基苯乙烯、4-甲氧基-3-甲基苯乙烯、二甲氧基苯乙烯、乙烯基苄基甲基醚、乙烯基苄基缩水甘油基醚、茛、1-甲基茛;乙烯基或烯丙基酯,例如乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、丁酸乙烯酯、新戊酸乙烯酯、苯甲酸乙烯酯、三甲基乙酸乙烯酯、二乙基乙酸乙烯酯、硼酸乙烯酯、己酸乙烯酯、氯乙酸乙烯酯、二氯乙酸乙烯酯、甲氧基乙酸乙烯酯、丁氧基乙酸乙烯酯、苯基乙酸乙烯酯、乙酸乙烯酯、乙酰乙酸乙烯酯、乳酸乙烯酯、苯基丁酸乙烯酯、环己基甲酸乙烯酯、水杨酸乙烯酯、氯苯甲酸乙烯酯、四氯苯甲酸乙烯酯、萘甲酸乙烯酯、乙酸烯丙基酯、丙酸烯丙基酯、丁酸烯丙基酯、新戊酸烯丙基酯、苯甲酸烯丙基酯、己酸烯丙基酯、硬脂酸烯丙基酯、乙酰乙酸烯丙基酯、乳酸烯丙基酯;乙烯基或烯丙基醚,例如乙烯基甲基醚、乙烯基乙基醚、乙烯基己基醚、乙烯基辛基醚、乙烯基乙基己基醚、乙烯基甲氧基乙基醚、乙烯基乙氧基乙基醚、乙烯基氯乙基醚、乙烯基羟基乙基醚、乙烯基乙基丁基醚、乙烯基羟基乙氧基乙基醚、乙烯基二甲基氨基乙基醚、乙烯基二乙基氨基乙基醚、乙烯基丁基氨基乙基醚、乙烯基苄基醚、乙烯基四氢糠基醚、乙烯基苯基醚、乙烯基甲苯基醚、乙烯基氯苯基醚、乙烯基氯乙基醚、乙烯基二氯苯基醚、乙烯基萘基醚、乙烯基蒽基醚、烯丙基缩水甘油基醚;酰胺型不饱和化合物,例如(甲基)丙烯酰胺、N,N-二甲基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二乙基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二丁基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二乙基己基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二环己基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二苯基(甲基)丙烯酰胺、N-甲基-N-苯基(甲基)丙烯酰胺、N-羟基乙基-N-甲基(甲基)丙烯酰胺、N-甲基(甲基)丙烯酰胺、N-乙基(甲基)丙烯酰胺、N-丙基(甲基)丙烯酰胺、N-丁基(甲基)丙烯酰胺、N-羟基乙基(甲基)丙烯酰胺、N-庚基(甲基)丙烯酰胺、N-辛基(甲基)丙烯酰胺、N-乙基己基(甲基)丙烯酰胺、N-羟基乙基(甲基)丙烯酰胺-环己基、N-苄基(甲基)丙烯酰胺、N-苯基(甲基)丙烯酰胺、N-甲苯基(甲基)丙烯酰胺、N-羟基苯基(甲基)丙烯酰胺、N-萘基(甲基)丙烯酰胺、N-苯基磺酰基(甲基)丙烯酰胺、N-甲基苯基磺酰基(甲基)丙烯酰胺和 N-(甲基)丙烯酰基吗啉、二丙酮丙烯酰胺、N-羟甲基丙烯酰胺、N-丁氧基丙烯酰胺;聚烯烃型化合物,例如丁二烯、异戊二烯、氯丁二烯等;(甲基)丙烯腈、甲基异丙烯基酮、马来酰亚胺、N-苯基马来酰亚胺、N-甲基苯基马来酰亚胺、N-甲氧基苯基马来酰亚胺、N-环己基马来酰亚胺、N-烷基马来酰亚胺、马来酸酐、聚苯乙烯大单体、聚(甲基)丙烯酸甲酯大单体、聚(甲基)丙烯酸丁酯大单体;巴豆酸酯,例如巴豆酸丁酯、巴豆酸己酯、单巴豆酸甘油酯;和衣康酸酯,例如衣康酸二甲酯、衣康

酸二乙酯、衣康酸二丁酯；和马来酸酯或富马酸酯，例如马来酸二甲酯、富马酸二丁酯。

[0470] 共聚物的优选实例为（甲基）丙烯酸甲酯和（甲基）丙烯酸的共聚物、（甲基）丙烯酸苄基酯和（甲基）丙烯酸的共聚物，（甲基）丙烯酸甲酯、（甲基）丙烯酸乙酯和（甲基）丙烯酸的共聚物，（甲基）丙烯酸苄基酯、（甲基）丙烯酸和苯乙烯的共聚物，（甲基）丙烯酸苄基酯、（甲基）丙烯酸和（甲基）丙烯酸 2-羟基乙基酯的共聚物，（甲基）丙烯酸甲酯、（甲基）丙烯酸丁酯、（甲基）丙烯酸和苯乙烯的共聚物，（甲基）丙烯酸甲酯、（甲基）丙烯酸苄基酯、（甲基）丙烯酸和（甲基）丙烯酸羟基苯基酯的共聚物，（甲基）丙烯酸甲酯、（甲基）丙烯酸和聚（甲基）丙烯酸甲酯大单体的共聚物，（甲基）丙烯酸苄基酯、（甲基）丙烯酸和聚（甲基）丙烯酸甲酯大单体的共聚物，（甲基）丙烯酸四氢糠基酯、苯乙烯和（甲基）丙烯酸的共聚物，（甲基）丙烯酸甲酯、（甲基）丙烯酸和聚苯乙烯大单体的共聚物，（甲基）丙烯酸苄基酯、（甲基）丙烯酸和聚苯乙烯大单体的共聚物，（甲基）丙烯酸苄基酯、（甲基）丙烯酸、（甲基）丙烯酸 2-羟基乙基酯和聚苯乙烯大单体的共聚物，（甲基）丙烯酸苄基酯、（甲基）丙烯酸、（甲基）丙烯酸 2-羟基丙基酯和聚苯乙烯大单体的共聚物，（甲基）丙烯酸苄基酯、（甲基）丙烯酸、（甲基）丙烯酸 2-羟基-3-苯氧基丙基酯和聚（甲基）丙烯酸甲酯大单体的共聚物，（甲基）丙烯酸甲酯、（甲基）丙烯酸、（甲基）丙烯酸 2-羟基乙基酯和聚苯乙烯大单体的共聚物，（甲基）丙烯酸苄基酯、（甲基）丙烯酸、（甲基）丙烯酸 2-羟基乙基酯和聚（甲基）丙烯酸甲酯大单体的共聚物，N-苯基马来酰亚胺、（甲基）丙烯酸苄基酯、（甲基）丙烯酸和苯乙烯的共聚物，（甲基）丙烯酸苄基酯、（甲基）丙烯酸、N-苯基马来酰亚胺、琥珀酸单[2-（甲基）丙烯酰氧基乙基]酯和苯乙烯的共聚物，（甲基）丙烯酸烯丙基酯、（甲基）丙烯酸、N-苯基马来酰亚胺、琥珀酸单[2-（甲基）丙烯酰氧基乙基]酯和苯乙烯的共聚物，（甲基）丙烯酸苄基酯、（甲基）丙烯酸、N-苯基马来酰亚胺、单（甲基）丙烯酸甘油酯和苯乙烯的共聚物，（甲基）丙烯酸苄基酯、 $\omega$ -羧基聚己内酯单（甲基）丙烯酸酯、（甲基）丙烯酸、N-苯基马来酰亚胺、单（甲基）丙烯酸甘油酯和苯乙烯的共聚物以及（甲基）丙烯酸苄基酯、（甲基）丙烯酸、N-环己基马来酰亚胺和苯乙烯的共聚物。

[0471] 也可使用羟基苯乙烯均聚物或共聚物或线型酚醛清漆型酚树脂、例如聚（羟基苯乙烯）和聚（羟基苯乙烯-co-乙烯基环己醇）、线型酚醛清漆树脂、甲酚线型酚醛清漆树脂和卤化酚线型酚醛清漆树脂。更具体而言，其包括例如甲基丙烯酸共聚物、丙烯酸共聚物、衣康酸共聚物、巴豆酸共聚物、马来酸酐共聚物（例如以苯乙烯作为共聚单体）和马来酸共聚物以及部分酯化马来酸共聚物，这些共聚物各自描述于例如 JP59-44615-B4（本文所用术语“JP-B4”指经审查日本专利公开）、JP54-34327-B4、JP58-12577-B4 和 JP54-25957-B4、JP59-53836-A、JP59-71048-A、JP60-159743-A、JP60-258539-A、JP1-152449-A、JP2-199403-A 和 JP2-199404-A 中，且这些共聚物可进一步与胺反应，例如如 US5650263 中所公开；此外，可使用侧链上具有羧基的纤维素衍生物，且尤其优选（甲基）丙烯酸苄基酯和（甲基）丙烯酸的共聚物以及（甲基）丙烯酸苄基酯、（甲基）丙烯酸和其他单体的共聚物，例如如 US4139391、JP59-44615-B4、JP60-159743-A 和 JP60-258539-A 中所述。

[0472] 就上述有机粘合剂聚合物中具有羧基团的那些而言，出于改进光敏性、涂覆膜强度、耐涂覆溶剂性和耐化学性和与基材的粘着性的目的，可使一些或所有羧基团与（甲基）丙烯酸缩水甘油基酯或环氧（甲基）丙烯酸酯反应以获得可光聚合有机粘合剂聚

合物。实例公开于 JP50-34443-B4 和 JP50-34444-B4、US5153095、T. Kudo 等, J. Appl. Phys. (第 37 卷 (1998), 第 3594-3603 页)、US5677385 和 US5650233 中。

[0473] 粘合剂的重均分子量优选为 500-1,000,000, 例如 3,000-1,000,000, 更优选为 5,000-400,000。

[0474] 这些化合物可单独使用或以两种或更多种的混合物形式使用。光敏树脂组合物中粘合剂的含量基于全部固体物质优选为 10-95 重量%, 更优选 15-90 重量%。

[0475] 此外, 在滤色器中, 每一色彩的总固体组分可含有离子杂质清除剂, 例如具有环氧基团的有机化合物。总固体组分中离子杂质清除剂的浓度通常为 0.1-10 重量%。

[0476] 滤色器的实例, 尤其就颜料与离子杂质清除剂的上述组合在 EP320264 中给出。应理解 EP320264 中所述滤色器配制剂中的本发明光敏引发剂, 即式 I 化合物可替代三嗪引发剂化合物。

[0477] 本发明组合物可额外包含交联剂 (其通过酸活化, 例如如 JP10-221843A 中所述) 和以热方式或通过光化辐射产生酸且活化交联反应的化合物。

[0478] 本发明组合物也可包含潜在颜料, 在加热处理含有潜在颜料的光敏图案或涂料期间, 这些潜在颜料转变为细分散颜料。可在含有潜在颜料的可光成像层曝光或显影后进行加热处理。这些潜在颜料为可溶性颜料前体, 其可借助例如如 US5879855 中所述的化学、热、光解或辐射诱导性方法转变为不溶性颜料。这些潜在颜料的此转变可通过添加在光化曝光下产生酸的化合物或通过添加酸性化合物至组合物中来增强。因此, 也可制备包含本发明组合物中的潜在颜料的滤色器抗蚀剂。

[0479] 滤色器抗蚀剂的实例、这些抗蚀剂的组成和加工条件参见 T. Kudo 等, Jpn. J. Appl. Phys. 第 37 卷 (1998) 3594; T. Ku-do 等, J. Photopolym. Sci. Technol. 第 9 卷 (1996) 109; K. Kobayashi, Solid State Technol. 1992 年 11 月, 第 S15-S18 页; US5368976; US5800952; US5882843; US5879855; US5866298; US5863678; JP06-230212A; EP320264; JP09-269410A; JP10-221843A; JP01-090516A; JP10-171119A、US5821016、US5847015、US5882843、US5719008、EP881541 或 EP902327。

[0480] 本发明光敏引发剂可用于滤色器抗蚀剂中, 例如上文以实例给出的那些, 或可部分或完全地替代这些抗蚀剂中的已知光敏引发剂。本领域熟练技术人员应理解, 本发明新光敏引发剂的用途并不限于上文所给出滤色器抗蚀剂实例的具体粘合剂树脂、交联剂和配制剂, 而是可结合任意自由基可聚合组分与染料或有色颜料或潜在颜料组合使用以形成光敏滤色器油墨或滤色器抗蚀剂。

[0481] 因此, 本发明主题也为通过以下方式制备的滤色器: 在透明基材上提供红色、绿色和蓝色 (RGB) 色彩组件 (colour element) 和任选地黑色矩阵 (均包含光敏树脂和颜料) 并在基材表面上或在滤色器层表面上提供透明电极, 其中该光敏树脂包含多官能丙烯酸酯单体、有机聚合物粘合剂和如上文所述式 I 或 I' 光聚合引发剂或式 I 或 I' 化合物的光敏引发剂混合物。单体和粘合剂组分以及合适颜料如上文所述。在制造滤色器时, 透明电极层可施加于透明基材表面上或可提供于红色、绿色和蓝色像元和黑色矩阵的表面上。透明基材例如为可在表面上额外具有电极层的玻璃基材。

[0482] 优选在不同色彩的彩色区之间施加黑色矩阵以改进滤色器的对比度。

[0483] 如上文所述本发明光敏组合物也适于制备滤色器的黑色矩阵。该黑色矩阵组合物

包含例如本发明的式 I 光敏引发剂化合物、有机粘合剂,尤其是有机粘合剂(其为具有羧基的环氧丙烯酸酯树脂)、黑色着色材料、聚合物分散剂,尤其是含有碱性官能团的聚合物分散剂。

[0484] 本领域熟练技术人员熟悉这些配制剂。如上文所述合适黑色矩阵组合物和组分(除光敏引发剂外)的实例在 JP 专利 No. 3754065 中给出,该专利的公开内容以引用方式并入本文中。

