



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201418247 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：102131308

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 30 日

(51)Int. Cl.：

C07D409/00 (2006.01)

C09K11/06 (2006.01)

H01L51/50 (2006.01)

H05B33/10 (2006.01)

(30)優先權：2012/08/31 日本

2012-192675

2012/08/31 日本

2012-192676

2013/04/12 日本

2013-084410

(71)申請人：出光興產股份有限公司 (日本) IDEMITSU KOSAN CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：池田剛 IKEDA, TAKESHI (JP)；伊藤裕勝 ITO, HIROKATSU (JP)

(74)代理人：林志剛

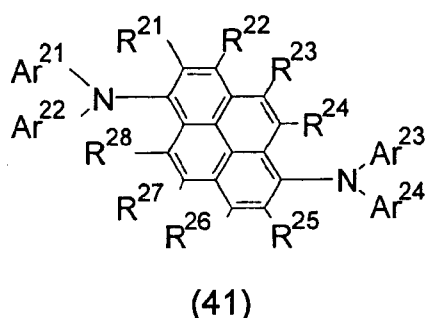
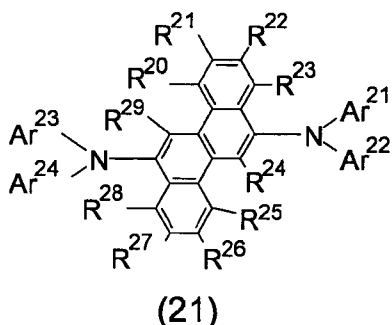
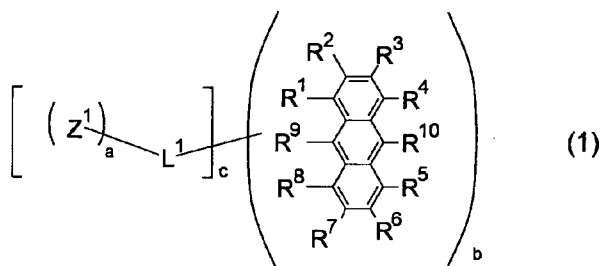
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：1 共 208 頁

(54)名稱

有機電致發光元件

(57)摘要

本發明之有機電致發光元件係具有陰極；陽極；配置於前述陰極與前述陽極之間，至少含有發光層之 1 層以上的有機層；前述發光層為含有以下述一般式(1)表示之蒽衍生物與以下述一般式(21)表示之蒽(chrysene)衍生物或下述一般式(41)者。



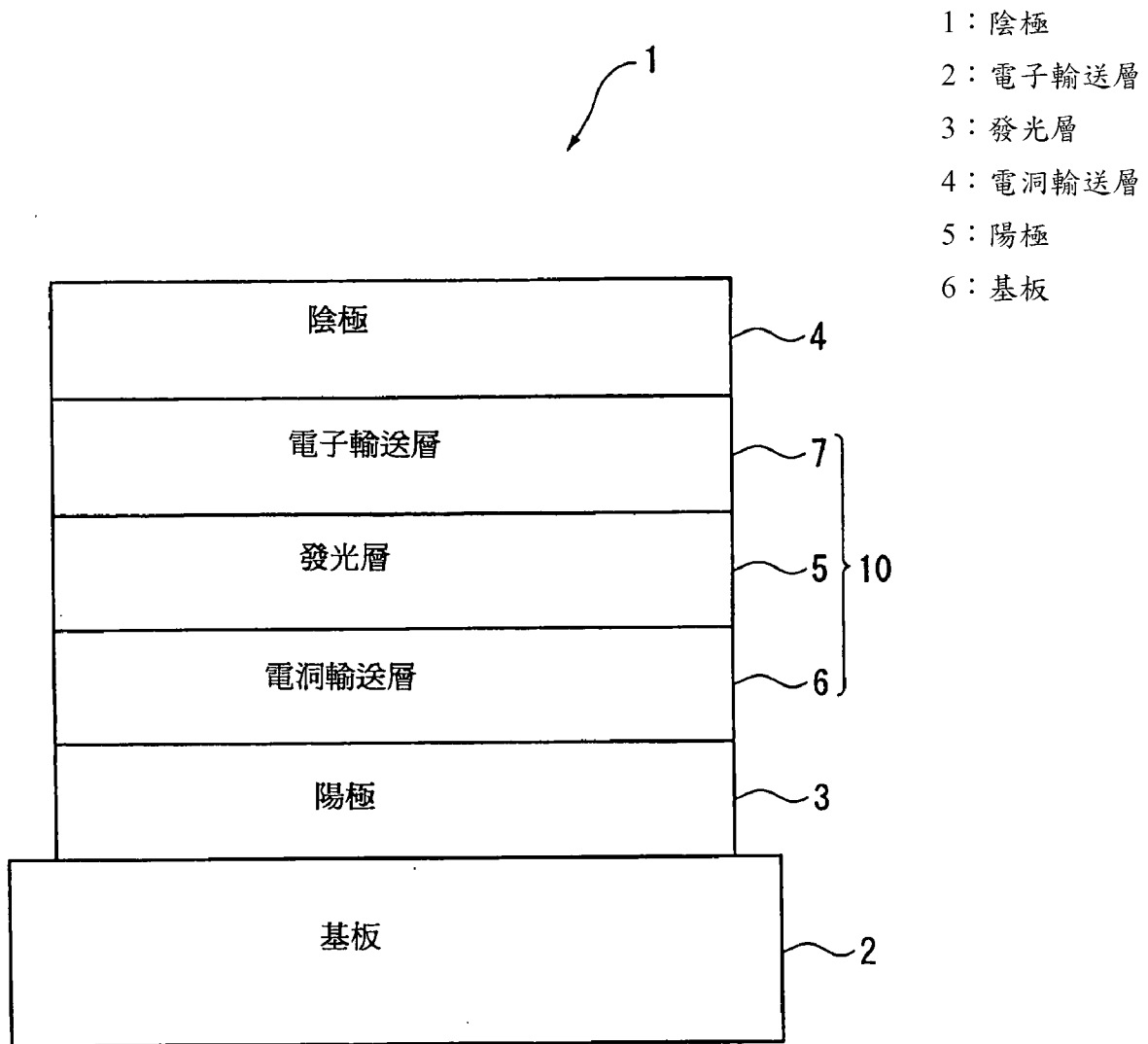


圖 1



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201418247 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：102131308

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 30 日

(51)Int. Cl.：

C07D409/00 (2006.01)

C09K11/06 (2006.01)

H01L51/50 (2006.01)

H05B33/10 (2006.01)

(30)優先權：2012/08/31 日本

2012-192675

2012/08/31 日本

2012-192676

2013/04/12 日本

2013-084410

(71)申請人：出光興產股份有限公司 (日本) IDEMITSU KOSAN CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：池田剛 IKEDA, TAKESHI (JP)；伊藤裕勝 ITO, HIROKATSU (JP)

(74)代理人：林志剛

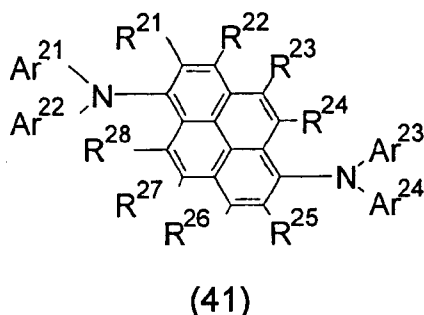
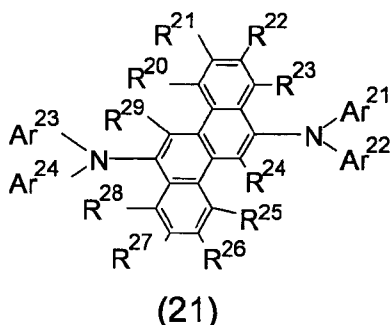
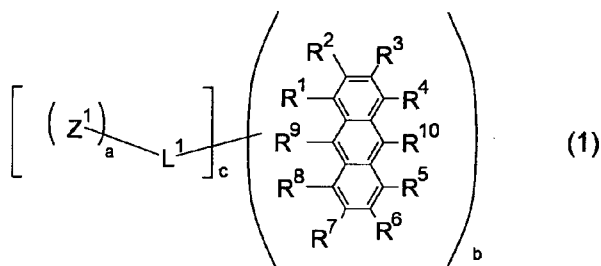
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：1 共 208 頁

(54)名稱

有機電致發光元件

(57)摘要

本發明之有機電致發光元件係具有陰極；陽極；配置於前述陰極與前述陽極之間，至少含有發光層之 1 層以上的有機層；前述發光層為含有以下述一般式(1)表示之蒽衍生物與以下述一般式(21)表示之蒽(chrysene)衍生物或下述一般式(41)者。



發明摘要

※申請案號：102131308

※申請日：102 年 08 月 30 日

※IPC 分類：C07D 409/00 (2006.01)

C09K 11/06 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

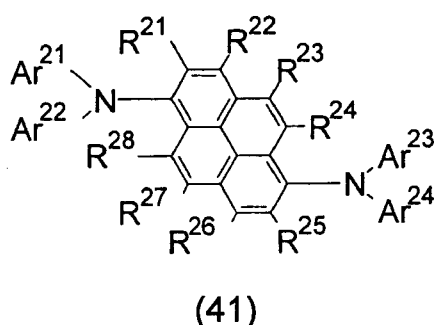
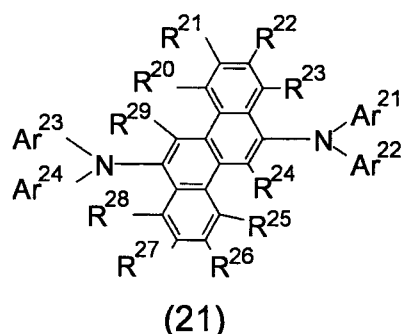
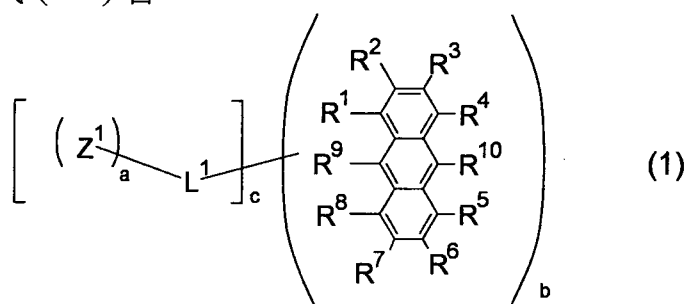
【發明名稱】(中文/英文)

有機電致發光元件

【中文】

本發明之有機電致發光元件係具有陰極；陽極；配置於前述陰極與前述陽極之間，至少含有發光層之 1 層以上的有機層；

前述發光層為含有以下述一般式(1)表示之蔥衍生物與以下述一般式(21)表示之萘(chrysene)衍生物或下述一般式(41)者。



【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1：陰極
- 2：電子輸送層
- 3：發光層
- 4：電洞輸送層
- 5：陽極
- 6：基板

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

有機電致發光元件

【技術領域】

[0001] 本發明係有關一種有機電致發光元件。

【先前技術】

[0002] 使用有機物質之有機電致發光元件(以下有時簡稱為有機 EL 元件)可能被用於作為固體發光型之廉價之大面積全彩顯示元件的用途，且已有多種開發。一般 EL 元件係由發光層及夾著該發光層之一對之對向電極所構成。在兩電極間外加電場時，由陰極側被注入電子，自陽極側注入電洞。此電子在發光層中與電洞再結合，產生激發狀態，當由激發狀態返回至基底狀態時，能量係以光的方式被釋放。

以往之有機 EL 元件相較於無機發光二極體時，其驅動電壓較高，發光亮度或發光效率也較低。且特性劣化明顯，無法實用化。最近之有機 EL 元件雖有逐漸改良，但是仍需進一步之高發光效率，長壽命、色再現性等。

藉由有機 EL 用發光材料之改良，有機 EL 元件之性能已慢慢被改善。特別是藍色有機 EL 元件之色純度提昇(發光波長之短波長化)係提高顯示器之顏色再現性相關的

重要技術。

發光層所使用的材料例，例如有文獻 1(國際公開第 2010/137285 號)揭示具有二苯並呋喃作為取代基之蔥衍生物。文獻 1 中記載以該衍生物作為主體(host)材料使用的有機 EL 元件係以低電壓驅動，顯示短波長的藍色發光。

但是文獻 1 所記載的有機 EL 元件，其效率及壽命仍不足，將有機 EL 元件用於照明裝置或顯示裝置等之電子機器的光源時，必須進一步提高效率及更長壽命化。

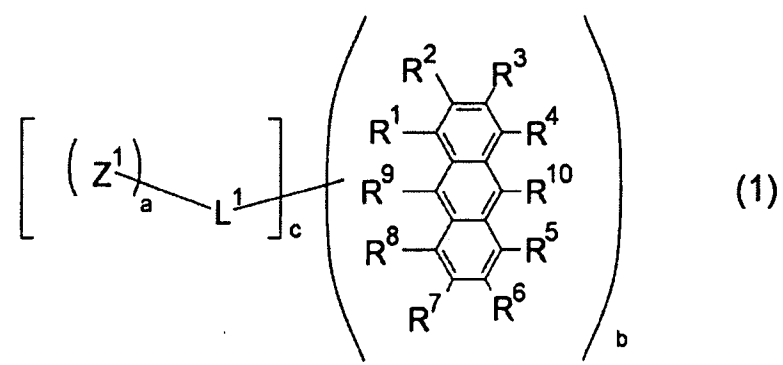
【發明內容】

發明概要

[0003] 本發明之目的係提供以低電壓驅動，以高效率且長壽命發光的有機電致發光元件。

[1]本發明之一實施形態之一種有機電致發光元件，其特徵係具有陰極；陽極；配置於前述陰極與前述陽極之間，至少含有發光層之 1 層以上的有機層；

前述發光層為含有以下述一般式(1)表示之蔥衍生物與以下述一般式(21)表示之茛衍生物。



[前述一般式(1)中， $R^1 \sim R^{10}$ 之任意 c 個係用於與 L^1 鍵結的單鍵，

未用於與 L^1 鍵結的 $R^1 \sim R^{10}$ 各自為選自氫原子、鹵素原子、羥基、

氰基、取代或無取代之胺基、

取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、

取代或無取代之碳數 1~20 之烷氧基、

取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳氧基、

取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳硫基、

取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、
或

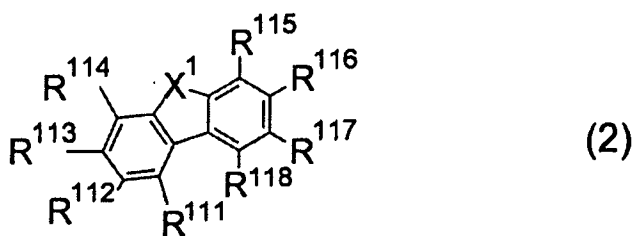
取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基之任一，