[0485] 代替使用光敏组合物形成黑色矩阵并通过成图案曝光(即借助合适掩模)将黑色光敏组合物光刻图案化以形成黑色图案,从而隔开透明基材上的红色、绿色和蓝色区,另一选择为可使用无机黑色矩阵。可通过合适成像方法由沉积(即溅射)金属(即铬)膜于透明基材上形成这些无机黑色矩阵,例如利用光刻图案化借助抗蚀刻剂蚀刻未受抗蚀刻剂保护区中的无机层且随后再除去残余抗蚀刻剂。

[0486] 有不同方法了解如何可在滤色器制造过程中且在哪一步骤中施加黑色矩阵。可在形成如上文所述红色、绿色和蓝色(RGB)滤色器之前将黑色矩阵直接施加于透明基材上,或可在基材上形成 RGB 滤色器后施加黑色矩阵。

[0487] 在用于液晶显示器的滤色器的不同实施方案中,根据 US626796,也可将黑色矩阵施加于与带有 RGB 滤色器组件的基材相对的基材上,该基材通过液晶层与前者隔开。

[0488] 若在施加 RGB 滤色器组件和任选地黑色矩阵后沉积透明电极层,则可在沉积电极层之前将额外罩面膜作为保护层施加于滤色器层上,例如如 US5650263 中所述。

[0489] 为形成滤色器的罩面层,采用光敏树脂或热固性树脂组合物。也可使用本发明光敏组合物来形成这些罩面层,因为该组合物的固化膜在平滑性、硬度、耐化学性和耐热性,尤其是可见区中的透明度、与基材的粘着性和在上面形成透明导电膜(例如 ITO 膜)的合适性方面优异。在产生保护层时,要求应由基材除去保护层于例如用于切割基材的划线和固体图象传感器的结合垫(bonding pad)上的多余部分,如 JP57-42009A、JP1-130103A 和 JP1-134306A 中所述。就此而言,使用上述热固性树脂难以选择性形成具有良好精确度的保护层。然而,光敏组合物允许通过光刻容易地除去保护层的多余部分。

[0490] 本领域熟练技术人员应明了本发明光敏组合物可用于产生红色、绿色和蓝色像素和黑色矩阵,用于制造滤色器,与上述加工差异、可施加的额外层且滤色器的设计差异无关。不应将使用本发明组合物来形成有色组件视为受限于这些滤色器的不同设计和制造方法。

[0491] 本发明光敏组合物可合适地用于形成滤色器,但不应限于此应用。其也可在显示器应用和显示器组件中用于记录材料、抗蚀剂材料、保护层、介电层、漆和印刷油墨。

[0492] 本发明光敏组合物也适于制造液晶显示器且更特殊而言反射型液晶显示器中的层间绝缘层或介电层,该显示器包括具有薄膜晶体管(TFT)作为开关器件的主动矩阵型显示器和无开关器件的被动矩阵型。

[0493] 近年来,液晶显示器因厚度小且重量轻已广泛用于例如袖珍型电视机和终端通信器件。尤其需要无需使用背光的反射型液晶显示器,因为其超薄且重量轻,且其可显著降低功率消耗。然而,即使由当前可获得的透射型彩色液晶显示器除去背光并将光反射板添加至显示器的下表面,仍会引起问题,因为光利用效率低,且不可能具有实际亮度。作为此问题的解决方案,已提出用于提高光利用效率的各种反射型液晶显示器。例如某一反射型液

晶显示器经设计以包括具有反射功能的像素电极。

[0494] 反射型液晶显示器包括绝缘基材和与该绝缘基材间隔开的相对基材。用液晶填充基材之间的空间。在绝缘基材上形成栅极电极,并用栅极绝缘膜覆盖栅极电极与绝缘基材。然后,在栅极电极上方的栅极绝缘膜上形成半导体层。也在与半导体层接触的栅极绝缘膜上形成源电极和漏电极。源电极、漏电极、半导体层与栅极电极彼此协作以由此构成底栅极型 TFT 作为开关器件。

[0495] 形成覆盖源电极、漏电极、半导体层与栅极绝缘膜的层间绝缘膜。在漏电极上形成贯穿层间绝缘膜的接触孔。在层间绝缘膜与接触孔的内部侧壁上形成由铝制成的像素电极。TFT 的漏电极最终经由层间绝缘膜与像素电极接触。层间绝缘层通常经设计以具有粗糙表面,由此像素电极用作反射板,其扩散光以获得较宽可视角(可视角)。

[0496] 反射型液晶显示器因将像素电极用作光反射板而显著提高光使用效率。

[0497] 在上述反射型液晶显示器中,通过光刻将层间绝缘膜设计为具有凸出部分和凹陷部分。为以微米级表面粗糙度形成并控制凸出部分和凹陷部分的精细形状且形成接触孔,使用利用正性和负性光致抗蚀剂的光刻方法。对于这些抗蚀剂而言,本发明组合物尤其合适。

[0498] 本发明光敏组合物可进一步用于制造控制液晶显示器面板中液晶部分的单元间隙(cell gap)的间隔物。由于通过液晶显示器中液晶层传送或反射的光的性能取决于单元间隙,因此像素数组的厚度精确度和均一性对于液晶显示器单元的性能而言为关键参数。在液晶单元中,通过稀疏地分布直径为约数微米的玻璃或聚合物球作为位于基材之间的间隔物将单元中基材之间的间隔维持恒定。由此将间隔物固定于基材之间以将基材之间的距离维持在恒定值。间隔物的直径决定该距离。间隔物确保基材之间的最小间隔;即,其防止基材之间的距离减小。然而,其不能防止基材彼此分离,即不能防止基材之间的距离增加。额外地,此使用间隔珠粒的方法具有以下问题:间隔珠粒直径的均一性且难以将间隔珠粒均匀分散于面板上、以及非均一定向和亮度和/或光学孔径的降低,此取决于间隔物在像素数组区域上的位置。具有大图象显示面积的液晶显示器最近引起许多关注。然而,增加液晶单元的面积通常会扭曲构成该单元的基材。液晶的层结构往往因基材变形而受损。因此,甚至在使用间隔物来维持基材之间的间隔恒定时,仍会因显示器遭受干扰而不能实行具有大图象显示面积的液晶显示器。代替上述间隔物球体分散方法,已提出在单元间隙中形成柱作为间隔物的方法。在此方法中,形成在像素数组区域与对电极之间的区域中作为间隔物的树脂柱以形成规定单元间隙。利用光刻的具有粘着性能的光敏材料通常用于例如滤色器的制造过程。此方法在以下方面优于使用间隔珠粒的常规方法:可自由控制间隔物的位置、数量和高度。近年来,随着触控面板型液晶显示器(例如移动音频播放器和手持式游戏平台)的普及,对液晶面板的机械应力也增加。由于对控制单元间隙以提高机械强度的间隔物的要求变得强烈,因此使用多间隔物方法。根据多间隔物方法,当单元间隙因外侧压力而变窄时,通常向控制单元间隙的主间隔物添加下部子间隔物以支撑单元间隙抵抗外部应力。多间隔物可通过主间隔物随液晶在低温条件下收缩并防止液晶内部产生气泡。

[0499] 使用例如半色调掩模在相同步骤中形成含有主间隔物和子间隔物的多间隔物,如 JPA-2011065133 中所述。本发明光敏组合物适于使用半色调掩模的制造方法。

[0500] 在彩色液晶显示器面板中,在滤色器组件的黑色矩阵下非成像区中形成这些间隔

物。因此,使用光敏组合物形成的间隔物不会降低亮度和光学孔径。

[0501] 用于产生用于滤色器的具有间隔物的保护层的光敏组合物公开于 JP2000-81701A 中且用于间隔物材料的干膜型光致抗蚀剂也公开于 JP11-174459A 和 JP11-174464A 中。如文献中所述,光敏组合物液体膜和干膜光致抗蚀剂至少包含碱溶性或酸溶性粘合剂聚合物、自由基可聚合单体和自由基引发剂。在一些情况下,可额外包括可热交联组分,例如环氧化物和羧酸。

[0502] 使用光敏组合物来形成间隔物的步骤如下:将光敏组合物施加至基材(例如滤色器面板)上且在预烘烤该基材后,借助掩模将其暴露于光下。然后,用显影剂使基材显影并将其图案化以形成所需间隔物。当组合物含有一些热固性组分时,通常进行后烘烤以将该组合物热固化。

[0503] 本发明可光固化组合物因高敏感性而适于生产用于液晶显示器(如上文所述)的间隔物。

[0504] 本发明光敏组合物也适于制造用于液晶显示器面板、图象传感器等中的微透镜数组。

[0505] 微透镜为显微被动光学组件,其装配于主动光电子器件上,例如检测器、显示器和发光器件(发光二极管、横向和垂直腔激光)以改进其光学输入或输出质量。其应用领域较宽且覆盖领域如电信、信息技术、音频-视频服务、太阳能电池、检测器、固态光源和光学互连件。

[0506] 当前光学系统使用多种技术来获得微透镜与微光学器件之间的有效耦合。

[0507] 微透镜数组用于将照射光聚集于非发光显示器件(例如液晶显示器件)的像元区域上以增加显示器的亮度,用于聚集入射光或作为用于例如传真等中所用线图象传感器的光电转化区域上形成图象的装置以改进这些器件的敏感性,和用于形成要印刷于液晶打印机或发光二极管(LED)打印机中所用的光敏装置上的图象。

[0508] 最常见应用为其用以改进固态图象传感器件(例如电荷耦合器件(CCD))的光检测器数组的效率的用途。在检测器数组中,希望各检测器组件或像素中收集尽可能多的光。若将微透镜置于各像素的顶部上,则透镜收集入射光并将其聚焦于小于透镜尺寸的主动区上。

[0509] 根据现有技术,可通过多种方法产生微透镜数组;对于其中的每一个,均可采用本发明组合物。

[0510] (1) 获得凸透镜的方法,其中通过常规光刻技术等热塑性树脂上绘制呈平面构型的透镜的图案,且随后将热塑性树脂加热至树脂软化点以上的温度以具有流动性,由此引起图案边缘弛垂(所谓的“回流”)(例如参见 JP60-38989A、JP60-165623A、JP61-67003A 和 JP2000-39503A)。在此方法中,当所用热塑性树脂具有光敏性时,透镜图案可通过使此树脂暴露于光下来获得。

[0511] (2) 通过使用模具或压模形成塑料或玻璃材料的方法。在此方法中可使用可光固化树脂和热固性树脂作为透镜材料(例如参见 W099/38035)。

[0512] (3) 基于以下现象形成凸透镜的方法,其中当通过使用对准器使光敏树脂暴露于呈所需图案的光下时,未反应单体由未曝光区域移至曝光区域,从而使曝光区域溶胀(例如参见 Journal of the Research Group in Microoptics Japanese Society of Applied

Physics, Colloquium in Optics, 第5卷, 第2期, 第118-123页 (1987) 和第6卷, 第2期, 第87-92页 (1988))。

[0513] 在支撑基材的上表面上形成光敏树脂层。此后, 借助使用单独遮蔽掩模, 用来自汞灯等的光照射光敏树脂层的上表面, 以使光敏树脂层暴露于光下。因此, 光敏树脂层的曝光部分溶胀成凸透镜形状以形成具有多个微透镜的聚光层。

[0514] (4) 获得凸透镜的方法, 其中通过接近式曝光技术使光敏树脂暴露于光下, 其中不使光掩模与树脂接触, 以使图案边缘模糊, 从而使得光化学反应产物量的分布取决于图案边缘的模糊程度 (例如参见 JP61-153602A)。

[0515] (5) 产生透镜效应的方法, 其中使光敏树脂暴露于具有特殊强度分布的光下以形成取决于光强度的折射率分布图案 (例如参见 JP60-72927A 和 JP60-166946A)。

[0516] 本发明光敏组合物可用于任意上述方法中以使用可光固化树脂组合物形成微透镜数组。

[0517] 特殊技术种类集中于在热塑性树脂如光致抗蚀剂中形成微透镜。实例由 Popovic 等公开于参考文献 SPIE898, 第23-25页 (1988) 中。称为回流技术的技术包括通过例如在光敏树脂 (例如光致抗蚀剂) 中进行光刻在热塑性树脂中确定透镜足迹 (lenses' footprint) 和随后将此材料加热至其回流温度以上的步骤。在回流前, 表面张力将光致抗蚀剂岛牵引至体积等于原始岛的球形帽内。此帽为平凸微透镜。该技术的优点尤其为简单性、重现性和直接整合于发光光电子器件或光检测光电子器件的顶部上的可能性。

[0518] 在一些情况下, 在回流前在矩形图案化透镜单元上形成罩面层以避免树脂岛中间弛垂, 而不会在回流步骤中回流至球形帽中。罩面层用作永久性保护层。涂料层也由光敏组合物制成。也可通过使用模具或压模制造微透镜数组, 例如如 EP0932256 中所公开。制造平面微透镜数组的方法如下: 将脱模剂涂覆于压模的成型表面上, 该表面上紧密排列有凸起部分, 并将具有高折射率的可光固化合成树脂材料固定于压模的成型表面上。接下来, 将玻璃板基材推挤至合成树脂材料上, 由此铺展合成树脂材料, 并通过用紫外辐射进行辐照或通过加热来固化合成树脂材料并使其成型以形成凸微透镜。此后, 剥离压模。然后, 额外将具有低折射率的可光固化合成树脂材料涂覆于凸微透镜上作为粘着层, 并将制成覆盖玻璃板的玻璃基材推挤至合成树脂材料上, 由此铺展该材料。然后将合成树脂材料固化并最终形成平面微透镜数组。

[0519] 如 US5969867 中所公开, 应用使用模具的类似方法来产生棱镜片, 其用作彩色液晶显示器面板的背光单元的一部分以提高亮度。将一侧上形成棱镜列的棱镜片安装于背光单元的发光表面上。为制造棱镜片, 将活性能量射线可固化组合物浇注并铺展于透镜模具中, 该透镜模具由金属、玻璃或树脂制成且形成棱镜列等的透镜形状, 此后, 将透明基材片置于该组合物上且使来自活性能量射线发射源的活性能量射线穿过该片材辐照以进行固化。然后由透镜模具释放所制备透镜片以获得透镜片。

[0520] 用于形成透镜部分的活性能量射线可固化组合物必须具有多种性能, 包括与透明基材的粘着性和合适光学特性。

[0521] 现有技术中至少具有一些光致抗蚀剂的透镜对于一些应用而言为不希望的, 因为光谱的蓝色端中的透光性较差。由于本发明可光固化组合物在热与光化学方面具有低黄化性能, 因此其适于产生如上文所述的微透镜数组。

[0522] 新辐射敏感性组合物也适于用于等离子显示器面板 (PDP) 的生产过程的光刻步骤, 尤其适于条形阻挡层 (barrier rib)、磷光体层和电极的成像形成过程。

[0523] PDP 为借助气体放电发射光而显示图象和信息的平面显示器。已知面板的构建和操作方法有两种类型, 即 DC (直流电) 型和 AC (交流电) 型。

[0524] 通过举例简要解释 DC 型彩色 PDP 的原理。在 DC 型彩色 PDP 中, 位于两个透明基材 (通常为玻璃板) 之间的空间通过置于透明基材间的晶格条形阻挡层分成许多小单元。将放电气体 (例如 He 或 Xe) 密封于单独单元中。在各单元的后壁上存在磷光体层, 其在通过放电气体放电产生的紫外光激发时, 发射三种原色的可见光。在两个基材的内面上, 电极设置为在相关单元内彼此相对。通常, 由透明导电材料 (例如 NESA 玻璃) 膜形成阴极。当在这些于前壁和后壁上形成的电极之间施加高压时, 密封于单元中的放电气体诱导等离子放电且借助由此辐射的紫外光诱发红色、蓝色和绿色荧光组件发射光并实现图象显示。在全彩色显示系统中, 上述红色、蓝色和绿色的三原色的三种荧光组件一起形成一种像元。

[0525] DC 型 PDP 中的单元通过晶格的条形阻挡层组件分开, 而 AC 型 PDP 中的单元通过于基材的各面上彼此平行排列的条形阻挡层分开。在任意情况下, 单元均通过条形阻挡层分开。这些条形阻挡层意欲将发光放电限制在固定区内以排除相邻放电单元之间的假放电或串音并确保理想显示。

[0526] 本发明组合物也可应用于产生一层或多层可为单色或多色的材料用于图象记录或图象再现 (拷贝、翻印)。此外, 这些材料适于彩色打样体系。在此技术中, 可施加含有微胶囊的配制剂且对于图象产生而言, 可在热处理后进行辐射固化。这些系统和技术及其应用公开于例如 US5376459 中。

[0527] 式 I 化合物也适合作为全息数据储存应用中的光敏引发剂。这些光敏引发剂在用蓝色激光辐射辐照后产生自由基并引发单体聚合, 此适于全息数据储存。蓝色激光的波长范围为 390-420nm, 优选 400-410nm, 尤其 405nm。全息储存系统 (全息记录媒介) 用于例如记录并以快速访问时间检索大量数据。本发明光敏引发剂尤其例如适于例如如 W003/021358 中所述的系统。

[0528] 全息数据储存系统优选包括低折射率基质前体和高折射率可光聚合单体的基质网络。

[0529] 基质前体和光活性单体可经选择以使得 (a) 基质前体由其在固化期间聚合的反应独立于光活性单体由其在模式 (例如数据) 写入期间聚合的反应, 和 (b) 基质聚合物与由光活性单体聚合所产生的聚合物 (光聚合物) 可彼此相容。认为基质为在光记录材料 (即基质材料) 与光活性单体、光敏引发剂和 / 或添加剂显现至少约  $10^5$ Pa、通常约  $10^5$ Pa 至约  $10^9$ Pa 的弹性模数时形成。

[0530] 媒介基质通过原位聚合形成, 其在保持“溶解”和未反应的可光聚合单体存在时以交联网络形式产生。含有未反应可光聚合单体的基质也可通过其他手段 (例如通过使用其中均匀分布光反应性液体单体的固体树脂基质材料) 形成。然后, 单色曝光产生全息图案, 其根据光强度分布使固体预形成基质中的光反应性单体聚合。未反应单体 (其中光强度为最低) 扩散穿过基质, 从而产生折射率调节, 其由单体折射率与基质折射率之间的差和单体的相对体积分数来确定。记录层的厚度为数微米至 1 毫米。由于这些厚全息数据储存层而需要光敏引发剂兼有高光反应性与低吸光度, 以使该层在激光波长下为透明, 从而确保

光聚合程度取决于至记录层中的曝光深度尽可能地小。

[0531] 发现本发明的光敏引发剂兼有高反应性与 405nm 下的低吸光度且适于此应用。也可将染料和敏化剂添加至配制剂中。用于蓝色激光辐射的合适染料和敏化剂例如为香豆素、咕吨酮、噻吨酮,参见上文列举。

[0532] 尤其相关的为噻吨酮、香豆素和二苯甲酮,如上文所给出列举中第 1 项、第 2 项和第 3 项下所述。

[0533] 发现光敏引发剂允许厚层中的单体进行光聚合(此为具有高敏感性的全息数据存储所需)并产生对蓝色激光辐射敏感的记录层。当以 2-8 重量%的浓度将光敏引发剂施加于 20 微米厚度的光敏层中时,其在激光波长下使包含光敏引发剂的层产生小于 0.4,优选小于 0.2 的吸光度。

[0534] 光敏引发剂尤其适于制备光学制品(例如光学波导)或全息记录媒介,其包含例如如上文所述的聚合物和有机光敏引发剂,在 340-450nm 范围内的 UV 波长下具有最大吸光度,其中折射率对比调节的敏感性大于  $3 \times 10^{-6} \Delta n / (\text{mJ}/\text{cm}^2)$ 。例如聚合物通过使包含组分 1 和组分 2 的材料聚合来形成,其中组分 1 包含 NCO 封端的预聚物且组分 2 包含多元醇。组分 1 例如为二苯基甲烷二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯的衍生物、亚甲基二环己基异氰酸酯、亚甲基二环己基异氰酸酯的衍生物。组分 2 例如为氧化丙烯的多元醇。优选地,光活性单体为丙烯酸酯单体。在此媒介中,通过写入诱导的皱缩度通常小于 0.25%。

[0535] 进一步光固化对于印刷极为重要,因为油墨干燥时间为图形产品生产速度的关键因素,且应为约几分之一秒。UV 可固化油墨对于丝网印刷和平板油墨尤其重要。

[0536] 如上文已提及,新混合物也极其适于产生印刷板。此应用使用例如可溶性线性聚酰胺或苯乙烯/丁二烯和/或苯乙烯/异戊二烯橡胶、含有羧基的聚丙烯酸酯或聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙烯基醇或氨基甲酸酯丙烯酸酯与可光聚合单体(例如丙烯酰胺和/或甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯和/或甲基丙烯酸酯)和光敏引发剂的混合物。使这些体系的膜和板(湿或干)曝光于印刷原件的负片(或正片),且随后使用适当溶剂或水溶液洗去未固化部分。

[0537] 采用光固化的另一领域为金属(在此情况下,例如金属板和管、罐或瓶盖)的涂料和聚合物涂料(例如基于 PVC 的地面或墙面覆盖物)的光固化。纸涂料的光固化的实例为卷标、唱片套和书皮的无色上漆。

[0538] 也令人关注的是新光敏引发剂在固化由复合组合物制成的成型制品中的用途。复合化合物由用光固化配制剂浸渍的自支撑基质材料(例如玻璃纤维织物或例如植物纤维)构成[参见 K.-P. Mieck, T. Reussmann, *Kunststoffe*85(1995), 366-370]。当使用新化合物产生包含复合化合物的成型部分时,获得高水平的机械稳定性和耐久性。新化合物也可在模制、浸渍和涂覆组合物中用作光固化剂,例如如 EP7086 所述。这些组合物的实例为凝胶涂层树脂(其受到关于固化活性和耐黄化性的严格要求)和纤维增强模制物(例如为平面或具有纵向或横向褶皱的光漫射面板)。用于产生这些模制物的技术(例如手工积层、喷雾积层、离心浇注或长丝缠绕)由 P. H. Selden 描述于例如“**Glasfaserverstärkte Kunststoffe**”,第 610 页, Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York 1967 中。通过这些技术产生的制品的实例为船只、具有玻璃纤维增强塑料双面涂料的纤维板或粗纸板

面板、管道、容器等。模制、浸渍和涂覆组合物的其他实例为用于含有玻璃纤维 (GRP) 的模制物 (例如褶皱片和纸压层) 的 UP 树脂凝胶涂层。纸压层可基于尿素树脂或三聚氰胺树脂。在产生压层之前,在载体 (例如膜) 上产生凝胶涂层。新可光固化组合物也可用于浇注树脂或用于嵌埋制品,例如电子组件等。

[0539] 本发明的组合物和化合物可用于产生全息图、波导、光开关,其中利用辐照区与未辐照区之间的折射率差的产生。

[0540] 使用可光固化组合物对于成像技术和信息载体的光学产生也至关重要。在这些应用中,如上文所述,施加至载体的层 (湿或干) 为借助例如光掩模用 UV 或可见光成图象来辐照,且通过用显影剂处理来除去该层的未曝光区。也可通过电沉积将可光固化层施加至金属上。曝光区经由交联聚合且因此不溶并保持于载体上。适当着色产生可见图象。若载体为金属化层,则该金属可在曝光和显影后蚀刻掉未曝光区或通过电镀增强。以此方式可产生电子电路和光致抗蚀剂。当用于图象形成材料中时,新光敏引发剂在产生所谓的印出图象方面提供优异性能,其中辐照诱导色彩变化。使用不同染料和 / 或其无色形式来形成这些印出图象,且这些印出图象系统的实例可参见例如 W096/41240、EP706091、EP511403、US3579339 和 US4622286。

[0541] 新光敏引发剂也适于可光图案化组合物,该组合物用于形成通过顺序堆积方法产生的多层电路板的介电层。

[0542] 如上文所述本发明提供组合物以及方法,其用于产生着色和未着色油漆和清漆,粉末涂料,印刷油墨,印刷板,粘着剂,压敏粘着剂,牙科组合物,凝胶涂层,用于电子器件的光致抗蚀剂,抗蚀刻剂,液体膜和干膜二者,阻焊剂,用以制造用于多种显示器应用的滤色器的抗蚀剂 (滤色器抗蚀剂含有颜料、染料与染料 (即杂合体系) 或仅染料),用以在等离子显示器面板 (例如条形阻挡层、磷光体层、电极)、电致发光显示器和 LCD (例如层间绝缘层、间隔物、多间隔物、微透镜数组) 制造过程中产生结构的抗蚀剂,用于包封电气和电子组件,用于制造磁性记录材料,微机械部件,波导,光学开关,镀覆掩模,彩色打样体系,玻璃纤维光缆涂料,丝网印刷模版,借助立体石印的三维物体,用于全息记录的图象记录材料 (例如用于全息数据储存 (HDS)),微电子电路,脱色材料,含有微胶囊的配制剂,用于 UV 及可见激光直接显像体系和用于形成印刷电路板的顺序堆积层中的介电层的光致抗蚀剂材料;其中该方法包括用在 150-600nm 的电磁辐射或用电子束或用 X 射线辐照如上文所述组合物。

[0543] 用于照相信息记录的基材包括例如聚酯膜、乙酸纤维素或聚合物涂覆纸;用于平板印刷印版的基材为经特殊处理的铝,用于产生印刷电路的基材为覆铜层压,且用于产生集成电路的基材例如为硅晶片。用于照相材料和平板印刷印版的光敏层的层厚度通常为约  $0.5\ \mu\text{m}$  至  $10\ \mu\text{m}$ ,而对于印刷电路而言,其为  $0.1\ \mu\text{m}$  至约  $100\ \mu\text{m}$ 。在涂覆基材后,通常通过干燥除去溶剂,以在基材上留下光致抗蚀剂涂层。

[0544] 可通过对基材施加液体组合物、溶液或悬浮液来进行对基材的涂覆。溶剂的选择和浓度主要取决于组合物的类型和涂覆技术。溶剂应为惰性,即其应不与组分进行化学反应且应能够在涂覆后在干燥过程中再次除去。合适溶剂的实例为酮、醚和酯,例如甲基乙基酮、异丁基甲基酮、环戊酮、环己酮、N-甲基吡咯烷酮、二噁烷、四氢呋喃、2-甲氧基乙醇、2-乙氧基乙醇、1-甲氧基-2-丙醇、1,2-二甲氧基乙烷、乙酸乙酯、乙酸正丁酯和 3-乙氧基

丙酸乙酯、乙酸 2- 甲氧基丙酯、3- 甲氧基丙酸甲酯、2- 庚酮、2- 戊酮和乳酸乙酯。

[0545] 借助已知涂覆技术（例如通过旋涂、浸涂、刀涂、幕涂、刷涂、喷雾（尤其通过静电喷雾）和反向辊涂）以及借助电泳沉积将溶液均匀地施加至基材上。也可将光敏层施加至临时柔性载体上，且随后通过经由层压转移该层来涂覆最终基材，例如覆铜电路板或玻璃基材。

[0546] 基材（层载体）的施加量（涂层厚度）和性能取决于所需应用领域。涂层厚度范围通常包含约 0.1  $\mu\text{m}$  至超过 100  $\mu\text{m}$  的值，例如 0.1  $\mu\text{m}$  至 1cm，优选 0.5-1000  $\mu\text{m}$ 。