L^1 係選自單鍵或連結基之任一，

前述連結基係取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之 $(a+1)$ 價之芳香族烴基、取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之 $(a+1)$ 價之雜環基、或前述取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基及前述取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基所選出之基團 2~4 個鍵結形成之 $(a+1)$ 價基團。

a 、 b 、 c 各自表示 1~4 之整數。

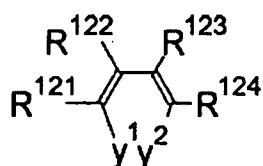
Z^1 係以下述一般式(2)表示。]



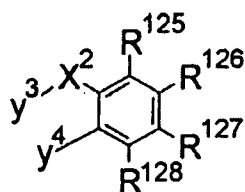
[前述一般式(2)中， X^1 係選自氧原子或硫原子之任一。

$R^{111} \sim R^{118}$ 各自與前述一般式(1)中，未用於與 L^1 鍵結的 $R^1 \sim R^{10}$ 同義。

但是 R^{111} 與 R^{112} 、 R^{112} 與 R^{113} 、 R^{113} 與 R^{114} 、 R^{115} 與 R^{116} 、 R^{116} 與 R^{117} 或 R^{117} 與 R^{118} 之中至少1組之鄰接的2個取代基，互相鍵結形成以下述一般式(3)或(4)表示之環。]



(3)



(4)

[前述一般式(3)中， y^1 、 y^2 表示選自前述一般式(2)之 $R^{111} \sim R^{118}$ 的鍵結位置。

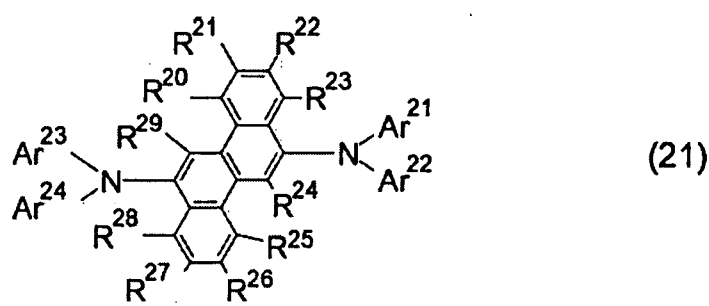
前述一般式(4)中， y^3 、 y^4 表示選自前述一般式(2)之 $R^{111} \sim R^{118}$ 的鍵結位置。

$R^{121} \sim R^{124}$ 、 $R^{125} \sim R^{128}$ 各自與前述一般式(1)中，未用於與 L^1 鍵結之 $R^1 \sim R^{10}$ 同義。

X^2 係選自氧原子或硫原子之任一。

前述一般式(2)中，未形成環之 $R^{111} \sim R^{118}$ 及前述一般

式(3)之 $R^{121} \sim R^{124}$ 之任一個或前述一般式(2)中，未形成環之 $R^{111} \sim R^{118}$ 及前述一般式(4)之 $R^{125} \sim R^{128}$ 之任一個為單鍵，用於與前述一般式(1)之 L^1 鍵結。]



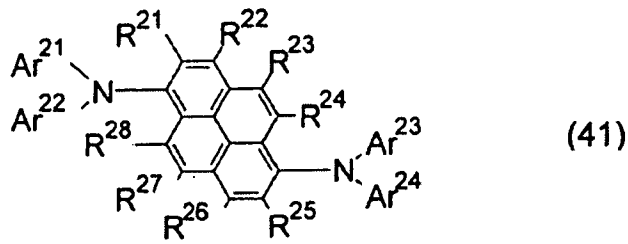
[前述一般式(21)中， $R^{20} \sim R^{29}$ 各自表示氫原子、鹵素原子、氰基、取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、取代或無取代之甲矽烷基(silyl)、或取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基。

$Ar^{21} \sim Ar^{24}$ 各自表示取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、或取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基。

$Ar^{21} \sim Ar^{24}$ 具有烷基作為取代基時，各自至少具有 2 個以上之烷基]。

[2]本發明之另一實施形態之有機電致發光元件，其特徵係具有陰極；陽極；配置於前述陰極與前述陽極之間，至少含有發光層之 1 層以上的有機層；

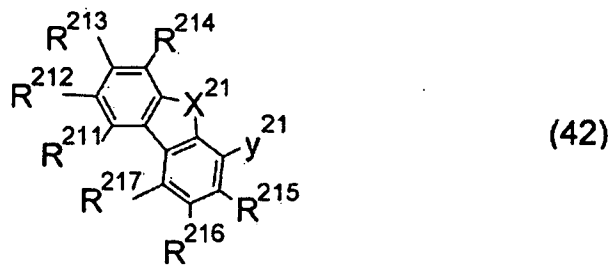
前述發光層為含有以前述一般式(1)表示之蒽衍生物與以下述一般式(41)表示之芴衍生物。



[前述一般式(41)中， $R^{21} \sim R^{28}$ 各自獨立為氫原子、鹵素原子、氰基、取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、取代或無取代之甲矽烷基(silyl)、或取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基，

$Ar^{21} \sim Ar^{24}$ 各自表示取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、或取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基。

但是前述一般式(41)中， $Ar^{21} \sim Ar^{24}$ 之中，至少 1 個為以下述式(42)表示之雜環基。]



[前述一般式(42)中， $R^{211} \sim R^{217}$ 各自表示氫原子、鹵素原子、氰基、

- 取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、
- 取代或無取代之碳數 2~20 之烯基、
- 取代或無取代之碳數 2~20 之炔基、
- 取代或無取代甲矽烷基、

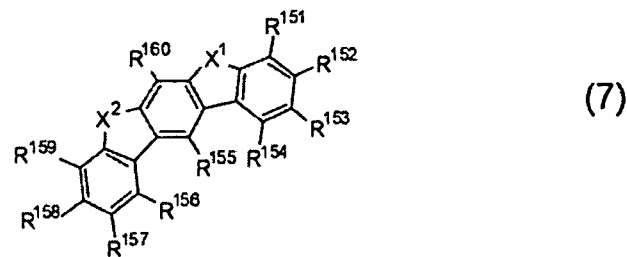
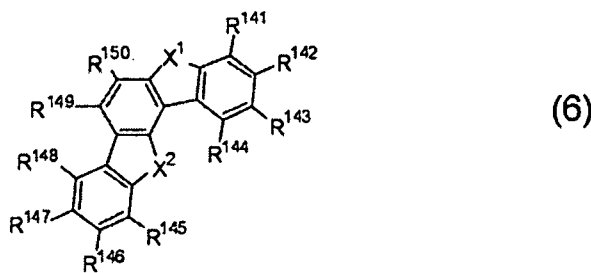
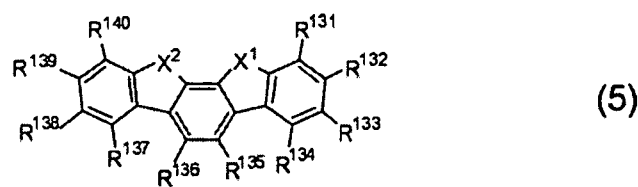
取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基或
取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基。

又， R^{211} 與 R^{212} 、 R^{212} 與 R^{213} 、 R^{213} 與 R^{214} 、 R^{215} 與
 R^{216} 、及 R^{216} 與 R^{217} 彼此鍵結可形成飽和或不飽和的環，
此等之環可被取代。

X^{21} 係選自氧原子或硫原子之任一。

y^{21} 係與前述一般式(41)之氮原子鍵結的單鍵]。

[3]前述本發明之有機電致發光元件，其中前述一般
式(1)中之 Z^1 較佳為以下述一般式(5)~(7)之任一表示者。

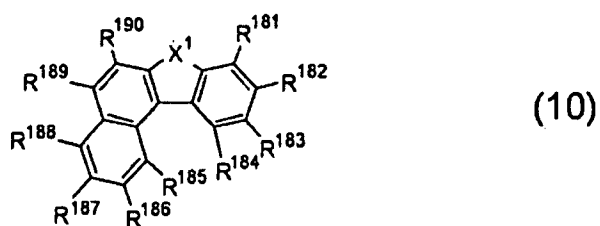
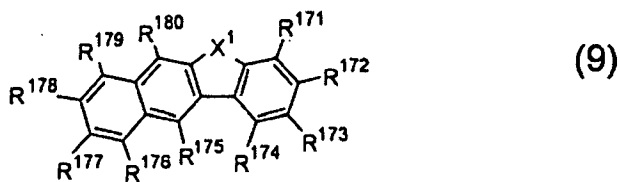
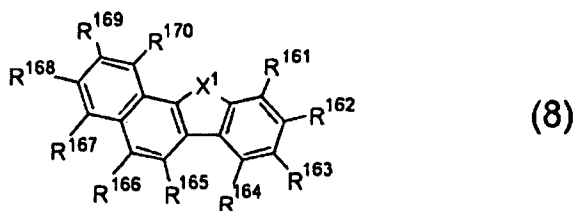


[前述一般式(5)~(7)中， $R^{131}\sim R^{140}$ 、 $R^{141}\sim R^{150}$ 、 $R^{151}\sim R^{160}$
各自與前述一般式(1)中，未用於與 L^1 鍵結之 $R^1\sim R^{10}$ 同
義。

但是 $R^{131} \sim R^{140}$ 之任一、 $R^{141} \sim R^{150}$ 之任一、 $R^{151} \sim R^{160}$ 之任一係用於與 L^1 鍵結，而用於與 L^1 鍵結之基團為單鍵。

X^1 、 X^2 各自與前述一般式(2)中之 X^1 、前述一般式(4)中之 X^2 同義。 X^1 與 X^2 係相同或相異]。

[4]前述本發明之有機電致發光元件，其中前述一般式(1)中之 Z^1 較佳為以下述一般式(8)~(10)之任一表示者。



[前述一般式(8)~(10)中， $R^{161} \sim R^{170}$ 、 $R^{171} \sim R^{180}$ 、 $R^{181} \sim R^{190}$ 各自與前述一般式(1)中，未用於與 L^1 鍵結之 $R^1 \sim R^{10}$ 同義。

但是 $R^{161} \sim R^{170}$ 之任一、 $R^{171} \sim R^{180}$ 之任一、 $R^{181} \sim R^{190}$ 之任一係用於與 L^1 鍵結，而用於與 L^1 鍵結之基團為單

鍵。

X^1 係與前述一般式(2)中之 X^1 同義]。

[5]前述本發明之有機電致發光元件，其中前述一般式(1)之 b 較佳為 1。

[6]前述本發明之有機電致發光元件，其中前述一般式(1)之 a 較佳為 1 或 2。

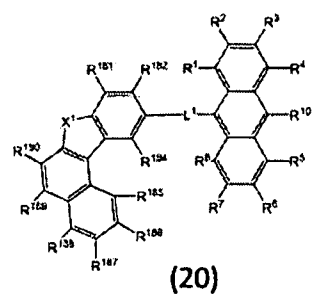
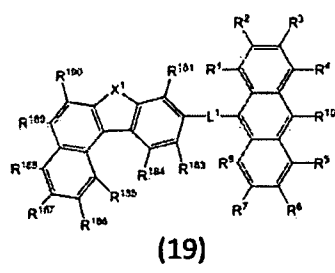
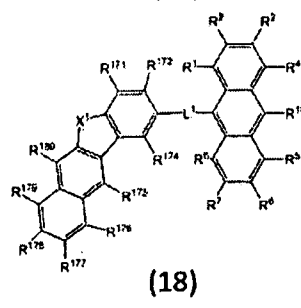
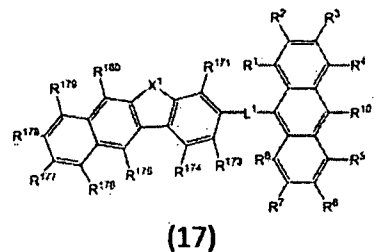
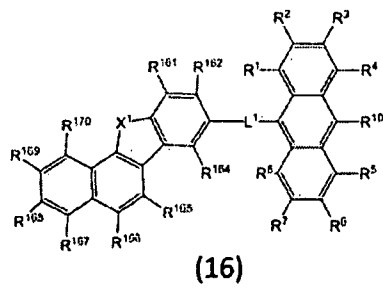
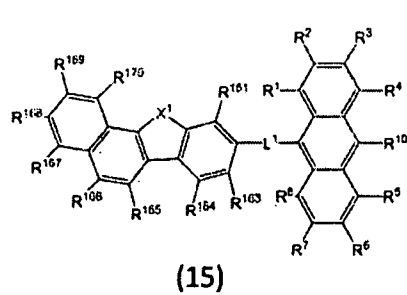
[7]前述本發明之有機電致發光元件，其中前述一般式(1)之 R^9 及 R^{10} 之至少任一為用於與 L^1 鍵結的單鍵較佳。

[8]前述本發明之有機電致發光元件，其中前述一般式(1)之 R^9 較佳為選自取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、或取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基之基團。

[9]前述本發明之有機電致發光元件，其中 X^1 及 X^2 較佳為氧原子。

[10]前述本發明之有機電致發光元件，其中前述一般式(8)~(10)中， $R^{161} \sim R^{164}$ 之任一、 $R^{171} \sim R^{174}$ 之任一、 $R^{181} \sim R^{184}$ 之任一為用於與 L^1 鍵結，且用於與 L^1 鍵結的基團為單鍵較佳。

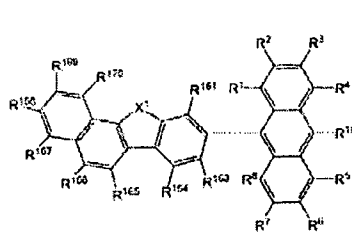
[11]前述本發明之有機電致發光元件，其中前述一般式(1)表示之蔥衍生物較佳為以下述一般式(15)~(20)之任一表示者。



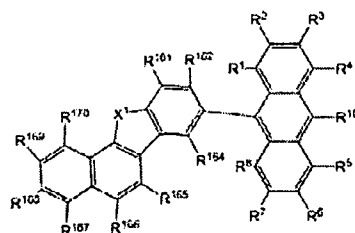
[前述一般式(15)~(20)中之 $R^{161} \sim R^{190}$ 各自與前述一般式(1)中之 $R^1 \sim R^8$ 同義。

前述一般式(15)~(20)中之 X^1 係與前述一般式(2)中之 X^1 同義]。

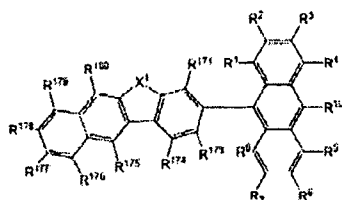
[12]前述本發明之有機電致發光元件，其中前述一般式(1)表示之蔥衍生物，較佳為以下述一般式(51)~(56)之任一表示者。