[0547] 在涂覆基材后，通常通过干燥除去溶剂，以在基材上留下基本上干燥的光致抗蚀剂的抗蚀剂膜。

[0548] 新组合物的光敏性通常可在约 150-600nm，例如 190-600nm(UV-vis 区) 中延伸。例如在日光或人工光源的光中存在合适辐射。因此，使用大量类型差别很大的光源。点光源和数组光源（“灯毯”）均合适。实例为碳弧灯、氙弧灯、可能具有金属卤化物掺杂物的低-、中-、高- 和超高压汞灯（金属- 卤素灯）、微波刺激的金属蒸气灯、准分子灯、超光化荧光管、荧光灯、氙白炽灯、电子闪光灯、照相用泛光灯、发光二极管(LED)、电子束和 X 射线。灯与欲曝光的本发明基材之间的距离可取决于意欲应用和灯的类型和输出量有所不同且可例如为 2-150cm。激光光源（例如准分子激光，例如于 157nm 曝光下的  $\text{F}_2$  准分子激光、于 248nm 下曝光的 KrF 准分子激光和于 193nm 下曝光的 ArF 准分子激光）也合适。也可采用可见区中的激光。

[0549] 术语“成图象”曝光包括借助包含预定图案的光掩模（例如滑片、铬掩模、模版掩模或光罩）的曝光、以及借助激光或光束的曝光，该激光或光束例如在计算机控制下于经涂覆基材表面上移动且以此方式产生图象。用于此目的合适 UV 激光曝光系统由例如 Etec 和 Orbotech(DP-100<sup>TM</sup> DIRECT IMAGING SYSTEM) 提供。激光光源的其他实例例如为准分子激光，例如于 157nm 下曝光的  $\text{F}_2$  准分子激光、于 248nm 下曝光的 KrF 准分子激光和于 193nm 下曝光的 ArF 准分子激光。其他合适的为固态 UV 激光（例如来自 ManiaBarco 的 Gemini、来自 PENTAX 的 DI-2050）和具有 405nm 输出的紫外激光二极管（来自 PENTAX 的 DI-2080、DI-PDP）。也可采用可见区中的激光。且也可通过电子束来达成计算机控制辐照。也可使用由可经逐像素(pixel by pixel) 寻址的液晶制成的掩模来产生数字图象，例如如由 A. Bertsch, J. Y. Jezequel, J. C. Andre 于 Journal of Photochemistry and Photobiology A:Chemistry1997,107, 第 275-281 页中和 K. -P. Nicolay 于 Offset Printing1997,6, 第 34-37 页中所述。

[0550] 在成图象曝光材料后且在显影前，可有利用地进行短时热处理。在显影后，可进行热后烘烤以使组合物硬化并除去所有痕量溶剂。所用温度通常为 50-250 $^{\circ}\text{C}$ ，优选 80-220 $^{\circ}\text{C}$ ；热处理持续时间通常为 0.25-60 分钟。

[0551] 可光固化组合物可额外用于产生印刷板或光致抗蚀剂的方法中，例如如 DE4013358 中所述。在该方法中，在成图象辐照之前、同时或之后，不使用掩模使组合物短时暴露于波长为至少 400nm 的可见光下。

[0552] 在曝光和热处理（若进行）后，利用显影剂以本身已知的方式除去光敏涂料的未曝光区。

[0553] 如已提及，可通过碱水溶液或有机溶剂使新组合物显影。尤其优选合适的水性碱

性显影剂溶液为四烷基氢氧化铵或碱金属硅酸盐、磷酸盐、氢氧化物和碳酸盐的水溶液。若需要,也可将少量润湿剂和 / 或有机溶剂添加至这些溶液中。可少量添加至显影剂液体中的典型有机溶剂的实例为环己酮、2- 乙氧基乙醇、甲苯、丙酮和这些溶剂的混合物。取决于基材,也可使用溶剂例如有机溶剂或如上文所述碱水溶液与这些溶剂的混合物作为显影剂。尤其有用的用于溶剂显影的溶剂包括甲醇、乙醇、2- 丙醇、1- 丙醇、丁醇、二丙酮醇、乙二醇单甲基醚、乙二醇单乙基醚、乙二醇单正丁基醚、二甘醇二甲基醚、丙二醇单甲基醚乙酸酯、3- 乙氧基丙酸乙酯、3- 甲氧基丙酸甲酯、乙酸正丁基酯、苜基醇、丙酮、甲基乙基酮、环戊酮、环己酮、2- 庚酮、2- 戊酮、 $\epsilon$ - 己内酯、 $\gamma$ - 丁内酯、二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺、六甲基磷酰胺、乳酸乙酯、乳酸甲酯、 $\epsilon$ - 己内酰胺和 N- 甲基吡咯烷酮。任选地,可将水添加至这些溶剂中,直至仍获得澄清溶液且维持光敏组合物未曝光区的足够溶解度的程度。

[0554] 因此,本发明也提供使含有乙烯属不饱和双键的化合物(即含有至少一个乙烯属不饱和双键的单体化合物、低聚化合物或聚合化合物)光聚合的方法,其包含向这些化合物中添加至少一种如上文所述的式 I 光敏引发剂和用电磁辐射,尤其是波长为 150-600nm,尤其是 190-600nm 的光,用电子束或用 X 射线辐照所得组合物。

[0555] 换言之,向这些含有乙烯属不饱和双键的化合物中添加至少一种如上文所述的式 I 光敏引发剂和用电磁辐射,尤其是波长为 150-600nm,尤其是 190-600nm 的光,用电子束或用 X 射线辐照所得组合物。

[0556] 本发明进一步提供在至少一个表面上用如上文所述组合物涂覆的经涂覆基材,并描述照相产生浮凸图象的方法,其中使涂覆基材遭受成图象曝光且随后利用显影剂除去未曝光部分。成图象曝光可通过辐照借助掩模或借助激光或电子束来实现,如上文所述。此情形下的特殊优点为上文已提及的激光束曝光。

[0557] 本发明化合物具有良好热稳定性、低挥发性、良好储存稳定性和高溶解性且也适于在空气(氧)存在时进行光聚合。此外,其在光聚合后仅引起组合物中的低黄化。

[0558] 以下实施例更详细地阐释本发明,而不是仅限制所述实施例的范围。除非另有说明,否则与在说明书的其余部分和权利要求书中一样,份数和百分比以重量计。若在实施例中提及具有三个以上碳原子的烷基而不提及任意具体异构体,则在每种情况下均意指正异构体。

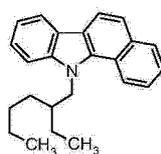
[0559] 制备实施例

[0560] 实施例 1

[0561] [11-(2- 乙基己基)-5-(2,4,6- 三甲基- 苯甲酰基)-11H- 苯并 [a] 咔唑-8- 基]-{2-[6-(2- {[11-(2- 乙基己基)-5-(2,4,6- 三甲基- 苯甲酰基)-11H- 苯并 [a] 咔唑-8- 基]- 乙酰氧基亚氨基- 甲基)- 苯氧基)-2,2,3,3,4,4,5,5- 八氟- 己氧基]- 苯基}- 甲酮肟 O- 乙酸酯的合成

[0562] 1. a11-(2- 乙基己基)-11H- 苯并 [a] 咔唑的合成

[0563]



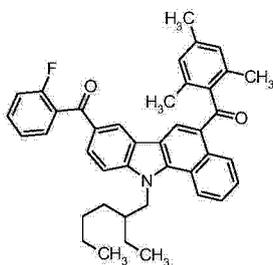
[0564] 可根据一些程序(例如,SYNLETT, 2006, 7, 1021 中所述程序)来制备 11H- 苯并 [a]

咪唑。通过  $^1\text{H-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) 来证实结构。  $\delta$  [ppm] :7.29(td, 1H), 7.44(td, 1H), 7.53(td), 7.57-7.61(m, 3H), 7.66(d, 1H), 8.01(d, 1H), 8.11-8.15(m, 3H), 8.77(br, 1H)。

[0565] 在  $0^\circ\text{C}$  下向存于二甲基甲酰胺 (DMF) (3mL) 中的 11H- 苯并 [a] 咪唑 (0.70g ; 3.22mmol) 中添加氢氧化钠 (0.19g ; 4.67mmol), 在  $0^\circ\text{C}$  下搅拌 1h 后, 在  $0^\circ\text{C}$  下添加 1- 溴 -2- 乙基己烷 (1.24g ; 6.44mmol), 并在室温下将混合物搅拌过夜。将反应混合物倾倒至冰水中, 并用 AcOEt (乙酸乙酯) 将粗制产物萃取 2 次。用  $\text{H}_2\text{O}$  及盐水洗涤合并的有机层, 经  $\text{MgSO}_4$  干燥, 浓缩并在真空中干燥, 得到黄色液体作为粗制产物 (1.08g)。产物未经进一步纯化即用于下一反应中。通过  $^1\text{H-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) 来证实结构。  $\delta$  [ppm] :0.80-0.92(m, 6H), 1.16-1.47(m, 8H), 2.27(m, 1H), 4.65-4.69(m, 2H), 7.27(td, 1H), 7.44-7.59(m, 4H), 7.66(d, 1H), 8.02(d, 1H), 8.14(d, 1H), 8.18(d, 1H), 8.54(d, 1H)。

[0566] 1. b[11-(2- 乙基己基)-8-(2- 氟苯甲酰基)-11H- 苯并 [a] 咪唑 -5- 基]-(2, 4, 6- 三甲基苯基)- 甲酮的合成

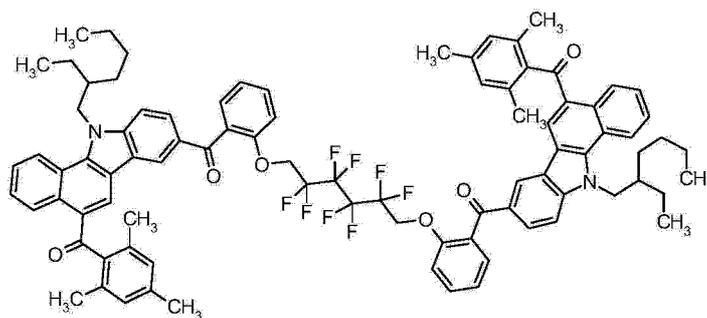
[0567]



[0568] 在  $0^\circ\text{C}$  下向存于  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (400mL) 中的 11-(2- 乙基己基)-11H- 苯并 [a] 咪唑 (47.16g ; 143.0mmol) 中添加 2, 4, 6- 三甲基苯甲酰氯 (27.45g ; 150.0mmol) 及  $\text{AlCl}_3$  (20.00g ; 150.0mmol)。在室温下搅拌 2 小时后, 在  $0^\circ\text{C}$  下添加  $\text{AlCl}_3$  (22.93g ; 172.0mmol) 并逐滴添加 2- 氟苯甲酰氯 (23.78g ; 150.0mmol), 且然后在室温下将混合物搅拌 3 小时。将反应混合物倾倒至冰水中, 并用  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  将粗制产物萃取 2 次。用水及盐水洗涤合并的有机层, 经  $\text{MgSO}_4$  干燥。在添加 230ml 正己烷后, 通过浓缩去除  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ , 得到灰棕色固体。通过过滤来收集该灰棕色固体, 并用正己烷洗涤。然后对其进行干燥, 得到灰棕色固体 (81.81g ; 95.7%)。通过  $^1\text{H-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) 来证实结构。  $\delta$  [ppm] :0.84(t), 0.89(t), 1.18-1.42(m), 2.20(s), 2.28-2.31(m), 2.40(s), 4.72-4.76(m), 6.96(s), 7.19(t), 7.29(t), 7.52-7.60(m), 7.70-7.84(m), 8.38(s), 8.63-8.66(m), 9.56(d) ;  $^{19}\text{F-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ )。  $\delta$  [ppm] : -111.58。

[0569] 1. c[2-(6-{2-[11-(2- 乙基己基)-5-(2, 4, 6- 三甲基 - 苯甲酰基)-11H- 苯并 [a] 咪唑 -8- 羰基]- 苯氧基}-2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5- 八氟 - 己氧基)- 苯基]-[11-(2- 乙基己基)-5-(2, 4, 6- 三甲基 - 苯甲酰基)-11H- 苯并 [a] 咪唑 -8- 基]- 甲酮的合成

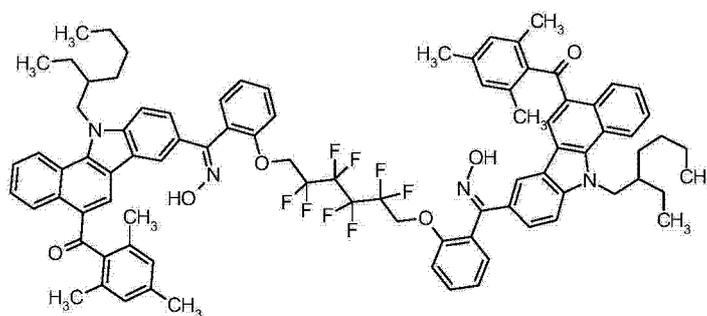
[0570]



[0571] 在室温下向存于吡啶 (15mL) 中的 [11-(2-乙基己基)-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11b-二氢-4aH-苯并[a]咪唑-8-基]-(2-氟-苯基)-甲酮 (2.99g; 5.00mmol) 中添加 2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-1,6-己二醇 (0.59g; 2.25mmol) 及氢化钠 (0.40g; 10.00mmol)。在 100℃ 下加热该混合物, 且将其搅拌过夜。在室温下将其冷却后, 将反应混合物倾倒入冰水中。将粗制产物用乙酸乙酯萃取 2 次。用水及盐水洗涤合并的有机层, 经  $\text{MgSO}_4$  干燥, 并浓缩, 得到棕色固体。通过利用  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  与正己烷的混合溶剂 (3:1) 洗脱在硅胶上实施柱层析来纯化粗制产物, 得到黄色固体 (0.74g, 23%)。通过  $^1\text{H-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) 来证实结构。  $\delta$  [ppm]: 0.80-0.92(m), 1.16-1.47(m), 2.20(m), 2.22(d), 2.26-2.29(m), 2.40(d), 3.31(m), 4.68(t), 4.74(t), 6.97(d), 7.12-7.31(m), 7.47-7.59(m), 7.68-7.83(m), 8.31(d), 8.38(s), 8.63(t), 8.64(s), 9.57(m);  $^{19}\text{F-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ )。  $\delta$  [ppm]: -123.96, -119.86