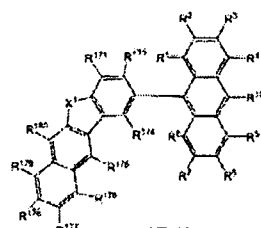
(51)



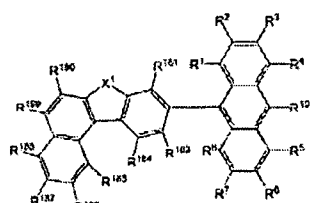
(52)



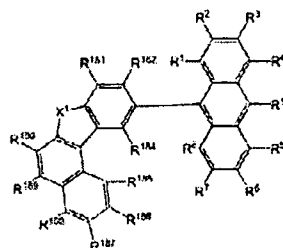
(53)



(54)



(55)

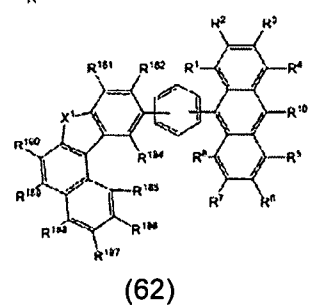
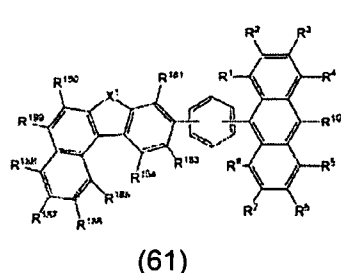
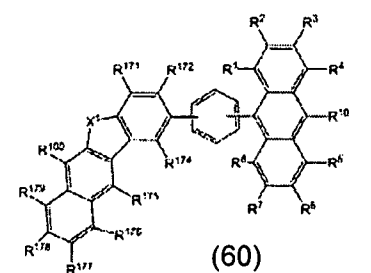
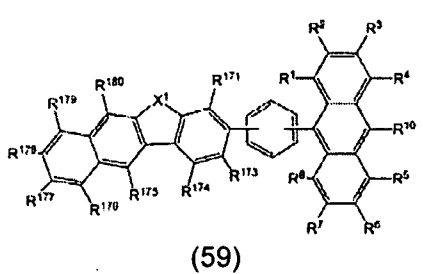
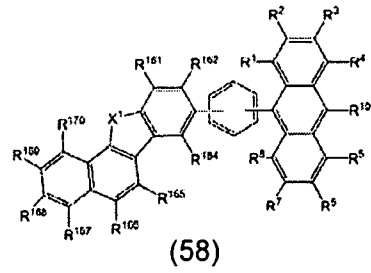
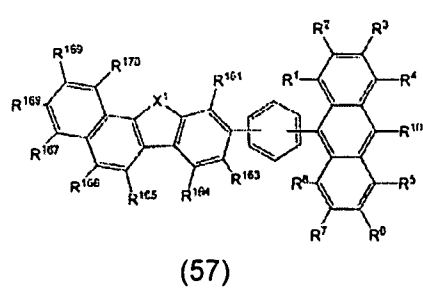


(56)

[前述一般式(51)~(56)中之 $R^{161} \sim R^{190}$ 係與前述一般式(1)中之 $R^1 \sim R^8$ 同義。

前述一般式(51)~(56)中之 X^1 係與前述一般式(2)中之 X^1 同義]。

[13]前述本發明之有機電致發光元件，其中前述一般式(1)表示之蔥衍生物，較佳為以下述一般式(57)~(62)之任一表示者。



[前述一般式(57)~(62)中之 $R^{161} \sim R^{190}$ 係與前述一般式(1)中之 $R^1 \sim R^8$ 同義。

前述一般式(57)~(62)中之 X^1 係與前述一般式(2)中之 X^1 同義]。

[14]前述本發明之有機電致發光元件，其中前述一般式(21)之 $R^{20} \sim R^{29}$ 較佳為氫原子。

[15]前述本發明之有機電致發光元件，其中前述一般式(41)之 Ar^{21} 及 Ar^{23} 較佳為前述一般式(42)表示之雜環基。

[16]前述本發明之有機電致發光元件，其中前述一般式(41)之 $R^{21} \sim R^{28}$ 較佳為氫原子。

[17]前述本發明之有機電致發光元件，其中前述一般

式(41)之 R^{22} 及 R^{26} 較佳為取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、或取代或無取代之碳數 3~30 之烷基甲矽烷基，前述一般式(41)之 R^{21} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{27} 、及 R^{28} 為氫原子。

[18]前述本發明之有機電致發光元件，其中前述一般式(42)之 X^{21} 較佳為氧原子。

【圖式簡單說明】

[0004]

圖 1 係表示本發明之實施形態之有機電致發光元件之一例的概略構成圖。

【實施方式】

[0005]

<第 1 實施形態>

(有機 EL 元件之元件構成)

以下說明本發明之一實施形態之有機 EL 元件之元件構成。

本實施形態之有機 EL 元件係在一對電極間具備有機層。此有機層係具有至少一層以有機化合物所構成的層。有機層也可含有無機化合物。

本實施形態之有機 EL 元件中，有機層中之至少 1 層具有發光層。因此，有機層例如可以一層發光層所構成，亦可具有電洞注入層、電洞輸送層、電子注入層、電子輸

送層、電洞障壁層、電子障壁層等公知之有機 EL 元件所採用的層。

有機 EL 元件之代表的元件構成，例如有

- (a)陽極/發光層/陰極
- (b)陽極/電洞注入・輸送層/發光層/陰極
- (c)陽極/發光層/電子注入・輸送層/陰極
- (d)陽極/電洞注入・輸送層/發光層/電子注入・輸送層/陰極
- (e)陽極/電洞注入・輸送層/發光層/障壁層/電子注入・輸送層/陰極等的構造。

上述之中，較佳係使用(d)之構成，但當然不受限於此等者。

[0006] 此外，上述「發光層」係指具有發光功能之有機層，且採用摻雜系統時，包含主體(host)材料與摻雜劑材料。此時，主體材料主要係促進電子與電洞之再結合，且具有將激子封閉於發光層內之功能，摻雜劑材料係具有使再結合所得之激子有效率地發光的功能。磷光元件時，主體材料主要係具有將摻雜劑所生成之激子封閉於發光層內的功能。

上述「電洞注入・輸送層」係指「電洞注入層及電洞輸送層中之至少任一者」，「電子注入・輸送層」係指「電子注入層及電子輸送層中之至少任一者」。在此，具有電洞注入層及電洞輸送層時，在陽極側設置電洞注入層為佳。又，具有電子注入層及電子輸送層時，在陰極側設

置電子注入層為佳。

本實施形態中，電子輸送層係指存在於發光層與陰極之間之電子輸送區域的有機層中，電子移動度最高之有機層。電子輸送區域為以單層所構成時，該層即為電子輸送層。又，磷光型之有機 EL 元件中，如構成(e)所示，以防止發光層所生成之激發能量之擴散為目的，有時在發光層與電子輸送層之間採用電子移動度不一定不高之障壁層，且鄰接於發光層之有機層並不一定相當於電子輸送層。

[0007] 圖 1 係表示本實施形態中之有機 EL 元件之一例的概略構成。

有機 EL 元件 1 係具有透光性之基板 2、陽極 3、陰極 4、配置於陽極 3 與陰極 4 之間的有機層 10。

有機層 10 具有含主體材料及摻雜劑材料的發光層 5。又，有機層 10 係於發光層 5 與陽極 3 之間，具有電洞輸送層 6。此外，有機層 10 係在發光層 5 與陰極 4 之間具有電子輸送層 7。

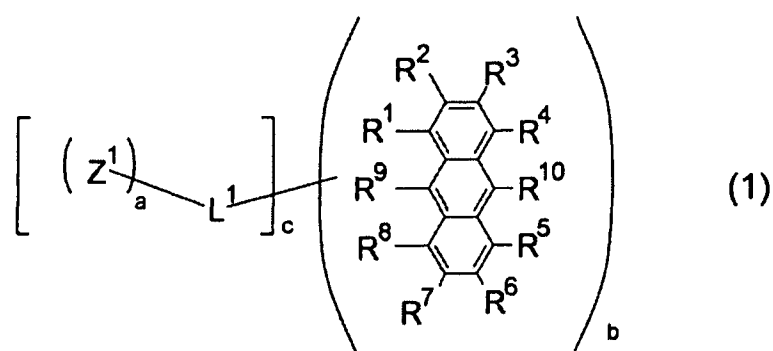
[0008]

(發光層)

本實施形態之有機 EL 元件中，發光層中含有以下述一般式(1)表示之蔥衍生物、及以下述一般式(21)表示之茋衍生物。

·主體材料

本實施形態之有機 EL 元件中，可使用以下述一般式(1)表示之蔥衍生物作為主體材料。



前述一般式(1)中， $R^1 \sim R^{10}$ 之任 c 個係用於與 L^1 鍵結的單鍵，

未用於與 L^1 鍵結的 $R^1 \sim R^{10}$ 各自為選自氫原子、鹵素原子、羥基、氰基、取代或無取代之胺基、

取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、

取代或無取代之碳數 1~20 之烷氧基、

取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳氧基、

取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳硫基、

取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、
或

取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基之任一。

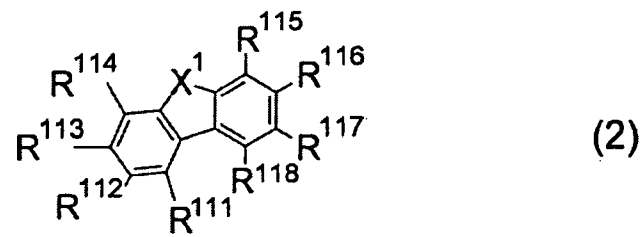
L^1 係選自單鍵或連結基之任一，

前述連結基係取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之 $(a+1)$ 價之芳香族烴基、取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之 $(a+1)$ 價之雜環基、或前述取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基及前述取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基所選出之基團 2~4 個鍵結形成之

(a+1)價基團。

a、b、c 各自表示 1~4 之整數。

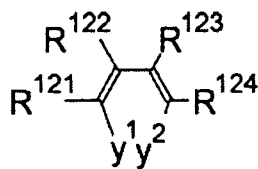
Z^1 係以下述一般式(2)表示。



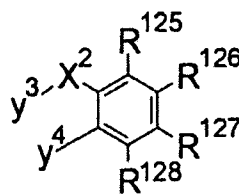
[前述一般式(2)中， X^1 係選自氧原子或硫原子之任一。

$R^{111} \sim R^{118}$ 各自與前述一般式(1)中，未用於與 L^1 鍵結的 $R^1 \sim R^{10}$ 同義。

但是 R^{111} 與 R^{112} 、 R^{112} 與 R^{113} 、 R^{113} 與 R^{114} 、 R^{115} 與 R^{116} 、 R^{116} 與 R^{117} 或 R^{117} 與 R^{118} 之中至少 1 組之鄰接的 2 個取代基，互相鍵結形成以下述一般式(3)或(4)表示之環。



(3)



(4)

前述一般式(3)中， y^1 、 y^2 表示選自前述一般式(2)之 $R^{111} \sim R^{118}$ 的鍵結位置。

前述一般式(4)中， y^3 、 y^4 表示選自前述一般式(2)之 $R^{111} \sim R^{118}$ 的鍵結位置。

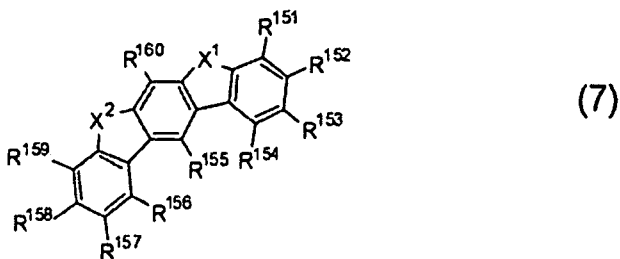
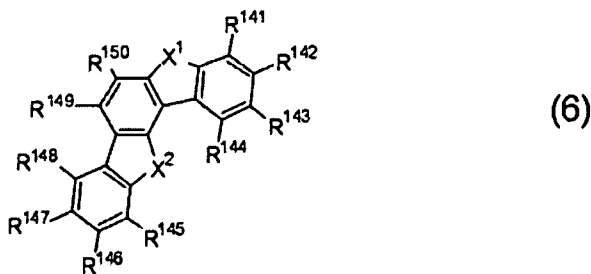
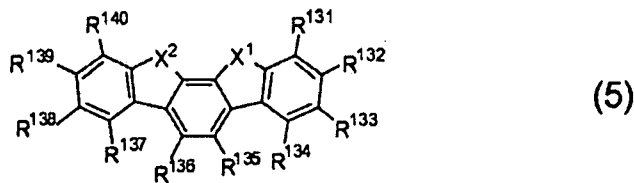
$R^{121} \sim R^{124}$ 、 $R^{125} \sim R^{128}$ 各自與前述一般式(1)中，未用於與 L^1 鍵結之 $R^1 \sim R^{10}$ 同義。

X^2 係選自氧原子或硫原子之任一。

前述一般式(2)中，未形成環之 $R^{111} \sim R^{118}$ 及前述一般式(3)之 $R^{121} \sim R^{124}$ 之任一個或前述一般式(2)中，未形成環之 $R^{111} \sim R^{118}$ 及前述一般式(4)之 $R^{125} \sim R^{128}$ 之任一個為單鍵，用於與前述一般式(1)之 L^1 鍵結。

此外，前述一般式(1)中， Z^1 較佳為下述一般式(5)~(7)之任一表示者。例如下述一般式(5)係前述一般式(4)之 y^3 相當於前述一般式(2)中之 R^{114} 所鍵結之碳原子的位置， y^4 相當於前述一般式(2)中之 R^{113} 所鍵結之碳原子的位置。

[0009]

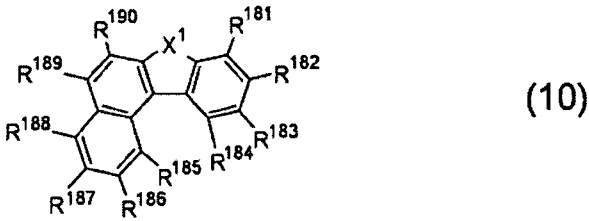
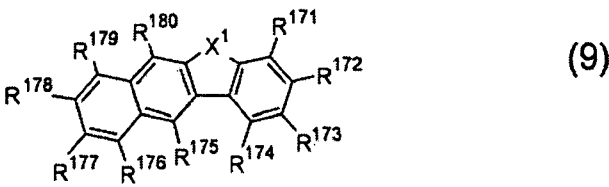
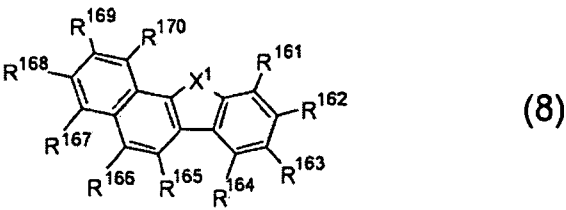