[0572] 1. d[11-(2-乙基己基)-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咪唑-8-基]-{2-[6-(2-{[11-(2-乙基己基)-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咪唑-8-基]-羟基亚氨基-甲基}-苯氧基)-2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-己氧基]-苯基}-甲酮肟的合成

[0573]

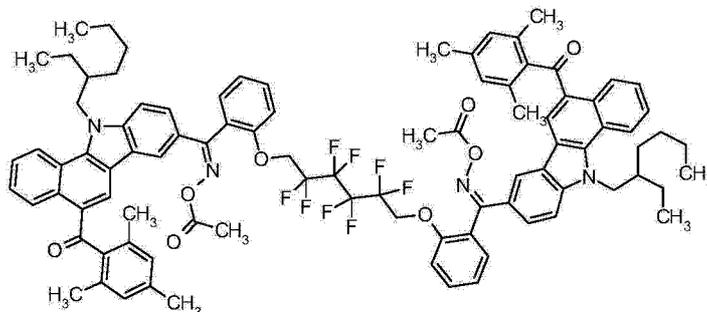


[0574] 在室温下向存于吡啶 (5mL) 中的 [2-(6-{2-[11-(2-乙基己基)-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咪唑-8-羰基]-苯氧基}-2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-己氧基)-苯基]-[11-(2-乙基己基)-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咪唑-8-基]-甲酮 (0.74g; 0.52mmol) 中添加羟基氯化铵 (0.14g; 2.08mmol)。将混合物加热至 100℃, 且然后将混合物搅拌过夜。在将其冷却至室温后, 将反应混合物倾倒入冰水中, 并将粗制物用乙酸乙酯萃取 2 次。用水及盐水洗涤合并的有机层, 经  $\text{MgSO}_4$  干燥, 并浓缩, 得到橙色固体。通过利用  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  与正己烷的混合溶剂 (1:1) 洗脱在硅胶上实施柱层析来纯化粗制产物, 得到黄色固体 (0.53g, 36%)。通过  $^1\text{H-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) 来证实结构。  $\delta$  [ppm]: 0.80(t), 0.87(t), 1.17-1.59(m), 2.15(s), 2.25(m), 2.36(s), 4.47(m), 4.66-4.70(m), 6.90(s), 7.07(d), 7.20-7.26(m), 7.44-7.84(m), 7.56(d), 7.66-7.74(m), 7.96(

s), 8.23(s), 8.61(d), 9.50(s);  $^{19}\text{F}$ -NMR 光谱 ( $\text{CDCl}_3$ )。  $\delta$  [ppm] : -127.77, -123.73

[0575] 1.e[11-(2-乙基己基)-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咔唑-8-基]-{2-[6-(2-{{11-(2-乙基己基)-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咔唑-8-基}-乙酰氧基亚氨基-甲基)-苯氧基)-2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-己氧基]-苯基}-甲酮肟 O-乙酸酯

[0576]



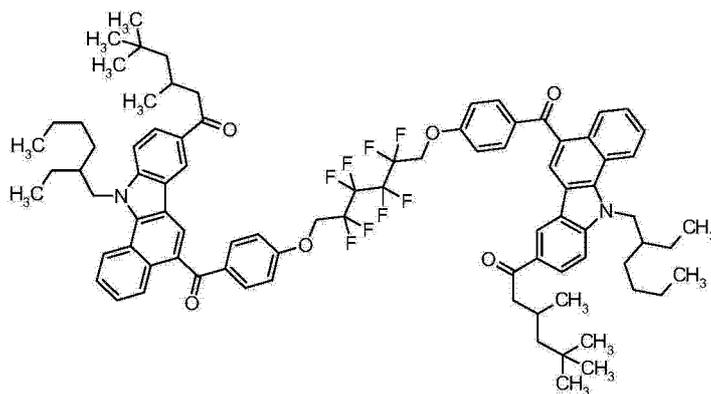
[0577] 在  $0^\circ\text{C}$  下向存于乙酸乙酯 (5mL) 中的 [11-(2-乙基己基)-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咔唑-8-基]-{2-[6-(2-{{11-(2-乙基己基)-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咔唑-8-基}-羟基亚氨基-甲基)-苯氧基)-2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-己氧基]-苯基}-甲酮肟 (0.27g; 0.19mmol) 中添加三乙胺 (0.19g; 1.86mmol) 及乙酰氯 (0.15g; 1.86mmol)。将混合物搅拌 4.5 小时。在完成反应后,将反应混合物添加至水中。然后,用乙酸乙酯萃取粗制产物。用水及盐水洗涤合并的有机层,经  $\text{MgSO}_4$  干燥,并浓缩,得到黄色固体。通过利用甲醇与  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  的混合溶剂 (2:98) 洗脱在硅胶上实施柱层析来纯化粗制产物,得到黄色固体 (0.13g; 46%)。通过  $^1\text{H}$ -NMR 光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) 来证实结构。  $\delta$  [ppm] : 0.78(t), 0.82(t), 1.14-1.39(m), 1.99(s), 2.17(s), 2.22-2.25(m), 2.35(s), 4.49(m), 4.67(m), 6.91-6.95(m), 7.09-7.16(m), 7.34-7.47(m), 7.66-7.76(m), 8.35(s), 8.43(d), 8.61(d), 9.52(dd);  $^{19}\text{F}$ -NMR 光谱 ( $\text{CDCl}_3$ )。  $\delta$  [ppm] : -123.82, -119.71

[0578] 实施例 2

[0579] 1-(11-(2-乙基己基)-5-{4-[6-(4-{{11-(2-乙基己基)-8-(3,5,5-三甲基-己酰基)-11H-苯并[a]咔唑-5-基}-乙酰氧基亚氨基-甲基)-苯氧基)-2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-己氧基]-苯甲酰基}-11H-苯并[a]咔唑-8-基}-3,5,5-三甲基-己-1-酮肟 O-乙酸酯的合成

[0580] 2.a1-{{11-(2-乙基己基)-5-[4-(6-{4-[11-(2-乙基己基)-8-(3,5,5-三甲基-己酰基)-11H-苯并[a]咔唑-5-基]-乙酰氧基亚氨基-甲基)-苯氧基]-2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-己氧基}-苯甲酰基}-11H-苯并[a]咔唑-8-基}-3,5,5-三甲基-己-1-酮肟的合成

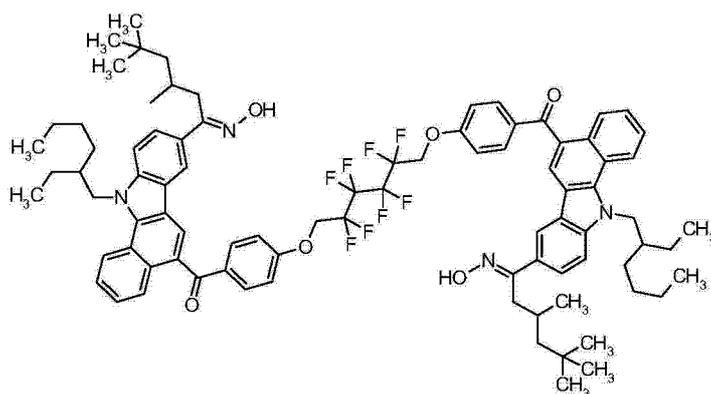
[0581]



[0582] 在 80 °C 下向存于吡啶 (5mL) 中的 1-[11-(2-乙基己基)-5-(4-氟-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咔唑-8-基]-3,5,5-三甲基-己-1-酮 (1.18g ;2.00mmol) 中添加 2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-1,6-己二醇 (0.24g ;0.90mmol) 及氢氧化钠 (0.16g ;4mmol), 并在 100 °C 下将混合物搅拌 43 小时。在完成反应后,将反应混合物冷却至室温,并倾倒至冰水中。用乙酸乙酯萃取粗制产物,并用水及盐水洗涤合并的有机层,经  $MgSO_4$  干燥,并浓缩,得到黄色树脂。通过利用  $CH_2Cl_2$  与正己烷的混合溶剂 (1:1) 洗脱在硅胶上实施柱层析来纯化粗制物,得到黄色固体 (0.40g, 32%)。通过  $^1H$ -NMR 光谱 ( $CDCl_3$ ) 来证实结构。 $\delta$  [ppm] :0.81-0.92(m), 1.03(d), 1.18-1.46(m), 2.27-2.35(m), 2.89-2.96(m), 3.02-3.08(m), 4.60(t), 4.74(m), 7.06(d), 7.58(m), 7.66(t), 7.99(m), 8.14(dd), 8.33(s), 8.43(d), 8.61(d), 8.68(d);  $^{19}F$ -NMR 光谱 ( $CDCl_3$ )。  $\delta$  [ppm] : -123.32, -119.45。

[0583] 2-b1-(11-(2-乙基己基)-5-[4-[6-(4-{[11-(2-乙基己基)-8-(3,5,5-三甲基-己酰基)-11H-苯并[a]咔唑-5-基]-羟基亚氨基-甲基}-苯氧基)-2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-己氧基]-苯甲酰基]-11H-苯并[a]咔唑-8-基]-3,5,5-三甲基-己-1-酮)的合成

[0584]

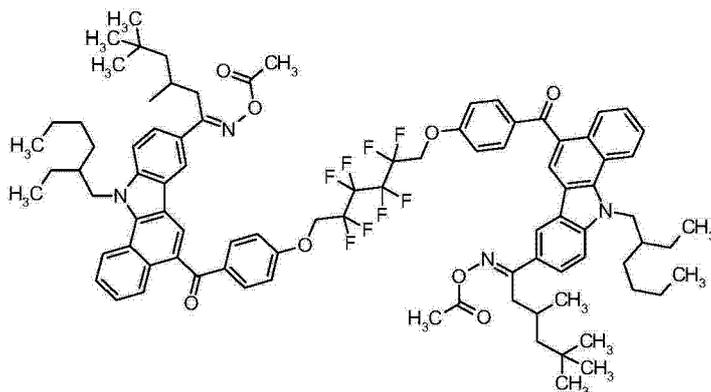


[0585] 在 80 °C 下向存于乙酸乙酯 (5mL) 及 N-甲基吡咯烷酮 (NMP) (0.5mL) 中的 1-[11-(2-乙基己基)-5-[4-(6-[4-[11-(2-乙基己基)-8-(3,5,5-三甲基-己酰基)-11H-苯并[a]咔唑-5-羰基]-苯氧基)-2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-己氧基]-苯甲酰基]-11H-苯并[a]咔唑-8-基]-3,5,5-三甲基-己-1-酮 (0.40g ;0.28mmol) 中添加乙酸钠 (94mg ;1.14mmol) 及羟基氯化铵 (81mg ;1.14mmol)。在 80 °C 下将混合物搅拌过夜。在完成反应后,将反应混合物冷却至室温,并倾倒至冰水中。用乙酸乙酯萃取粗制产物。用水及盐水洗涤合并的有机层,经  $MgSO_4$  干燥,并浓缩,得到橙色固体。通过利用

甲醇与  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  的混合溶剂 (2:98) 洗脱在硅胶上实施柱层析来纯化粗制物, 得到黄色固体 (0.18g ;17%)。通过  $^1\text{H-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) 来证实结构。  $\delta$  [ppm] :0.80-0.85(m), 0.88-0.92(m), 1.17-1.48(m), 1.93(br), 2.28(br), 2.88(d), 4.59(t), 4.71(br), 7.05(d), 7.55-7.61(m), 7.63-7.67(m), 7.73(d), 7.98(d), 8.25(d), 8.55(d), 8.61(d) ;  $^{19}\text{F-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ )。  $\delta$  [ppm] : -123.36, -119.36。

[0586] 2. c1-(11-(2-乙基己基)-5-{4-[6-(4-{[11-(2-乙基己基)-8-(3,5,5-三甲基-己酰基)-11H-苯并[a]咔唑-5-基]-乙酰氧基亚氨基-甲基}-苯氧基)-2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-己氧基]-苯甲酰基}-11H-苯并[a]咔唑-8-基}-3,5,5-三甲基-己-1-酮肟O-乙酸酯的合成

[0587]



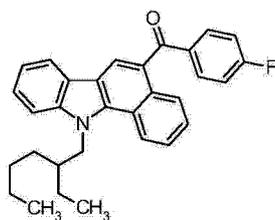
[0588] 在  $0\text{ }^\circ\text{C}$  下向存于乙酸乙酯 (3mL) 中的 1-(11-(2-乙基己基)-5-{4-[6-(4-{[11-(2-乙基己基)-8-(3,5,5-三甲基-己酰基)-11H-苯并[a]咔唑-5-基]-羟基亚氨基-甲基}-苯氧基)-2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-己氧基]-苯甲酰基}-11H-苯并[a]咔唑-8-基}-3,5,5-三甲基-己-1-酮肟 (0.18g ;0.13mmol) 中添加三乙胺 (0.13g ;1.25mmol) 及乙酰氯 (0.10g ;1.25mmol)。在室温下将混合物搅拌 6 小时。在完成反应后, 将反应混合物添加至冰水中。然后, 用乙酸乙酯萃取粗制产物。用水及盐水洗涤合并的有机层, 经  $\text{MgSO}_4$  干燥, 并浓缩, 得到黄色固体。通过利用甲醇与  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  的混合溶剂 (0.5:99.5) 洗脱在硅胶上实施柱层析来纯化粗制产物, 得到黄色固体 (90mg ;47%)。通过  $^1\text{H-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) 来证实结构。  $\delta$  [ppm] :0.79-0.84(m), 0.89-0.93(m), 1.18-1.43(m), 1.93(br), 2.24(s), 2.28-2.30(m), 2.90-2.95(m), 4.59(t), 4.75-4.77(m), 7.05(d), 7.59(d), 7.66(t), 7.87(dd), 7.98(d), 8.32(s), 8.40(s), 8.47(d), 8.63(d) ,  $^{19}\text{F-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ )。  $\delta$  [ppm] : -123.35, -119.51。

[0589] 实施例 3

[0590] 4-(11-(2-乙基己基)-5-{4-[3-(1-乙酰氧基亚氨基-3-丙氧基羰基-丙基)-咔唑-9-基]-苯甲酰基}-11H-苯并[a]咔唑-8-基)-4-乙酰氧基亚氨基-丁酸乙基酯的合成

[0591] 3. a[11-(2-乙基己基)-11H-苯并[a]咔唑-5-基]-(4-氟苯基)-甲酮的合成

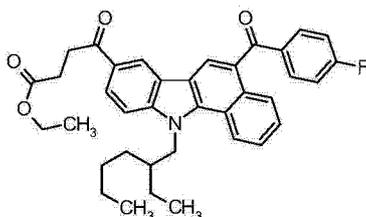
[0592]



[0593] 在 0 °C 下向存于  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (150mL) 中的 11-(2-乙基己基)-11H-苯并 [a] 咔唑 (10.0g, 30.6mmol) 中添加 4-氟苯甲酰氯 (5.03g, 31.7mmol) 及  $\text{AlCl}_3$  (4.58g, 34.3mmol)。在搅拌 0.5 小时后,在室温下将反应混合物搅拌 2 小时。将反应混合物倾倒入冰水中,并用  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  萃取粗制产物。用水及盐水洗涤有机层,经  $\text{MgSO}_4$  干燥。在浓缩后,通过利用正己烷与  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  的混合溶剂 (1:1) 在硅胶上实施柱层析来纯化粗制产物,获得灰白色固体 (8.14g; 57%)。通过  $^1\text{H-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) 来证实结构。  $\delta$  [ppm]: 0.83(t), 0.89(t), 1.18-1.52(m), 2.24-2.31(m), 4.68-4.80(m), 7.16(t), 7.31(t), 7.50(t), 7.55-7.60(m), 7.65(t), 7.97(dd), 8.06(d), 8.31(s), 8.50(d), 8.65(d);  $^{19}\text{F-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ )。  $\delta$  [ppm]: -106.30。

[0594] 3. b4-(11-(2-乙基己基)-5-(4-氟-苯甲酰基)-11H-苯并 [a] 咔唑-8-基)-4-氧代-丁酸乙基酯的合成

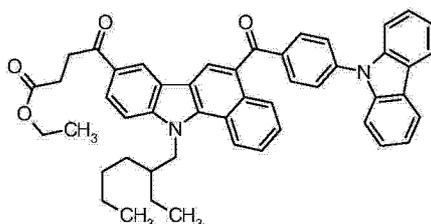
[0595]



[0596] 在 0 °C 下向存于  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (45mL) 中的化合物 [11-(2-乙基己基)-11H-苯并 [a] 咔唑-5-基]-(4-氟苯基)-甲酮 (4.025g, 8.912mmol) 中添加 乙基琥珀酰氯 (1.64g, 10.0mmol) 及  $\text{AlCl}_3$  (3.97g, 29.8mmol)。在搅拌 0.5 小时后,在室温下将反应混合物搅拌 2 小时。将反应混合物倾倒入冰水中,并用  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  萃取粗制产物。用水及盐水洗涤有机层,经  $\text{MgSO}_4$  干燥。在浓缩后,用  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  与正己烷的混合溶剂使残余物重结晶,获得灰白色固体 (3.92g; 76%)。通过  $^1\text{H-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) 来证实结构。  $\delta$  [ppm]: 0.83(t), 0.89(t), 1.18-1.50(m), 2.24-2.32(m), 2.82(t), 3.45(t), 4.17(q), 4.66-4.81(m), 7.60(d), 7.61(t), 7.68(t), 7.99(dd), 8.17(d), 8.31(s), 8.50(d), 8.61(d), 8.71(s);  $^{19}\text{F-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ )。  $\delta$  [ppm]: -105.75。

[0597] 3. c4-[5-(4-咔唑-9-基-苯甲酰基)-11-(2-乙基己基)-11H-苯并 [a] 咔唑-8-基]-4-氧代-丁酸乙基酯的合成

[0598]

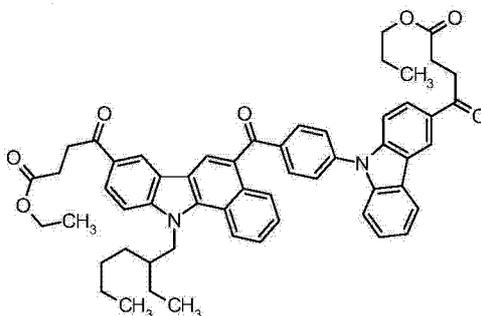


[0599] 向存于二甲亚砜 (DMSO) (10mL) 中的 4-(11-(2-乙基己基)-5-(4-氟-苯甲

酰基)-11H-苯并[a]咔唑-8-基]-4-氧代-丁酸乙基酯(1.01g, 1.75mmol)中添加 $K_2CO_3$ (738mg, 5.33mmol)及咔唑(297mg, 1.77mmol)。将反应混合物加热至 $150^\circ C$ 并搅拌过夜。在冷却至室温后,将反应混合物倾倒至水中,并用 $CH_2Cl_2$ 萃取粗制产物。用水及盐水洗涤有机层,经 $MgSO_4$ 干燥。在浓缩后,通过利用 $CH_2Cl_2$ 洗脱在硅胶上实施柱层析来纯化粗制产物,获得棕色树脂(760mg;60%)。通过 $^1H-NMR$ 光谱( $CDCl_3$ )来证实结构。 $\delta$  [ppm]: 0.84(t), 0.92(t), 1.20-1.52(m), 2.28-2.36(m), 2.82(t), 3.48(t), 4.16(q), 4.74-4.21(m), 7.33(t), 7.46(t), 7.60(d), 7.63(d), 7.68(t), 7.72(t), 7.77(d), 8.15(t), 8.19(d), 8.22(d), 8.50(s), 8.58(d), 8.67(d), 8.81(s)。

[0600] 3. d4-(11-(2-乙基己基)-5-{4-[3-(3-丙氧基羰基-丙酰基)-咔唑-9-基]-苯甲酰基})-11H-苯并[a]咔唑-8-基)-4-氧代-丁酸乙基酯的合成

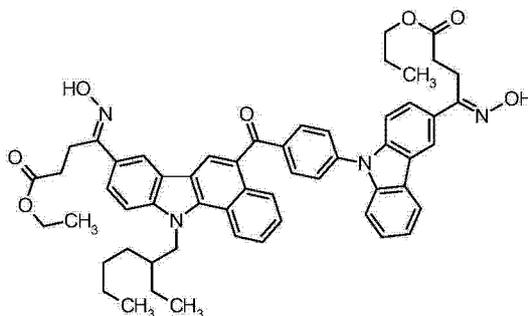
[0601]



[0602] 在 $0^\circ C$ 下向存于 $CH_2Cl_2$ (5mL)中的4-[5-(4-咔唑-9-基-苯甲酰基)-11-(2-乙基己基)-11H-苯并[a]咔唑-8-基]-4-氧代-丁酸乙基酯(760mg, 1.04mmol)中添加乙基琥珀酰氯(184mg, 1.11mmol)及 $AlCl_3$ (737mg, 5.52mmol)。在搅拌0.5小时后,在室温下将反应混合物搅拌2小时。将反应混合物倾倒至冰水中,并用 $CH_2Cl_2$ 萃取粗制产物。用水及盐水洗涤有机层,经 $MgSO_4$ 干燥。在浓缩后,通过利用 $CH_2Cl_2$ 与AcOEt的混合溶剂(10:1)洗脱在硅胶上实施柱层析来纯化粗制产物,获得灰白色树脂(257mg;30%)。通过 $^1H-NMR$ 光谱( $CDCl_3$ )来证实结构。 $\delta$  [ppm]: 0.84(t), 0.92(t), 1.22-1.55(m), 2.30-2.38(m), 2.84(t), 3.49(t), 4.12(q), 4.16(q), 4.71-4.88(m), 7.40(t), 7.51(t), 7.58-7.72(m), 7.76(d), 8.14(d), 8.19(d), 8.21(d), 8.25(d), 8.50(s), 8.60(d), 8.67(d), 8.82(d)。

[0603] 3. e4-(11-(2-乙基己基)-5-{4-[3-(1-羟基亚氨基-3-丙氧基羰基-丙基)-咔唑-9-基]-苯甲酰基})-11H-苯并[a]咔唑-8-基)-4-羟基亚氨基-丁酸乙基酯的合成

[0604]

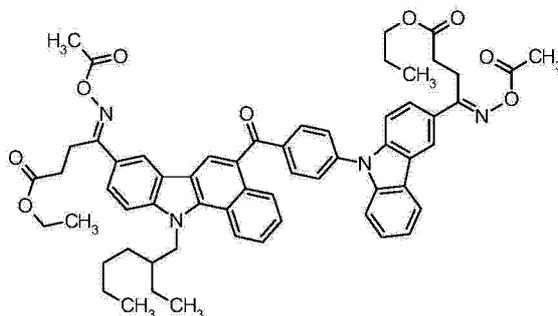


[0605] 向存于吡啶(10mL)中的4-(11-(2-乙基己基)-5-{4-[3-(3-丙氧基羰基-丙酰基)-咔唑-9-基]-苯甲酰基})-11H-苯并[a]咔唑-8-基)-4-氧代-丁酸乙基酯

(257mg, 0.295mmol) 中添加羟基氯化铵 (62mg, 0.89mmol), 并在 80℃ 下将其搅拌 5 小时。在将其冷却至室温后, 将反应混合物倾倒入水中, 并用乙酸乙酯萃取粗制产物。用水及盐水洗涤有机层, 经  $MgSO_4$  干燥。在浓缩后, 通过利用乙酸乙酯洗脱在硅胶上实施柱层析来纯化粗制产物, 获得灰白色树脂 (260mg; 95%)。通过  $^1H$ -NMR 光谱 ( $CDCl_3$ ) 来证实结构。 $\delta$  [ppm]: 0.83(t), 0.90(t), 1.20-1.53(m), 2.25-2.33(m), 2.68(t), 3.26(t), 4.08(q), 4.12(q), 4.76-4.78(m), 7.33(t), 7.46(t), 7.56-7.84(m), 8.16(d), 8.20(d), 8.36(d), 8.44(-s), 8.65(d)。

[0606] 3. f4-(11-(2-乙基己基)-5-{4-[3-(1-乙酰氧基亚氨基-3-丙氧基羰基-丙基)-咪唑-9-基]-苯甲酰基}-11H-苯并[a]咪唑-8-基)-4-乙酰氧基亚氨基-丁酸乙基酯的合成

[0607]



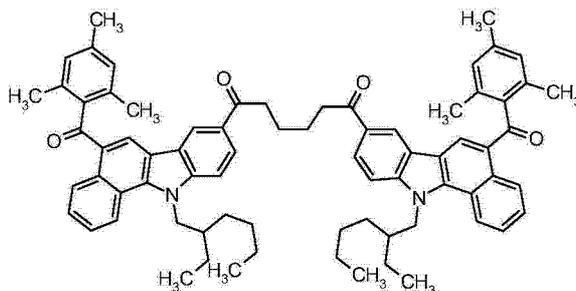
[0608] 在 0℃ 下向存于四氢呋喃 (THF) (5mL) 中的 4-(11-(2-乙基己基)-5-{4-[3-(1-羟基亚氨基-3-丙氧基羰基-丙基)-咪唑-9-基]-苯甲酰基}-11H-苯并[a]咪唑-8-基)-4-羟基亚氨基-丁酸乙基酯 (260mg, 0.289mmol) 中添加三乙胺 (86mg, 0.84mmol) 及乙酰氯 (66mg, 0.84mmol)。在搅拌 1.5 小时后, 将反应混合物倾倒入水中, 并用乙酸乙酯萃取粗制产物。用水及盐水洗涤有机层, 经  $MgSO_4$  干燥。在浓缩后, 通过利用乙酸乙酯洗脱在硅胶上实施柱层析来纯化粗制产物, 获得灰白色树脂 (169mg; 60%)。通过  $^1H$ -NMR 光谱 ( $CDCl_3$ ) 来证实结构。 $\delta$  [ppm]: 0.84(t), 0.91(t), 1.19-1.54(m), 2.28(s), 2.31(s), 2.60-2.69(m), 3.27-3.35(m), 4.09(q), 4.14(q), 4.73-4.85(m), 7.36(t), 7.49(t), 7.56-7.78(m), 7.85(d), 7.89(d), 8.20(d), 8.22(d), 3.23(d), 8.49(s), 8.53(s), 8.60(d), 8.67(d)。

[0609] 实施例 4

[0610] 1,6-双-[11-(2-乙基己基)-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咪唑-8-基]-己烷-1,6-二酮二肟 O-二乙酸酯的合成

[0611] 4. a1,6-双-[11-(2-乙基己基)-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咪唑-8-基]-己烷-1,6-二酮的合成

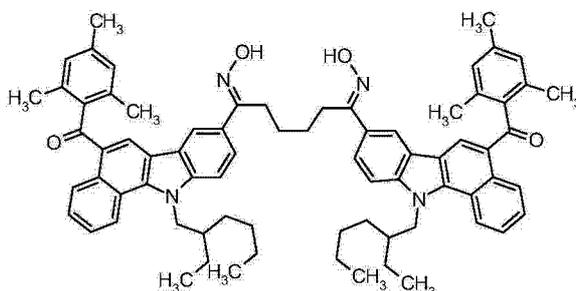
[0612]