前述一般式 (5)~(7) 中， $R^{131}\sim R^{140}$ 、 $R^{141}\sim R^{150}$ 、 $R^{151}\sim R^{160}$ 各自與前述一般式 (1) 中，未用於與 L^1 鍵結之 $R^1\sim R^{10}$ 同義。

但是 $R^{131}\sim R^{140}$ 之任一、 $R^{141}\sim R^{150}$ 之任一、 $R^{151}\sim R^{160}$ 之任一係用於與 L^1 鍵結，而用於與 L^1 鍵結之基團為單鍵。

X^1 、 X^2 各自與前述一般式 (2) 中之 X^1 、前述一般式 (4) 中之 X^2 同義。 X^1 與 X^2 係相同或相異。

又，前述一般式 (1) 中， Z^1 較佳為以下述一般式 (8)~(10) 之任一表示者。



前述一般式 (8)~(10) 中， $R^{161}\sim R^{170}$ 、 $R^{171}\sim R^{180}$ 、 $R^{181}\sim R^{190}$ 各自與前述一般式 (1) 中，未用於與 L^1 鍵結之

$R^1 \sim R^{10}$ 同義。

但是 $R^{161} \sim R^{170}$ 之任一、 $R^{171} \sim R^{180}$ 之任一、 $R^{181} \sim R^{190}$ 之任一係用於與 L^1 鍵結，而用於與 L^1 鍵結之基團為單鍵。

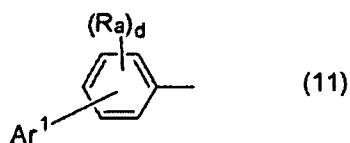
X^1 係與前述一般式(2)中之 X^1 同義。

前述一般式(1)中之 Z^1 特佳為以前述一般式(8)~(10)之任一表示者。

前述一般式(1)中， b 較佳為 1， a 較佳為 1 或 2， a 更佳為 1。

前述一般式(1)之 R^9 及 R^{10} 之至少任一為用於與 L^1 鍵結的單鍵較佳。

此外，前述一般式(1)之 R^9 較佳為選自取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、或取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基之基團，更佳為以下述一般式(11)表示者。



前述一般式(11)中， Ar^1 表示選自取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、或取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基之基團。

Ra 各自與前述一般式(1)中，未用於與 L^1 鍵結之 $R^1 \sim R^{10}$ 同義。

d 表示 1~4 之整數。

d 為 2~4 時，複數之 R^a 係相同或相異。

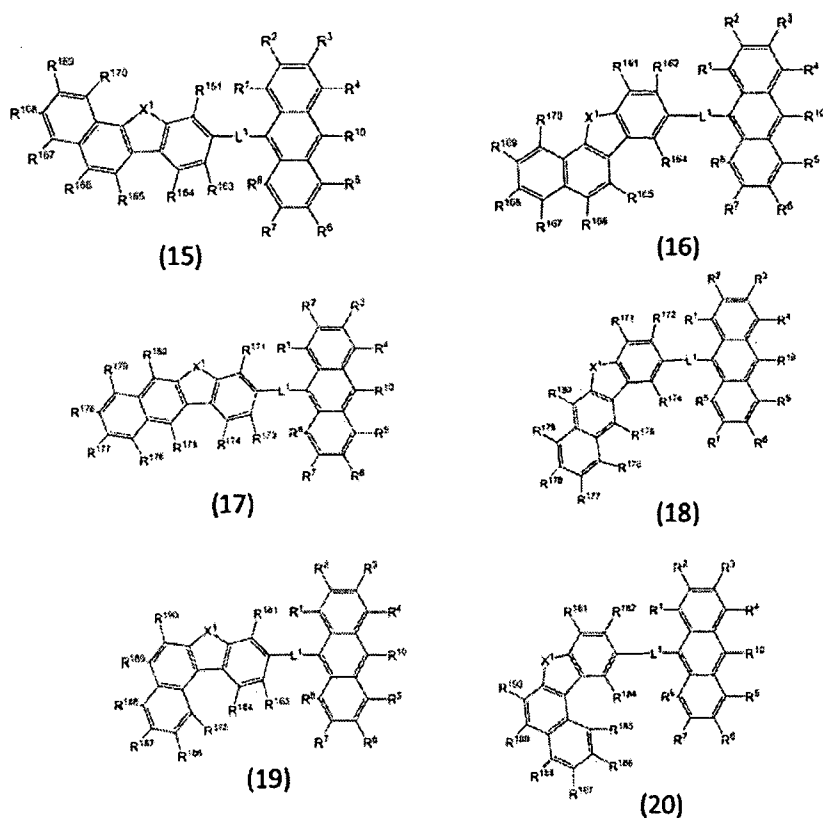
前述一般式(1)之 R^9 為由此等基團所選出之基團時，
前述一般式(1)之 R^{10} 更佳為用於與 L^1 鍵結的單鍵。

此外，前述一般式(1)之 R^9 較佳為取代或無取代之形成環之碳數 10~30 之縮合芳香族烴基。

前述一般式(1)中， X^1 及 X^2 較佳為氧原子。

前述一般式(8)~(10)中， $R^{161} \sim R^{164}$ 之任一、 $R^{171} \sim R^{174}$ 之任一、 $R^{181} \sim R^{184}$ 之任一為用於與 L^1 鍵結，且用於與 L^1 鍵結的基團為單鍵較佳。

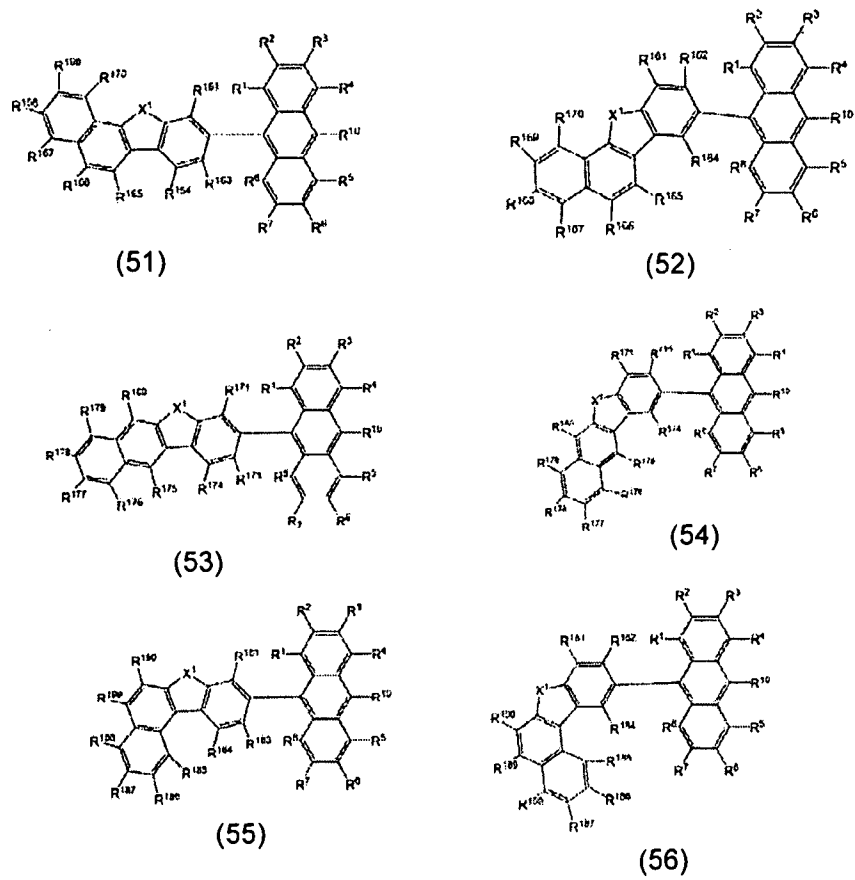
前述一般式(1)表示之蔥衍生物，較佳為以下述一般式(15)~(20)之任一表示。



前述一般式(15)~(20)中之 $R^{161} \sim R^{190}$ 各自與前述一般式(1)中之 $R^1 \sim R^8$ 同義。

前述一般式(15)~(20)中之 X^1 係與前述一般式(2)中之 X^1 同義。

前述以一般式(1)表示之蔥衍生物，較佳為以下述一般式(51)~(56)之任一表示者。

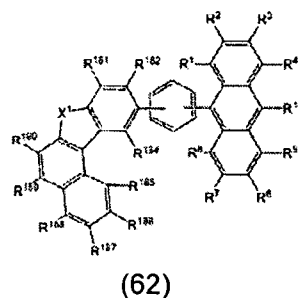
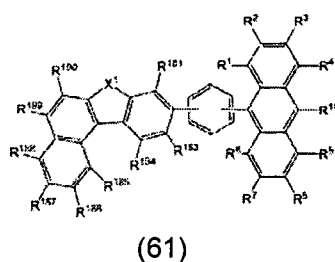
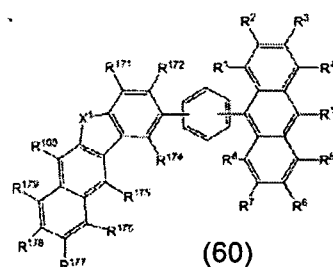
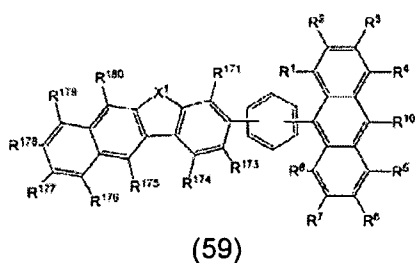
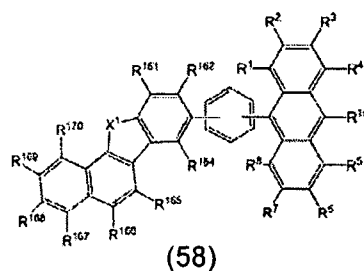
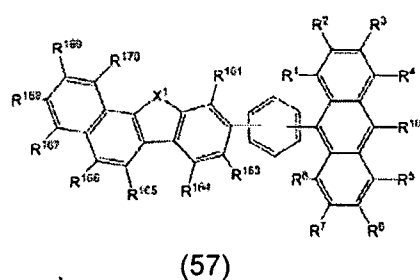


前述一般式(51)~(56)中之 $R^{161} \sim R^{190}$ 係與前述一般式(1)中之 $R^1 \sim R^8$ 同義。

前述一般式(51)~(56)中之 X^1 係與前述一般式(2)中之 X^1 同義。

前述一般式(1)表示之蔥衍生物，較佳為以下述一般

式(57)~(62)之任一表示者。



前述一般式(57)~(62)中之 $R^{161} \sim R^{190}$ 係與前述一般式(1)中之 $R^1 \sim R^8$ 同義。

前述一般式(57)~(62)中之 X^1 係與前述一般式(2)中之 X^1 同義。

前述一般式(57)~(62)之任一表示之蔥衍生物係相當於前述一般式(15)~(20)中之 L^1 為伸苯基的情形。前述一般式(57)~(62)中，對於該伸苯基之 6 員環之碳原子，蔥環與前述具有 X^1 之縮合環產生鍵結。

前述一般式(13)~(20)，(51)~(62)中， X_1 較佳為氧原子。

其次，說明前述一般式(1)~(20)，(51)~(62)所記載的各取代基。

前述一般式(1)~(20)，(51)~(62)所記載之取代基之具體例，例如有鹵素原子、羥基、氰基、取代或無取代之胺基、取代或無取代之碳數 1~20 之直鏈狀、支鏈狀或環狀之烷基、取代或無取代之碳數 1~20 之直鏈狀、支鏈狀或環狀之鹵烷基、取代或無取代之碳數 1~20 之直鏈狀、支鏈狀或環狀之烷氧基、取代或無取代之碳數 1~20 之直鏈狀、支鏈狀或環狀之鹵烷氧基、取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳氧基、取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳硫基、取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基。

[0010] 前述一般式(1)~(20)，(51)~(62)中之鹵素原子，例如有氟、氯、溴、碘等，較佳為氟。

前述一般式(1)~(20)，(51)~(62)中之取代或無取代之胺基，例如有被芳香族烴基取代的胺基，較佳為苯基胺基。取代胺基之芳香族烴基，例如有下述形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基。

前述一般式(1)~(20)，(51)~(62)中之碳數 1~20 之烷基，可為直鏈、支鏈或環狀之任一，直鏈或支鏈之烷基，例如有甲基、乙基、丙基、異丙基、n-丁基、s-丁基、異丁基、t-丁基、n-戊基、n-己基、n-庚基、n-辛基、n-壬基、n-癸基、n-十一基、n-十二基、n-十三基、n-十四基、n-十五基、n-十六基、n-十七基、n-十八基、新戊

基、1-甲基戊基、2-甲基戊基、1-戊基己基、1-丁基戊基、1-庚基辛基、3-甲基戊基、羥基甲基、1-羥基乙基、2-羥基乙基、2-羥基異丁基、1,2-二羥基乙基、1,3-二羥基異丙基、2,3-二羥基-t-丁基、1,2,3-三羥基丙基、氯甲基、1-氯乙基、2-氯乙基、2-氯異丁基、1,2-二氯乙基、1,3-二氯異丙基、2,3-二氯-t-丁基、1,2,3-三氯丙基、溴甲基、1-溴乙基、2-溴乙基、2-溴異丁基、1,2-二溴乙基、1,3-二溴異丙基、2,3-二溴-t-丁基、1,2,3-三溴丙基、碘甲基、1-碘乙基、2-碘乙基、2-碘異丁基、1,2-二碘乙基、1,3-二碘異丙基、2,3-二碘-t-丁基、1,2,3-三碘丙基、胺基甲基、1-胺基乙基、2-胺基乙基、2-胺基異丁基、1,2-二胺基乙基、1,3-二胺基異丙基、2,3-二胺基-t-丁基、1,2,3-三胺基丙基、氰基甲基、1-氰基乙基、2-氰基乙基、2-氰基異丁基、1,2-二氰基乙基、1,3-二氰基異丙基、2,3-二氰基-t-丁基、1,2,3-三氰基丙基、硝基甲基、1-硝基乙基、2-硝基乙基、1,2-二硝基乙基、2,3-二硝基-t-丁基、1,2,3-三硝基丙基、三氟甲基、2,2,2-三氟乙基、1,1,1,3,3,3-六氟-2-丙基基等。

[0011] 環狀之烷基(環烷基)，例如有環丙基、環丁基、環戊基、環己基、環辛基、4-甲基環己基、3,5-四甲基環己基、1-金剛烷基、2-金剛烷基、1-降莧基、2-降莧基等。

前述烷基中，較佳為碳數 1~10 之烷基，更佳為碳數 1~8 之烷基，特佳為碳數 1~4 之烷基。其中，較佳為甲

基、異丙基、t-丁基、環己基。

碳數 1~20 之直鏈狀、支鏈狀或環狀之鹵烷基，例如有前述碳數 1~20 之烷基被 1 個以上之鹵素原子所取代者。具體而言，例如有氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、氟乙基、三氟甲基甲基等。

前述一般式(1)~(20)、(51)~(62)中之碳數 1~20 之直鏈狀、支鏈狀或環狀之烷氧基係以 $-OY^1$ 表示。此 Y^1 之例有前述碳數 1~20 之烷基。烷氧基例如有甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基、己氧基。

上述烷氧基之中，較佳為碳數 1~10 之烷氧基，更佳為碳數 1~8 之烷氧基。特佳為碳數 1~4 之烷氧基。

前述一般式(1)~(20)、(51)~(62)中之碳數 1~20 之直鏈狀、支鏈狀或環狀之鹵烷氧基，例如有前述碳數 1~20 之烷氧基被 1 以上之鹵基取代者。

前述一般式(1)~(20)、(51)~(62)中之形成環之碳數 6~30 之芳氧基係以 $-OZ^2$ 表示。此 Z^2 之例有下述形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基。此芳氧基例如有苯氧基。

前述一般式(1)~(20)、(51)~(62)中之形成環之碳數 6~30 之芳硫基係以 $-SZ^3$ 表示。此 Z^3 之例有下述形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基。

前述一般式(1)~(20)、(51)~(62)中之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基，例如有非縮合芳香族烴基及縮合芳香族烴基，更具體而言，例如有苯基、萘基、蒽基、菲基、聯苯基、三聯苯基、四聯苯基、熒蒽基、芘基

前述一般式(1)中，未用於與 L¹ 鍵結之 R¹~R¹⁰，更佳

為氫原子或烷基等，特佳為氫原子。

R^9 為形成環之碳數 10~30 之縮合芳香族烴基時，較佳有

1-萘基、2-萘基、1-蒽基、2-蒽基、9-蒽基、1-菲基、2-菲基、3-菲基、4-菲基、9-菲基、1-稠四苯基(naphthacenyl)、2-稠四苯基、9-稠四苯基、1-芘基、2-芘基、4-芘基、3-甲基-2-萘基、4-甲基-1-萘基及 4-甲基-1-蒽基。

[0012] 前述一般式(1)中， L^1 為連結基時，例如有由取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之(a+1)價之芳香族烴基、取代或無取代之形成環之原子數 5~10 之(a+1)價之雜環基、或取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基及取代或無取代之形成環之原子數 5~10 之雜環基所選出之基團，以 2~4 個鍵結所形成之(a+1)價的基團。

形成環之碳數 6~30 之(a+1)價之芳香族烴基之具體例，例如有使上述形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基所列舉者，形成(a+1)價之基團者。

又，形成環之原子數 5~30 之(a+1)價之雜環基之具體例，例如有使上述形成環之原子數 5~30 之雜環基所列舉者，形成(a+1)價之基團者。

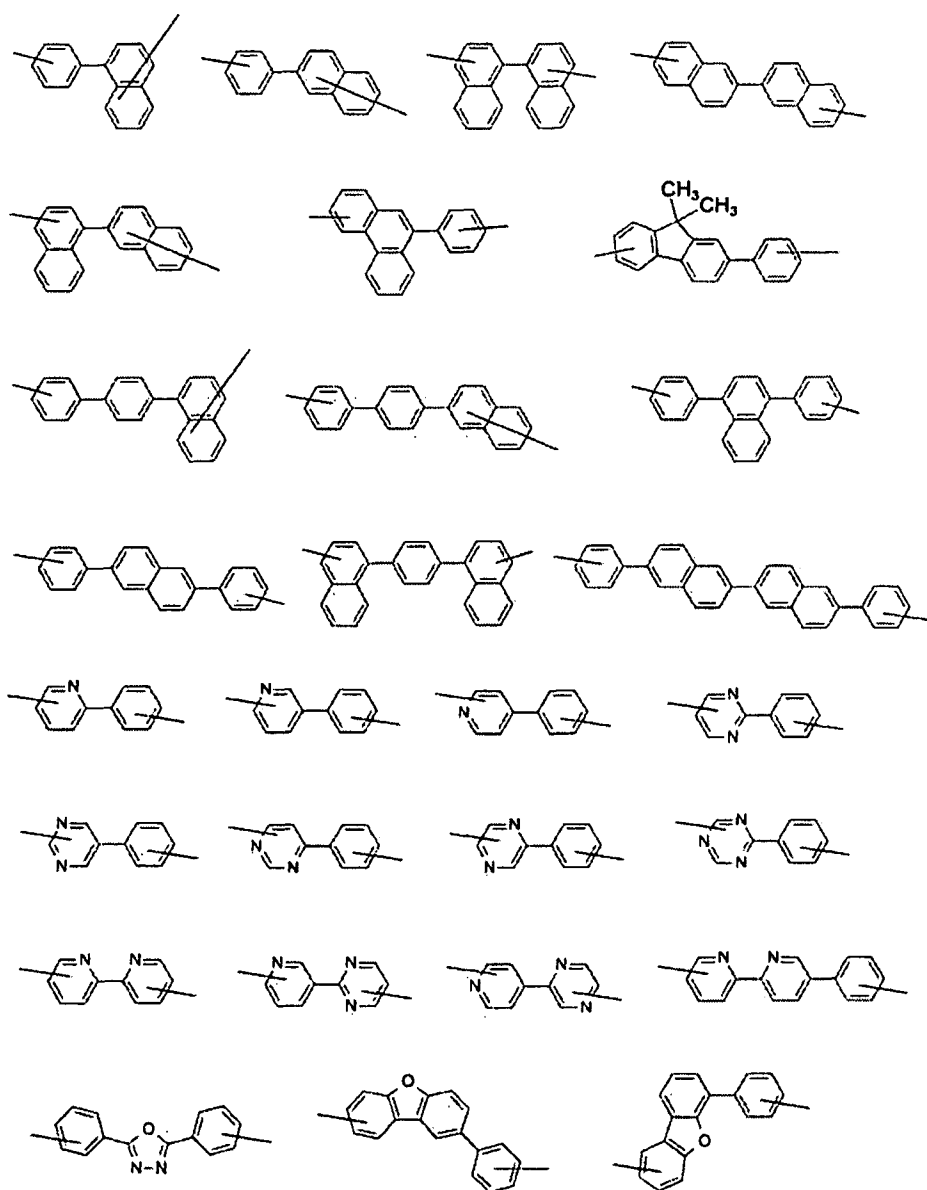
L^1 為形成環之碳數 6~30 之(a+1)價之芳香族烴基時，更佳之芳香族烴基，例如有苯基、聯苯基、萘基、9,9-二甲基芴基。

L^1 為形成環之原子數 6~30 之(a+1)價之雜環基時，更

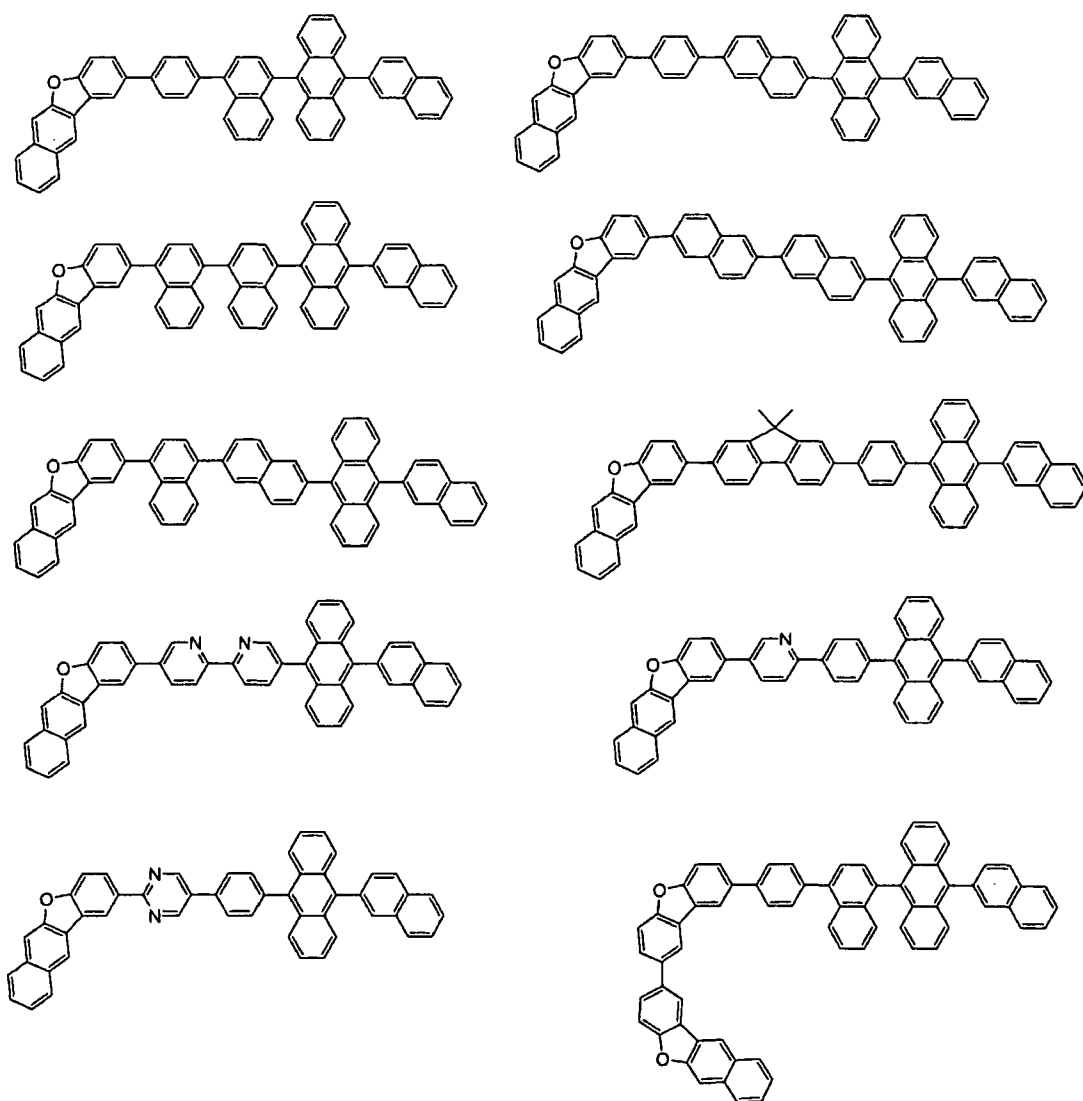
佳之雜環基，例如有吡啶基、嘧啶基、二苯並呋喃基、呋唑基。

L^1 為由取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基及取代或無取代之形成環之原子數 5~10 之雜環基所選出之基團，以 2~4 個鍵結所形成之 $(a+1)$ 價的基團時，芳香族烴基及雜環基，各自例如有上述者。芳香族烴基，較佳為選自取代或無取代之苯基、取代或無取代之萘基、取代或無取代之菲基、取代或無取代之蒽基、取代或無取代之芘基、取代或無取代之葑基，雜環基較佳為選自取代或無取代之吡啶基、取代或無取代之嘧啶基、取代或無取代之吡嗪基、取代或無取代之噻嗪基、取代或無取代之三嗪基、取代或無取代之二苯並呋喃基、取代或無取代之二苯並噻吩基(thiophenyl)、取代或無取代之呋唑基。 $(a+1)$ 價更佳為 2 價。

更佳為以下結構或由以下結構所衍生之 $(a+1)$ 價的結構。



L^1 為由取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族
 烴基及取代或無取代之形成環之原子數 5~10 之雜環基所
 選出之基團，以 2~4 個鍵結所形成之蔥衍生物之較佳結
 構，例如有以下者。



前述一般式(2)中之 $R^{111} \sim R^{114}$ 更佳為氫原子或烷基，特佳為氫原子。

前述一般式(3)及(4)中之 $R^{121} \sim R^{124}$ 、 $R^{125} \sim R^{128}$ 更佳為氫原子或烷基，特佳為氫原子。

前述一般式(2)中， R^{111} 及 R^{112} 之取代基為形成前述一般式(4)表示之環時， R^{117} 及 R^{118} 較佳為氫原子， R^{117} 及 R^{118} 之取代基為形成前述一般式(4)表示之環時， R^{111} 及 R^{112} 較佳為氫原子。一般式(2)之 R^{111} 與 R^{112} 、或 R^{117} 與 R^{118} 為非氫原子，而具有取代基時，因出現立體排除效

果，因此在非晶質薄膜中，與鄰接之分子的距離變大，結果可能造成驅動電壓上昇。因此，一般式(2)之 R^{111} 及 R^{112} 之取代基為形成前述一般式(4)表示之環時之 R^{117} 與 R^{118} 、及 R^{117} 及 R^{118} 之取代基為形成前述一般式(4)表示之環時之 R^{111} 與 R^{112} 較佳為氫原子。

前述一般式(11)中， Ar^1 特佳為苯基、萘基、菲基、9,9-二甲基茚基、聯苯基。

Ra 特佳為氫原子、芳基、或雜環基。

本發明中，「形成環之碳」係指構成飽和環、不飽和環、或芳香環的碳原子。「形成環之原子」係指構成雜環(包括飽和環、不飽和環、及芳香環)之碳原子及雜原子。

[0013] 本發明中，氫原子係指中性子數不同的同位素，即包含氕(protium)、氘(deuterium)、氚(tritium)。

又，「取代或無取代之」情況時之取代基，例如有如上述之芳香族烴基、雜環基、烷基(直鏈或支鏈之烷基、環烷基、鹵烷基)、烷氧基、芳氧基、芳烷基、鹵烷氧基、烷基甲矽烷基、二烷基芳基甲矽烷基、烷基二芳基甲矽烷基、三芳基甲矽烷基、鹵素原子、氰基、羥基、硝基及羧基。其他亦有烯基、炔基。