[0613] 在0℃下向存于CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (15mL) 中的11-(2-乙基己基)-11H-苯并[a]咔唑 (1.65g ; 5.00mmol) 中添加2,4,6-三甲基苯甲酰氯 (0.92g ; 5.11mmol) 及AlCl<sub>3</sub> (0.70g ; 5.25mmol)。在室温下搅拌1小时后,在0℃下添加AlCl<sub>3</sub> (0.70g ; 5.30mmol) 并逐滴添加己二酰氯 (0.43g ; 2.33mmol), 且然后在室温下将混合物搅拌过夜。将反应混合物倾倒至冰水中,并用CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> 将粗制产物萃取2次。用水及盐水洗涤合并的有机层,经MgSO<sub>4</sub> 干燥,并浓缩,得到绿色固体。通过利用CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> 与正己烷的混合溶剂 (1:1) 洗脱在硅胶上实施柱层析来纯化粗制产物,得到灰棕色固体 (0.85g, 34.4%)。通过<sup>1</sup>H-NMR 光谱 (CDCl<sub>3</sub>) 来证实结构。δ [ppm] : 0.82 (t, 6H), 0.89 (t, 6H), 1.17-1.42 (m, 16H), 1.93 (br, 4H), 2.21 (s, 12H), 2.26 (m, 2H), 2.40 (s, 6H), 3.18 (br, 4H), 4.69 (m, 4H), 6.97 (s, 4H), 7.54 (d, 2H), 7.69-7.78 (m, 4H), 8.08 (s, 2H), 8.39 (s, 2H), 8.61 (br, 4H), 9.53 (d, 2H)。

[0614] 4. b1, 6-双-[11-(2-乙基己基)-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咔唑-8-基]-己烷-1,6-二酮二肟的合成

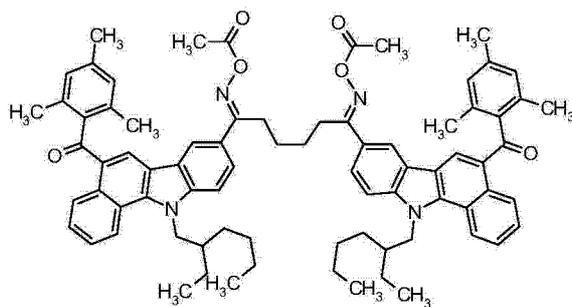
[0615]



[0616] 在60℃下向存于吡啶 (8mL) 中的1,6-双-[11-(2-乙基己基)-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咔唑-8-基]-己烷-1,6-二酮 (0.85g ; 0.80mmol) 中添加羟基氯化铵 (0.23g ; 3.18mmol), 并在100℃下将混合物搅拌过夜。在完成反应后,在室温下冷却反应混合物,并倾倒至冰水中。用乙酸乙酯萃取粗制产物。用水及盐水洗涤合并的有机层,经MgSO<sub>4</sub> 干燥,并浓缩,得到黄色固体。通过利用CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> 与正己烷的混合溶剂 (3:1) 洗脱在硅胶上实施柱层析来纯化粗制物,得到黄色固体 (0.40g, 46.2%)。通过<sup>1</sup>H-NMR 光谱 (CDCl<sub>3</sub>) 来证实结构。δ [ppm] : 0.79-0.86 (m, 12H), 1.15-1.38 (m, 16H), 1.70 (br, 2H), 2.17 (s, 12H), 2.20 (m, 2H), 2.33 (s, 6H), 2.93 (br, 4H), 4.57 (m, 4H), 6.92 (s, 4H), 7.41 (d, 2H), 7.61 (dd, 2H), 7.67-7.77 (m, 4H), 8.14 (s, 2H), 8.34 (s, 2H), 8.58 (d, 2H), 9.55 (d, 2H)。

[0617] 4. c1, 6-双-[11-(2-乙基己基)-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]-咔唑-8-基]-己烷-1,6-二酮二肟 0-二乙酸酯的合成

[0618]



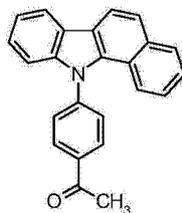
[0619] 在 0 °C 下向存于二甲基乙酰胺 (5mL) 中的 1,6-双-[11-(2-乙基己基)-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咔唑-8-基]-己烷-1,6-二酮二肟 (0.40g ;0.37mmol) 中添加三乙胺 (0.12g ;1.23mmol) 及乙酰氯 (0.09g ;1.15mmol)。在室温下将混合物搅拌过夜。在完成反应后,将反应混合物添加至冰水中。然后,用乙酸乙酯萃取粗制产物。用水及盐水洗涤合并的有机层,经  $\text{MgSO}_4$  干燥,并浓缩,得到灰棕色固体。通过利用  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  与正己烷的混合溶剂 (3:1) 洗脱在硅胶上实施柱层析来纯化粗制产物,得到黄色固体 (0.35g ;82%)。通过  $^1\text{H-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) 来证实结构。  $\delta$  [ppm] :0.79-0.85(m, 12H), 1.18-1.33(m, 16H), 1.72(br, 4H), 2.19-2.22(m, 20H), 2.35(s, 6H), 2.98(br, 4H), 4.50(m, 4H), 6.93(s, 4H), 7.39(d, 2H), 7.61(d, 2H), 7.68-7.78(m, 4H), 8.25(s, 2H), 8.34(s, 2H), 8.55(d, 2H), 9.53(d, 2H)。

[0620] 实施例 5

[0621] 1-[11-[4-(1-乙酰氧基亚氨基-乙基)-苯基]-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咔唑-8-基]-3-甲基-丁-1-酮肟 O-乙酸酯的合成

[0622] 5.a1-(4-苯并[a]咔唑-11-基-苯基)-乙酮的合成

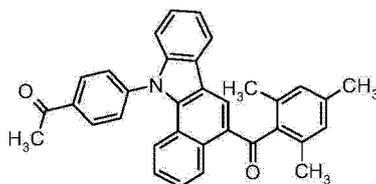
[0623]



[0624] 在 180 °C 下向存于 DMSO (20mL) 中的 11H-苯并[a]咔唑 (2.00g, 9.22mmol) 中添加  $\text{K}_2\text{CO}_3$  (3.85g, 27.9mmol), 且然后将混合物搅拌 1 小时。向混合物中添加 4-氟苯乙酮 (1.28g, 9.228mmol)。在搅拌 8 小时后,将反应混合物冷却至室温,并倾倒至水中。用乙酸乙酯萃取粗制产物,并将其用水及盐水洗涤。经  $\text{MgSO}_4$  干燥有机层。在浓缩后,通过利用  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  洗脱在硅胶上实施柱层析来纯化粗制产物,获得灰白色固体 (160mg ;5%)。通过  $^1\text{H-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) 来证实结构。  $\delta$  [ppm] :2.75(s), 7.20(d), 7.23(t), 7.34-7.46(m), 7.65(d), 7.75(d), 8.00(d), 8.19(d), 8.22(d), 8.25(d)。

[0625] 5.b1-{4-[5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-苯并[a]咔唑-11-基]-苯基}-乙酮的合成

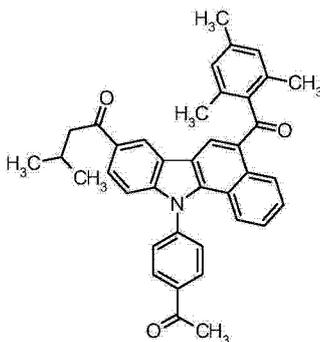
[0626]



[0627] 在 0 °C 下向存于  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (10mL) 中的 1-(4-苯并 [a] 咔唑 -11-基 - 苯基) - 乙酮 (649mg, 1.93mmol) 中添加 2,4,6-三甲基苯甲酰氯 (369mg, 2.02mmol) 及  $\text{AlCl}_3$  (1.50g, 11.24mmol)。在搅拌 0.5 小时后,在室温下将反应混合物搅拌 2 小时。将反应混合物倾倒入冰水中,并用  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  萃取粗制产物。用水及盐水洗涤有机层,经  $\text{MgSO}_4$  干燥。在浓缩后,通过利用正己烷与  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  的混合溶剂 (1:1) 在硅胶上实施柱层析来纯化粗制产物,获得灰白色固体 (383mg ;41%)。通过  $^1\text{H-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) 来证实结构。  $\delta$  [ppm] : 2.22 (s), 2.41 (s), 2.77 (s), 6.97 (s), 7.15 (d), 7.30-7.34 (m), 7.39 (t), 7.51 (d), 7.63 (d), 7.65 (d), 8.01 (d), 8.28 (d), 8.28 (d), 8.39 (s), 9.53 (d)。

[0628] 5.c1-[11-(4-乙酰基 - 苯基) -5-(2,4,6-三甲基 - 苯甲酰基) -11H-苯并 [a] 咔唑 -8-基] -3-甲基 -丁 -1-酮的合成

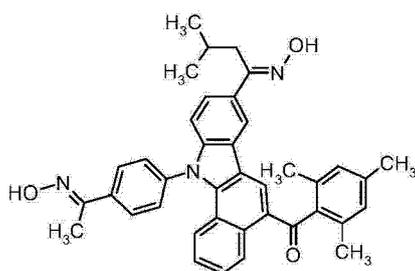
[0629]



[0630] 在 0°C 下向存于  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  (10mL) 中的 1-{4-[5-(2,4,6-三甲基 - 苯甲酰基) - 苯并 [a] 咔唑 -11-基] - 苯基} - 乙酮 (383mg, 0.795mmol) 中添加异戊酰氯 (120mg, 0.995mmol) 及  $\text{AlCl}_3$  (350mg, 2.62mmol)。在搅拌 2 小时后,将反应混合物倾倒入冰水中,并用  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  萃取粗制产物。用水及盐水洗涤有机层,经  $\text{MgSO}_4$  干燥。在浓缩后,通过利用  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  洗脱在硅胶上实施柱层析来纯化粗制产物,获得灰白色固体 (345mg ;76%)。通过  $^1\text{H-NMR}$  光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) 来证实结构。  $\delta$  [ppm] : 1.02 (d), 2.22 (s), 2.34 (m), 2.43 (s), 2.78 (s), 2.94 (d), 7.00 (s), 7.14 (d), 7.33 (t), 7.48 (d), 7.64-7.68 (m), 7.98 (d), 8.31 (d), 8.43 (s), 8.67 (s), 9.47 (d)。

[0631] 5.d1-[11-[4-(1-羟基亚氨基 - 乙基) - 苯基] -5-(2,4,6-三甲基 - 苯甲酰基) -11H-苯并 [a] 咔唑 -8-基] -3-甲基 -丁 -1-酮肟的合成

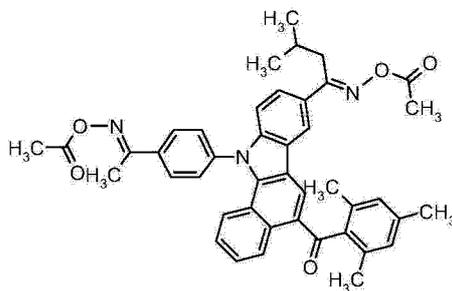
[0632]



[0633] 向存于吡啶 (10mL) 中的 1-[11-(4-乙酰基-苯基)-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咪唑-8-基]-3-甲基-丁-1-酮 (345mg, 0.61mmol) 中添加羟基氯化铵 (136mg, 1.95mmol), 并在 80℃ 下将其搅拌过夜。在室温下将其冷却后, 将反应混合物倾倒入冰水中, 并用乙酸乙酯萃取粗制产物。用水及盐水洗涤有机层, 经  $MgSO_4$  干燥。在浓缩后, 用  $CH_2Cl_2$  与正己烷的混合溶剂使残余物重结晶, 获得灰白色固体 (345mg; 76%)。通过  $^1H-NMR$  光谱 ( $CDCl_3$ ) 来证实结构。  $\delta$  [ppm]: 0.94(d), 1.98(m), 2.22(s), 2.41(s), 2.44(s), 2.84(d), 6.98(s), 7.13(d), 7.32(t), 7.54-7.59(m), 7.64(t), 7.96(d), 8.22(s), 8.40(s), 9.48(d)。

[0634] 5.e1-[11-[4-(1-乙酰氧基亚氨基-乙基)-苯基]-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咪唑-8-基]-3-甲基-丁-1-酮肟 O-乙酸酯的合成

[0635]



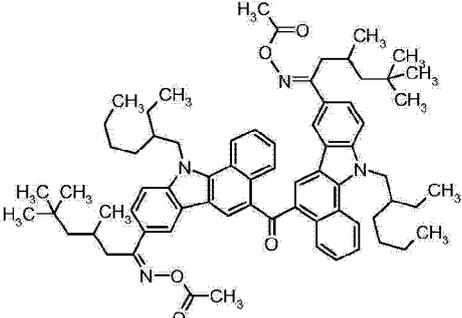
[0636] 在 0℃ 下向存于 THF (10mL) 中的 1-[11-[4-(1-羟基亚氨基-乙基)-苯基]-5-(2,4,6-三甲基-苯甲酰基)-11H-苯并[a]咪唑-8-基]-3-甲基-丁-1-酮肟 (290mg, 0.50mmol) 中添加三乙胺 (144mg, 1.42mmol) 及乙酰氯 (110mg, 1.40mmol)。在搅拌 2 小时后, 将反应混合物倾倒入水中, 并用乙酸乙酯萃取粗制产物。用水及盐水洗涤有机层, 经  $MgSO_4$  干燥。在浓缩后, 通过利用  $CH_2Cl_2$  与乙酸乙酯的混合溶剂 (20:1) 洗脱在硅胶上实施柱层析来纯化粗制产物, 获得灰白色固体 (210mg; 62%)。通过  $^1H-NMR$  光谱 ( $CDCl_3$ ) 来证实结构。  $\delta$  [ppm]: 0.95(s), 2.22(s), 2.26(s), 2.33(s), 2.40(s), 2.55(s), 2.87(d), 6.98(s), 7.12(d), 7.33(t), 7.56(d), 7.58-7.67(m), 8.09(d), 8.39(s), 8.42(s), 9.43(d)。