在此所列舉之取代基中，較佳為芳香族烴基、雜環基、烷基、鹵素原子、烷基甲矽烷基、芳基甲矽烷基、氰基，此外，各取代基之說明中，更佳為較佳之具體的取代基。

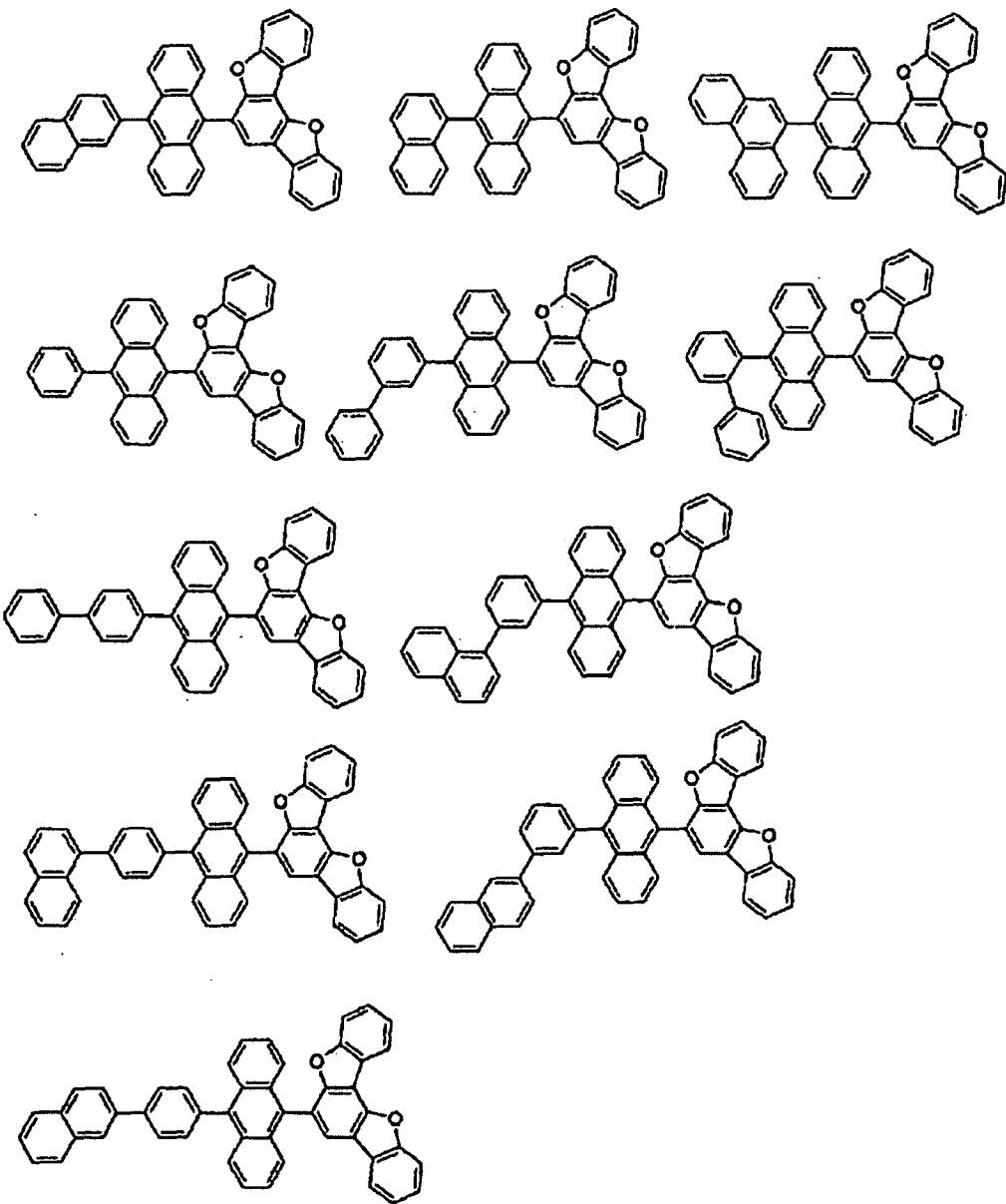
「取代或無取代之」時之「無取代」係指未被前述取

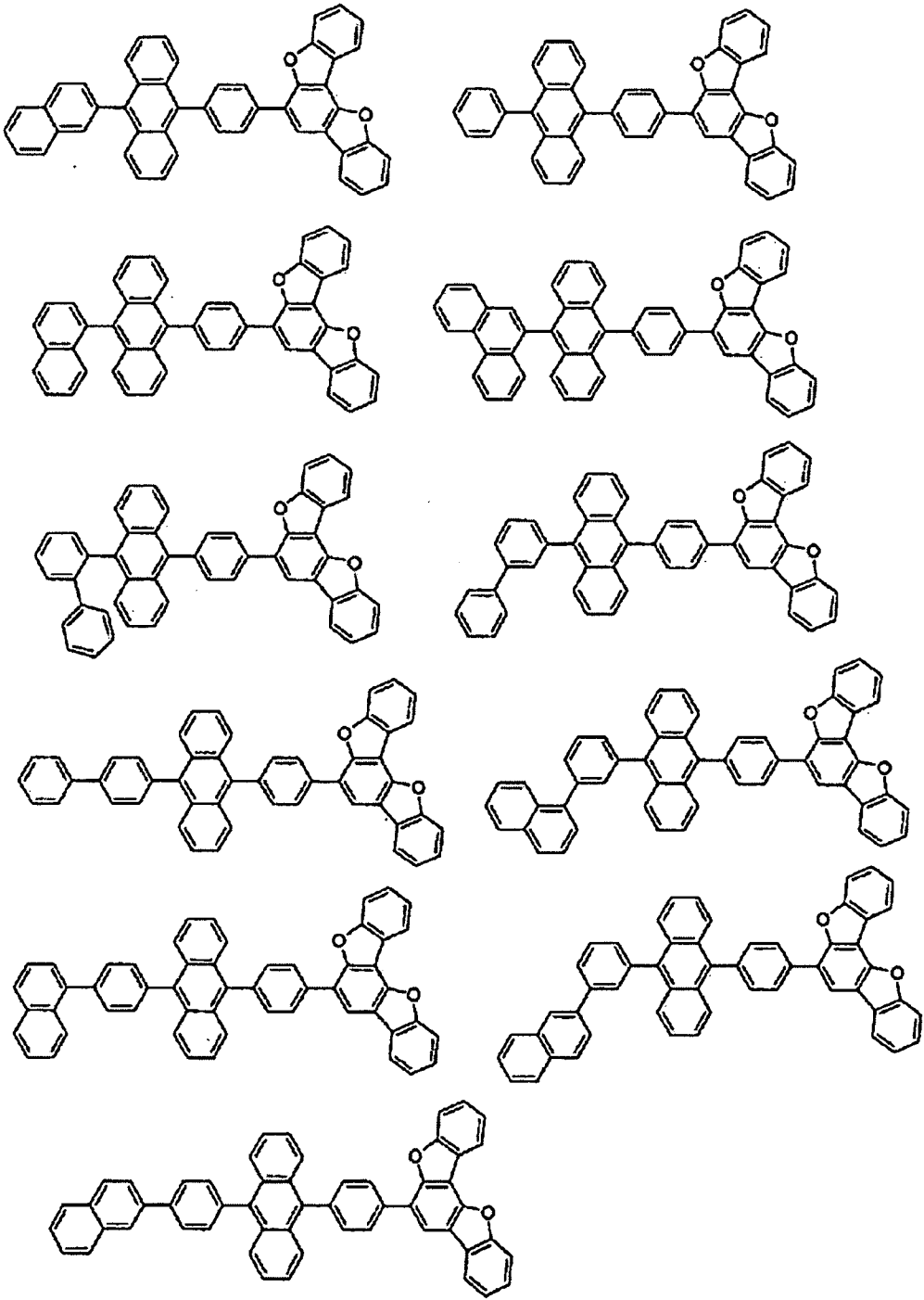
代基取代，鍵結有氫原子者。

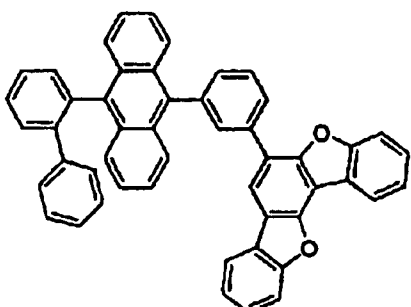
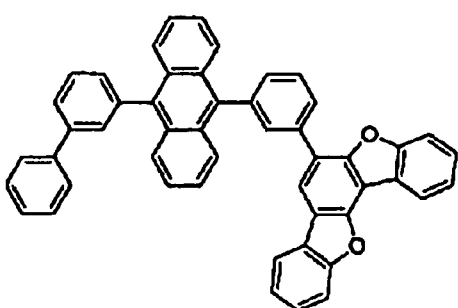
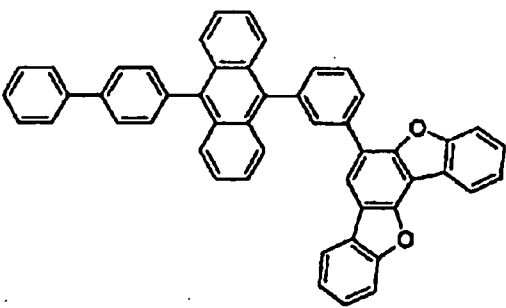
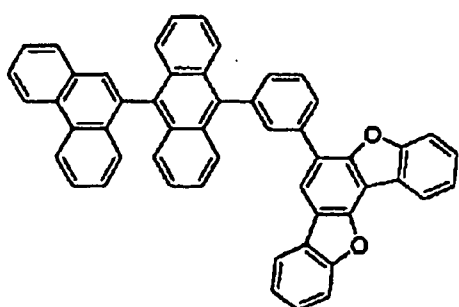
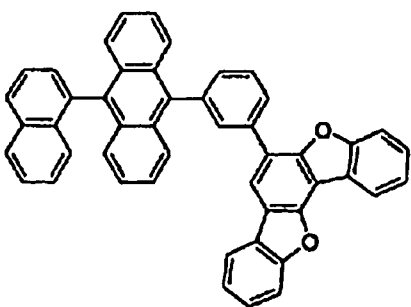
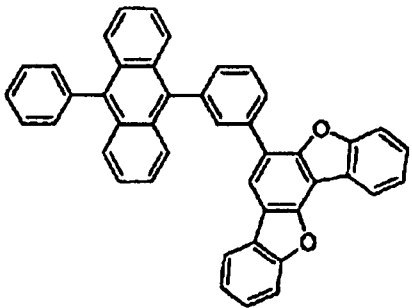
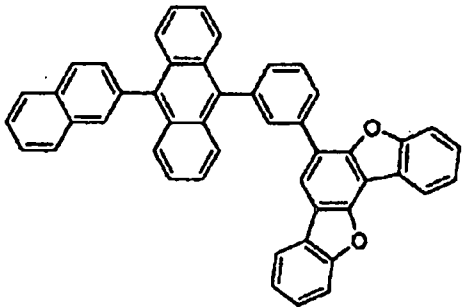
又，本說明書中，「取代或無取代之碳數 a~b 之 XX 基」的表達中之「碳數 a~b」係表示 XX 基為無取代時的碳數，不包含 XX 基被取代時之取代基的碳數。

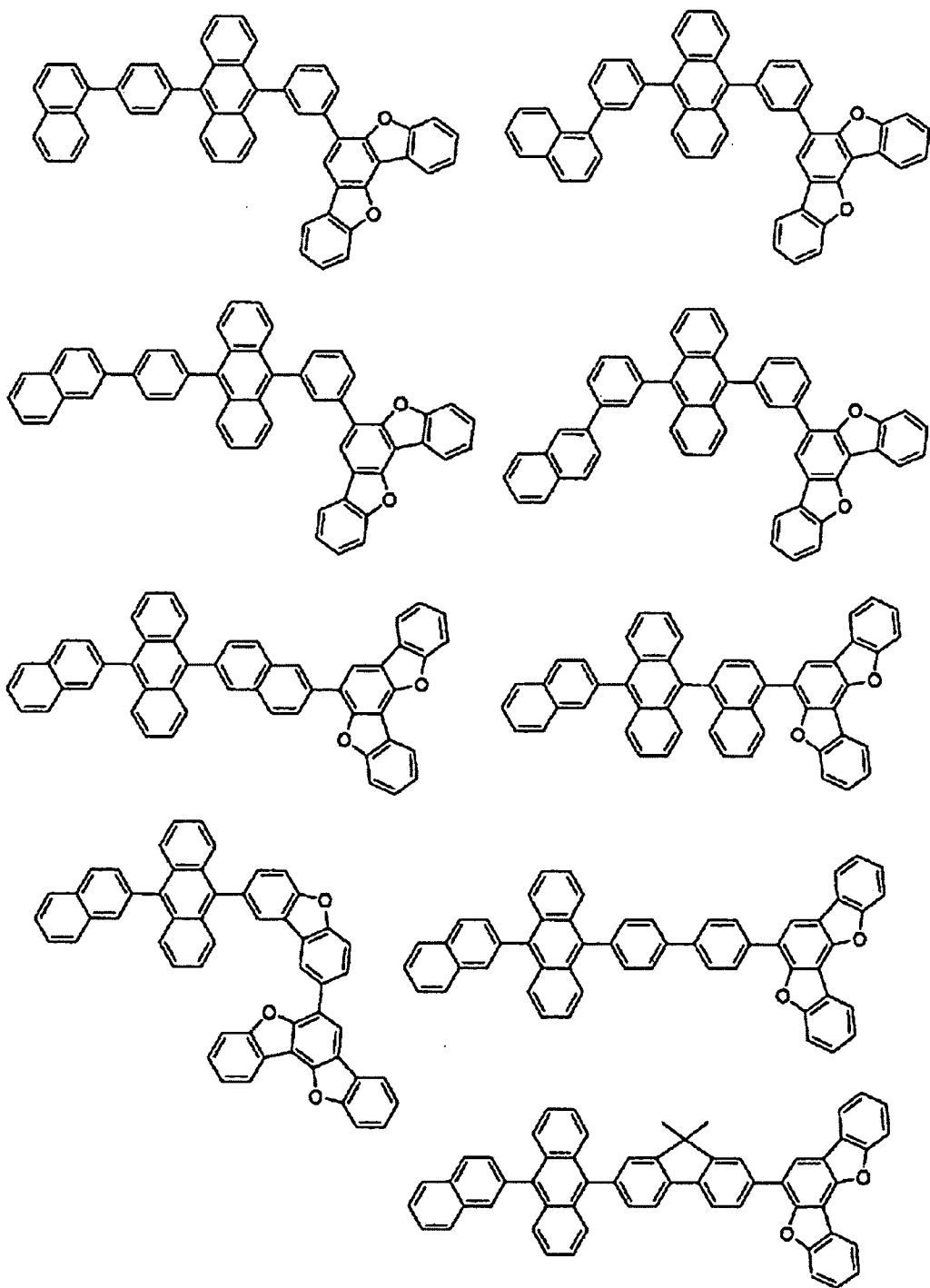
以下所說明之化合物或其部分結構中，對於「取代或無取代之」的情形，也與前述同樣。

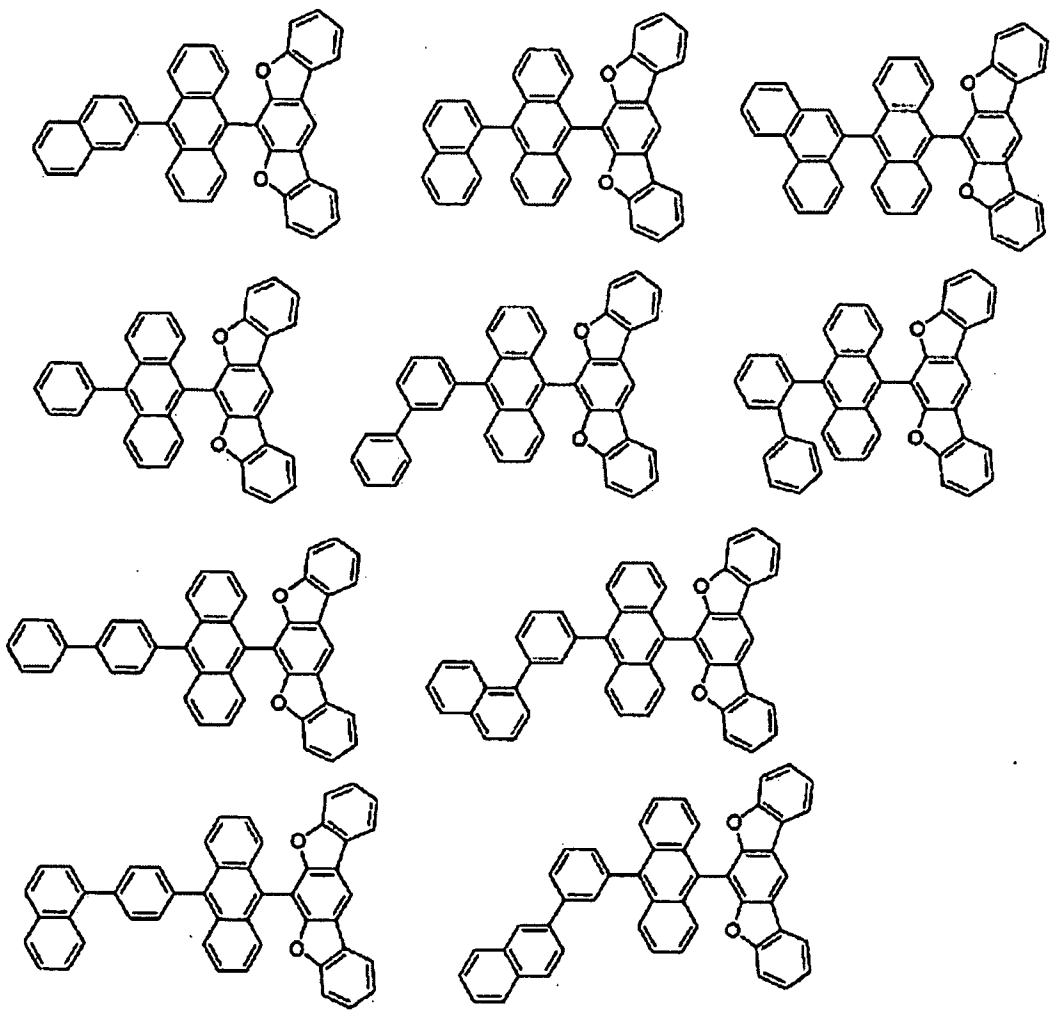
以下表示以一般式(1)表示之蔥衍生物之具體例，但是本發明不限於此等例示化合物。

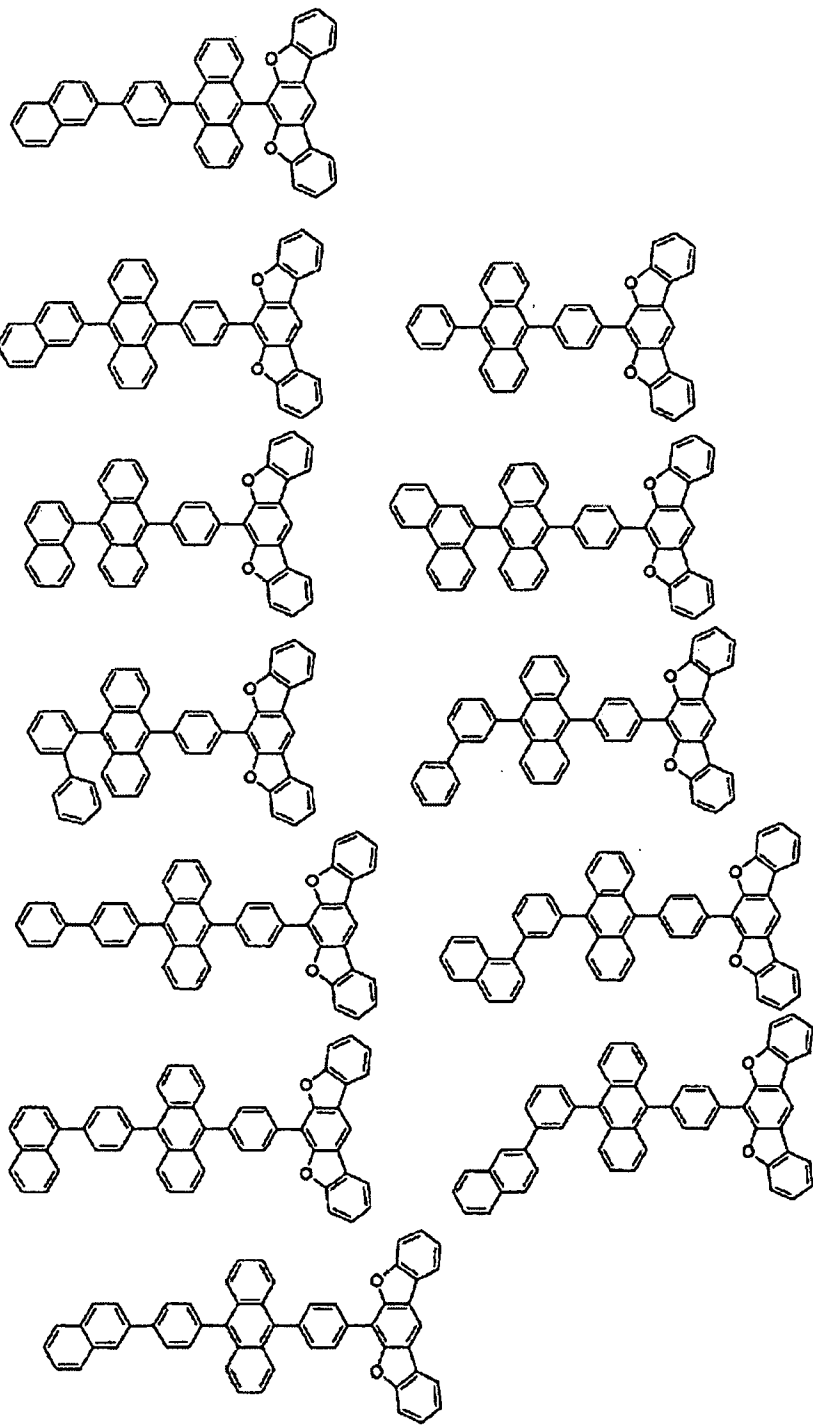


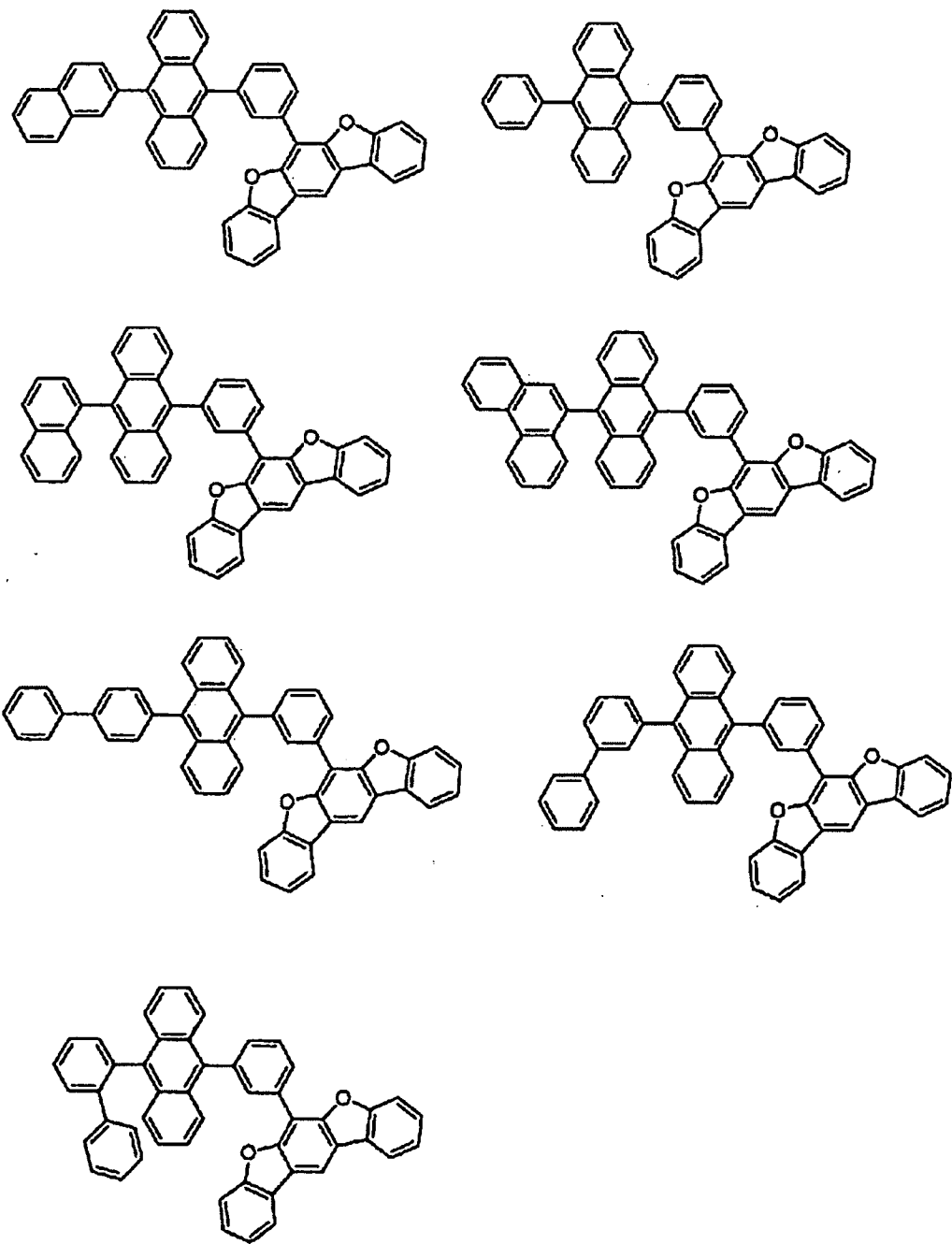