[0637] 实施例 6-21

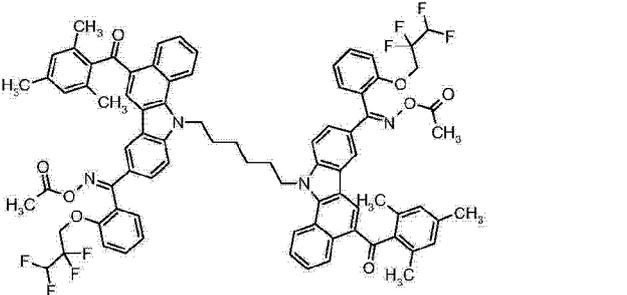
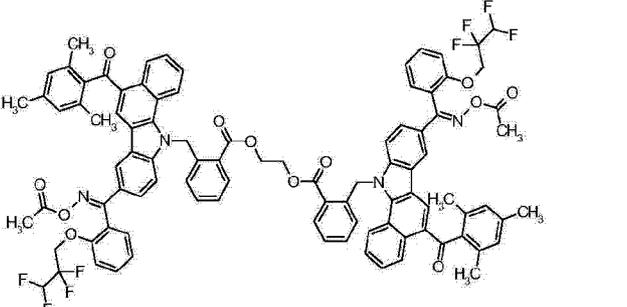
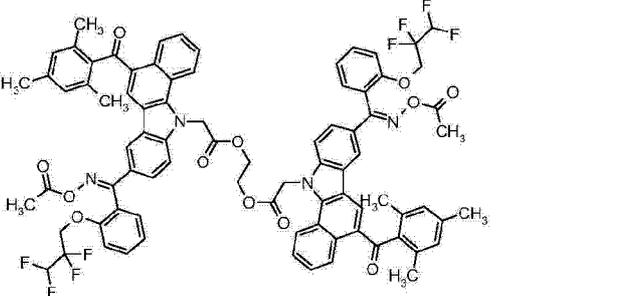
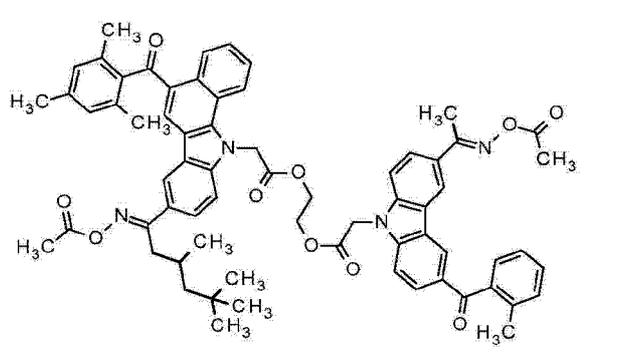
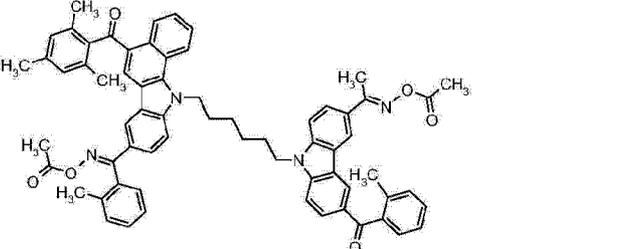
[0638] 实施例 6-21 的化合物为根据如上文所述方法制备。所述化合物的结构汇编于表 1 中。

[0639] 表 1:

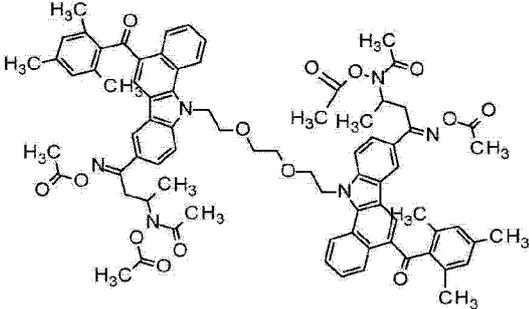
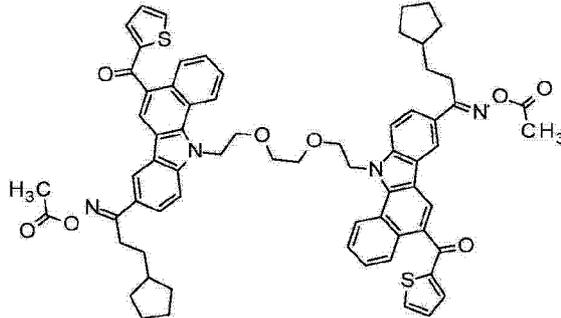
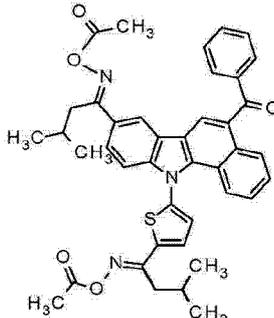
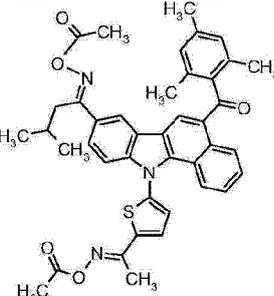
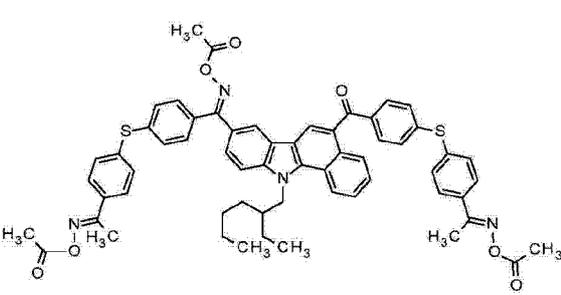
[0640]

实施 例	结构	$^1\text{H-NMR}$ 光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) $\delta$ [ppm]
6		0.58-0.74(d), 0.75-1.00(m), 1.81(m), 2.19(s), 2.30(s), 2.82(d), 4.78(m), 7.56(d), 7.76(t), 7.84(t), 7.89(d), 8.23(s), 8.68(d), 8.83(s), 9.87(d)

[0641]

实施例	结构	$^1\text{H-NMR}$ 光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) $\delta$ [ppm]
7		--
8		--
9		--
10		<b>0.78-0.92(m), 1.18-1.34(m), 1.87(m), 2.14(s), 2.25(s), 2.30(s), 2.37(s), 2.41(s), 4.35(m), 4.43(m), 4.83(w), 5.45(s), 6.93(s), 7.18-7.36(m), 7.37-7.46(m), 7.57(t), 7.71(t), 7.82(t), 8.02(d), 8.27(d), 8.29(s), 8.35(s), 8.39(s), 8.48(s)</b>
11		--

[0642]

实施例	结构	$^1\text{H-NMR}$ 光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) $\delta$ [ppm]
12		1.15(d), 1.91(s), 2.02(s), 2.16(s), 2.38(s), 2.39(s), 3.45(m), 4.04(m), 4.90(m), 4.92(m), 6.95(s), 7.25-8.10(m), 8.38(m), 8.50(m), 9.52(m)
13		1.11(m), 1.51(m), 1.78(m), 2.22(s), 2.26(s), 2.48(t), 2.90(t), 4.00(t), 4.88(t), 7.12(t), 7.52-7.64(m), 7.75(d), 7.81(d), 8.43(s), 8.50(s), 8.51(d), 8.55(d)
14		0.95(d), 1.12(d), 1.96(m), 2.22(m), 2.26(s), 2.84(d), 2.86(d), 7.29(d), 7.34(d), 7.40(t), 7.51(d), 7.53(d), 7.60(d), 7.67(t), 7.78(d), 7.80(d), 7.95(d), 8.35(s), 8.39(d), 8.42(s)
15		--
16		0.82(t), 0.88(t), 1.36-1.48(m), 2.13(s), 2.26(s), 2.38(s), 2.39(s), 4.74(m), 7.31(d), 7.34(d), 7.39(d), 7.48(d), 7.52(d), 7.53-7.68(m), 7.76(d), 7.77(d), 7.83(d), 8.28(s), 8.33(s), 8.42(d), 8.62(d)

[0643]

实施例	结构	$^1\text{H-NMR}$ 光谱 ( $\text{CDCl}_3$ ) $\delta$ [ppm]
17		--
18		0.79-1.00(m), 1.18-1.56(m), 2.04(s), 2.20(s), 2.29(s), 2.31(s), 2.33(s), 2.36(s), 2.64(q), 3.30(q), 4.12(m), 4.78(m), 6.92(s), 6.94(s), 7.34-7.42(m), 7.44-7.58(m), 7.66(d), 7.67(t), 7.70-7.86(m), 7.88(d), 8.09(s), 8.18(d), 8.22(d), 8.34(s), 8.40(s), 8.52(s), 8.53(s), 8.56(s), 8.65(d), 8.68(d), 9.53(d), 9.55(d)
19		--
20		--
21		0.78-0.96(m), 1.12-1.28(m), 1.92(s), 1.98(s), 2.09(s), 2.19(s), 2.31(s), 2.71(s), 3.08(m), 3.04(m), 3.88(m), 4.51-4.58(m), 6.90-7.06(m), 7.14-7.48(m), 7.62-7.74(m), 7.76-7.98(m), 8.00(s), 8.23(s), 8.29(d), 8.60(d), 9.44(d)

[0644] 应用实施例

[0645] 实施例 A1 : 聚(甲基丙烯酸苄基酯 - 共 - 甲基丙烯酸) 的制备

[0646] 将 24g 甲基丙烯酸苄基酯、6g 甲基丙烯酸及 0.525g 偶氮双异丁腈 (AIBN) 溶解于 90ml 丙二醇 1-单甲基醚 2-乙酸酯 (PGMEA) 中。将所得反应混合物置于 80°C 预加热油浴中。在 80°C 及氮气下搅拌 5 小时后,将所得粘性溶液冷却至室温且未经进一步纯化而使用。固体含量为约 25%。

[0647] 实施例 A2 :敏感性测试

[0648] 通过混合以下组分来制备用于敏感性测试的光可固化组合物:

[0649]

<b>200.0</b>	<b>重量份</b>	<b>甲基丙烯酸苄基酯与甲基丙烯酸的共聚物(甲基丙烯酸苄基酯:甲基丙烯酸= 80 : 20, 以重量计) 25%丙二醇 1-单甲基醚 2-乙酸酯(PGMEA)溶液, 于上文实施例 A1 中制备</b>
<b>50.0</b>	<b>重量份</b>	<b>二季戊四醇六丙烯酸酯 ((DPHA), 由 UCBCchemicals 提供),</b>
<b>1.0</b>	<b>重量份</b>	<b>光敏引发剂</b>
<b>150.0</b>	<b>重量份</b>	<b>PGMEA</b>

[0650] 在黄光下实施所有操作。使用具有线绕棒的电力施加器将组合物施加至铝板上。通过在对流烘箱中在 80°C 下加热 10 分钟来去除溶剂。干膜的厚度为约 2 μm。将使用具有不同光学密度的 21 步阶的标准化测试负片 (Stouffer 阶式光楔) 以约 100 μm 气隙置于该膜与抗蚀剂之间。将玻璃滤器 (UV-35) 置于负片上。使用距离 15cm 的 250W 超高压汞灯 (USHIO, USH-250BY) 实施曝光。通过光功率计 (具有 UV-35 侦测器的 ORC UV 光量测 UV-M02 型) 所量测玻璃滤器上的总曝光剂量为 1000mJ/cm<sup>2</sup>。在曝光后,通过使用喷雾型显影剂 (AD-1200, Takizawa Sangyo) 在 28°C 下用碱性溶液 (5% DL-A4 水溶液, Yokohama Yushi) 使曝光膜显影 120 秒。通过显示在显影后其余 (即聚合) 的最大步阶数来表征所用引发剂的敏感性。步阶数越大,测试引发剂越敏感。结果列于表 2 中。

[0651] 表 2:

[0652]

实施例的光敏引发剂	步阶数
1	19
2	19
3	19

[0653] 实施例 A3 :敏感性测试

[0654] 通过混合以下组分来制备用于敏感性测试的光可固化组合物:

[0655]

11.0	重量份	REGAL <sup>®</sup> 400 颜料黑(由 CABOT 提供)
11.0	重量份	EFKA <sup>®</sup> 4046, 分散剂(由 BASF 提供)
10.3	重量份	Ripoxy <sup>®</sup> SPC1000, 粘合剂聚合物(由 SHOWA DENKO 提供)
3.6	重量份	二季戊四醇五-/六-丙烯酸酯((DPHA), 由 SIGMA-ALDRICH 提供)
1.0	重量份	光敏引发剂
48.5	重量份	丙二醇单甲基醚乙酸酯(PGMEA)
15.6	重量份	环己酮

[0656] 在黄光下实施所有操作。使用旋涂机将组合物施加至玻璃板。通过在对流烘箱中在 80℃ 下加热 10 分钟来去除溶剂。干膜的厚度为约 1.4 μm。将使用具有不同光学密度的 9 个直线步阶及 9 个对数步阶的阶式光楔图案掩模 (Edmund Optics, EIA GrayScale Pattern Slide) 直接置于抗蚀剂上。使用距离 15cm 的 250W 超高压汞灯 (USHIO, USH-250BY) 实施曝光。通过光功率计 (具有 UV-35 侦测器的 ORC UV 光量测 UV-M02 型) 所量测玻璃滤器上的总曝光剂量为 500mJ/cm<sup>2</sup>。在曝光后, 通过使用喷雾型显影剂 (AD-1200, MIKASA) 在 28℃ 下在切断时间后用碱性溶液 (5% DL-A4 水溶液, YOKOHAMA OILS&FATS) 使曝光膜显影 10 秒。切断时间为未曝光区的显影时间。自在显影后每一步阶的残余厚度计算全固化所需的 UV 剂量 (即未经碱溶液溶解图案)。剂量值越小, 所测试引发剂的敏感性越大。结果列于表 3 中。

[0657] 表 3

实施例的光敏引发剂	UV 全固化所需的 UV 剂量
4	32mJ/cm <sup>2</sup>
5	23mJ/cm <sup>2</sup>
10	51mJ/cm <sup>2</sup>
13	59mJ/cm <sup>2</sup>
16	54mJ/cm <sup>2</sup>
18	41mJ/cm <sup>2</sup>

[0658]

实施例的光敏引发剂	UV 全固化所需的 UV 剂量
21	53mJ/cm <sup>2</sup>
Irgacure <sup>®</sup> OXE02	80mJ/cm <sup>2</sup>

[0659]

[0660] Irgacure<sup>®</sup> OXE02 为 乙 酮 1-[9-乙 基 -6-(2-甲 基 苯 甲 酰 基 )-9H-咪 唑 -3-基 ]-1-(0-乙酰基脞)