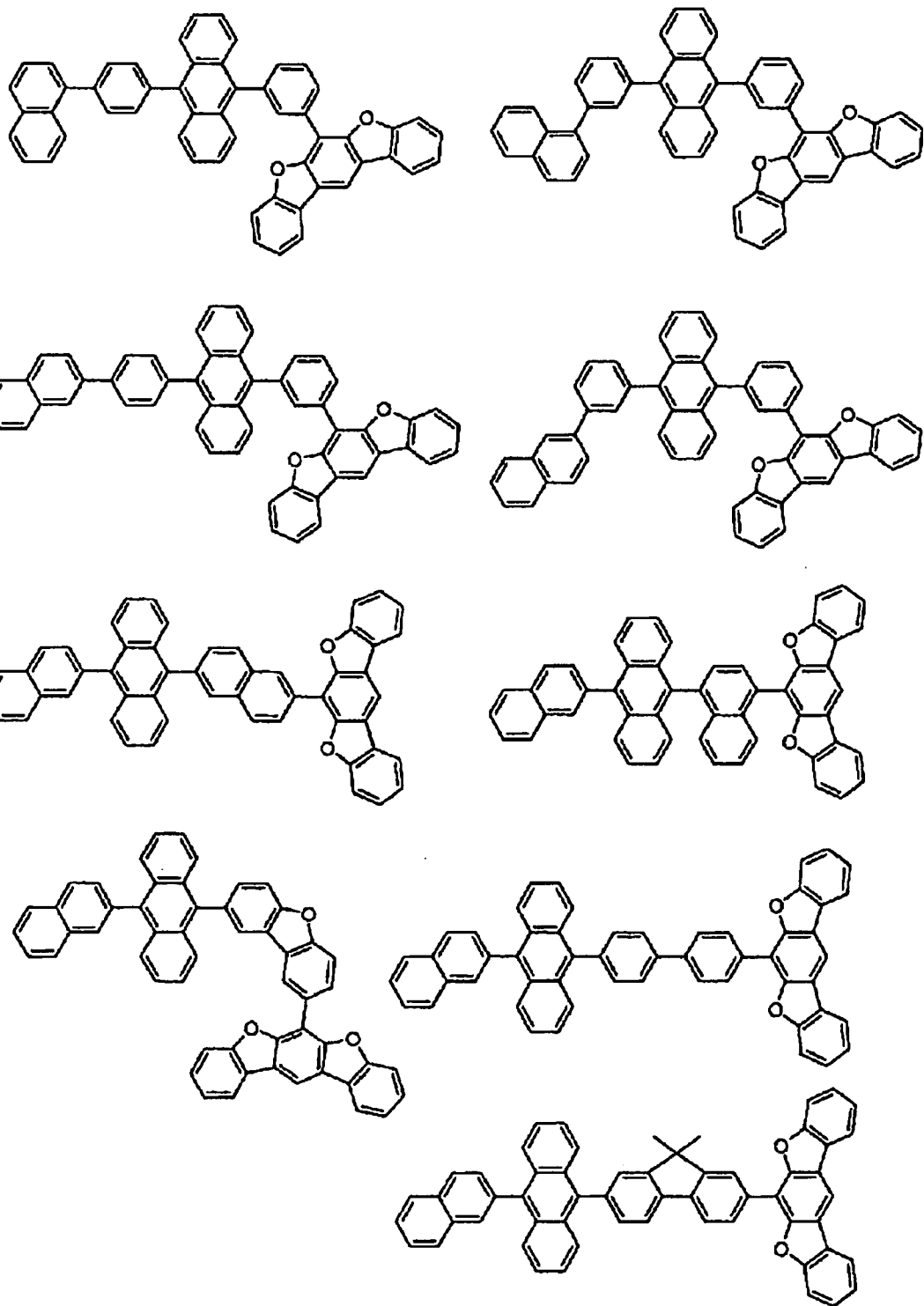


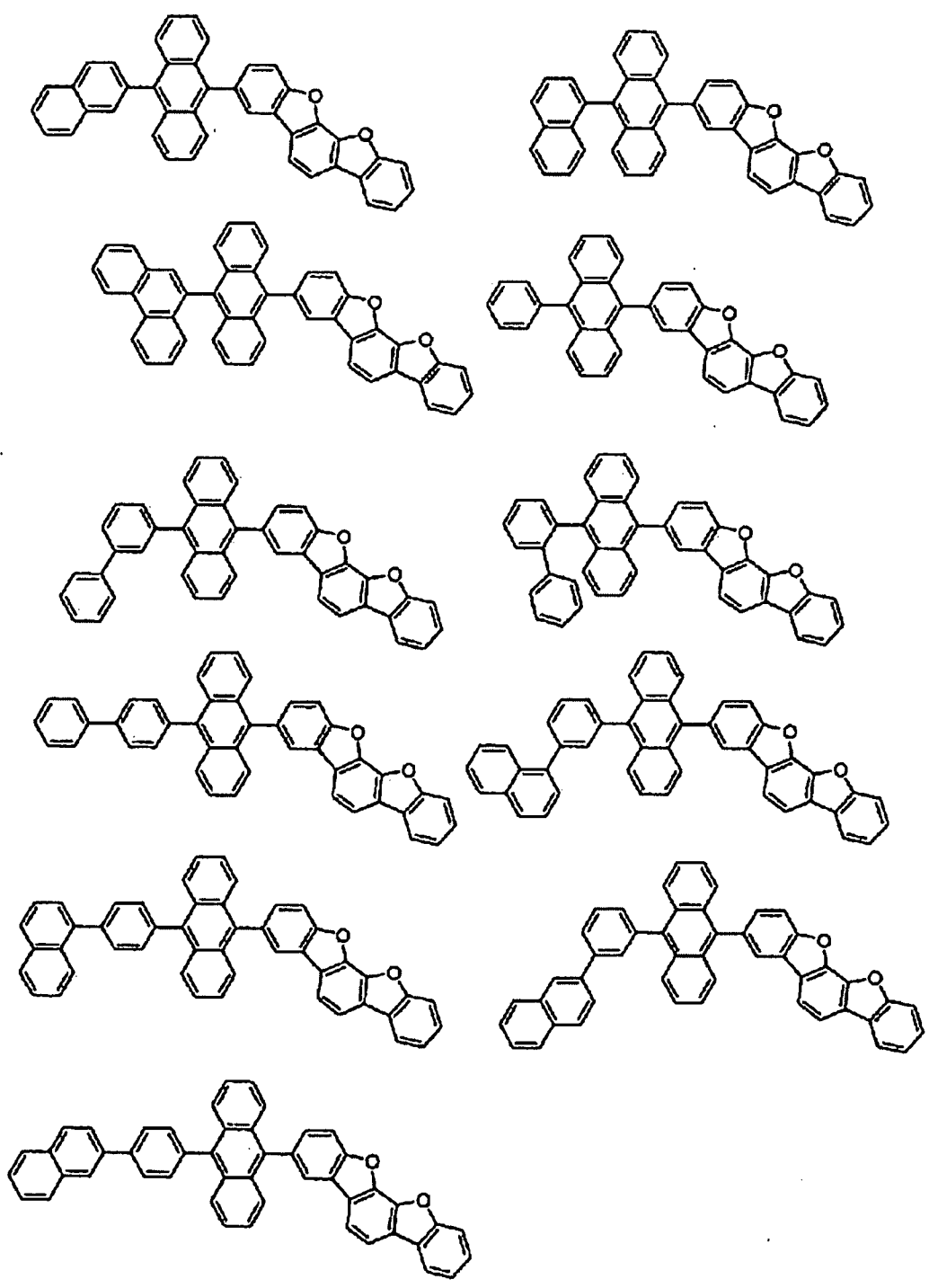


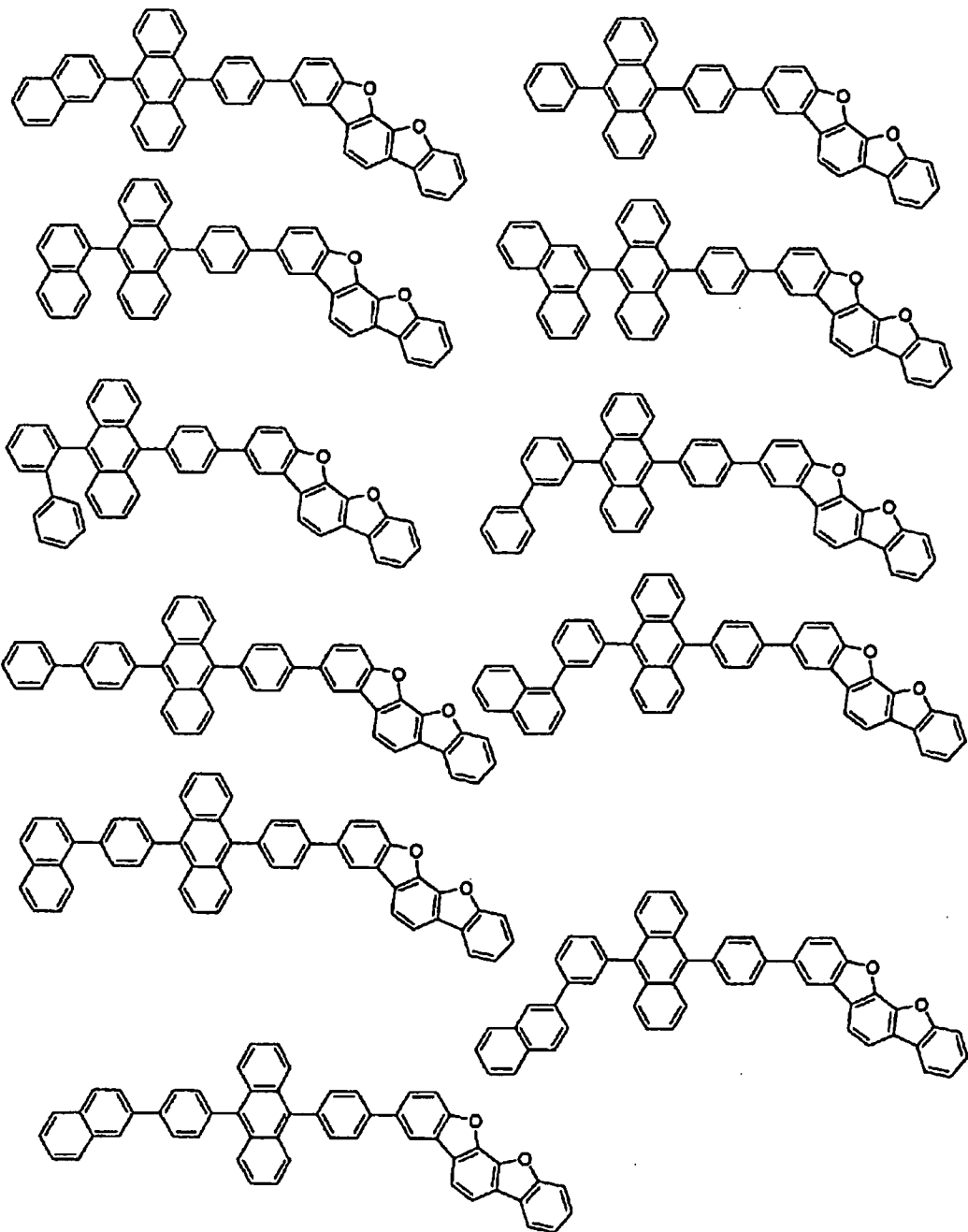


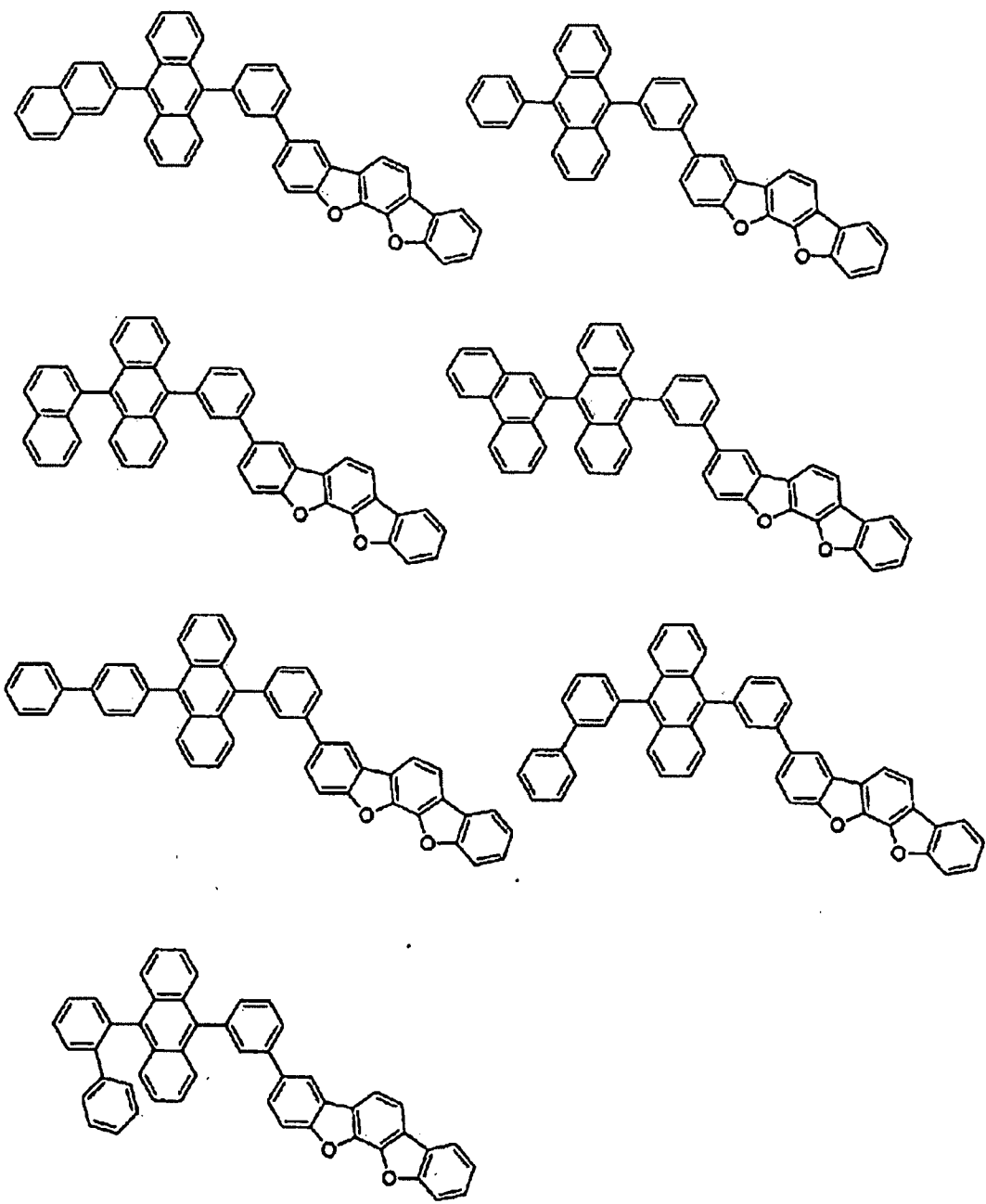


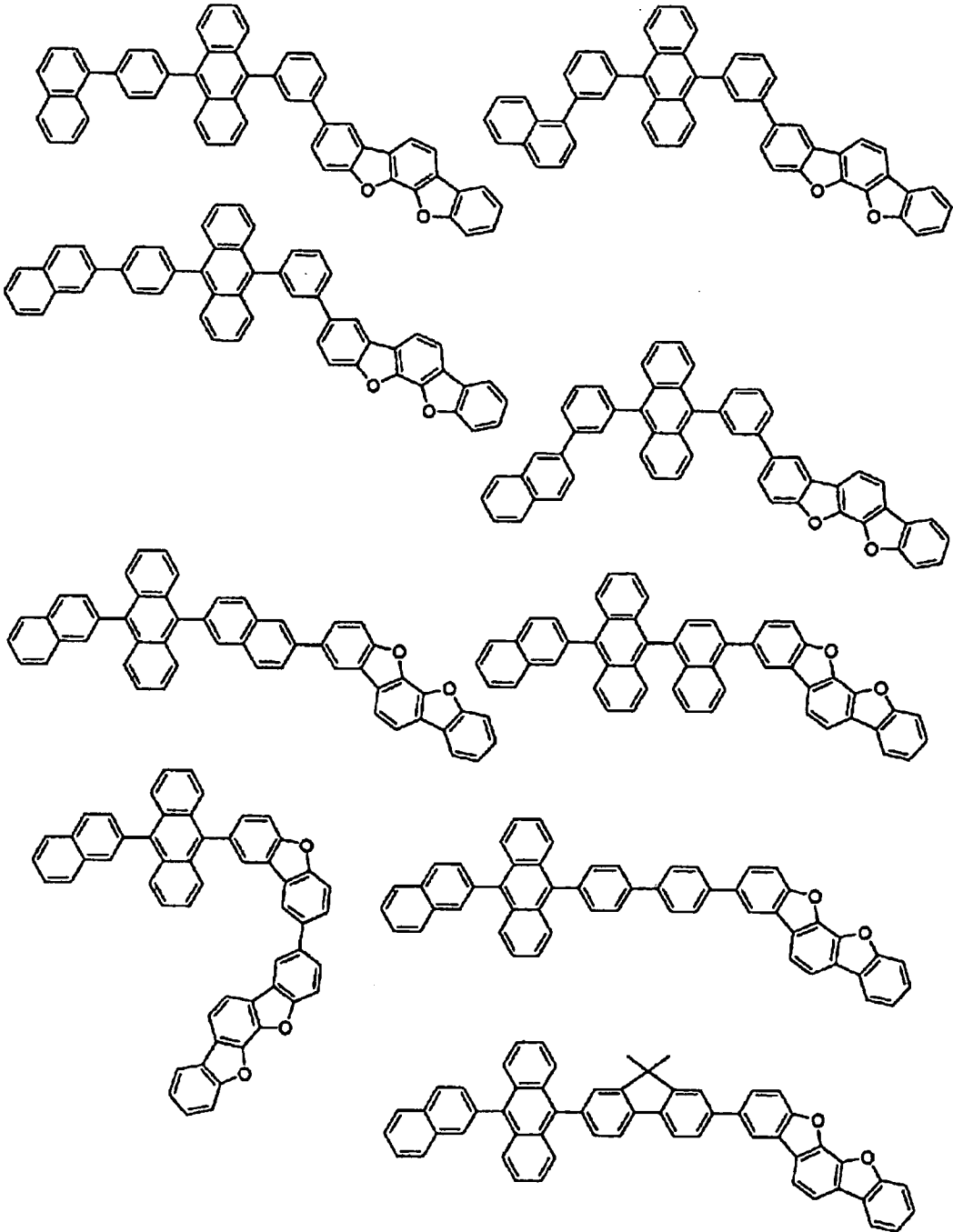


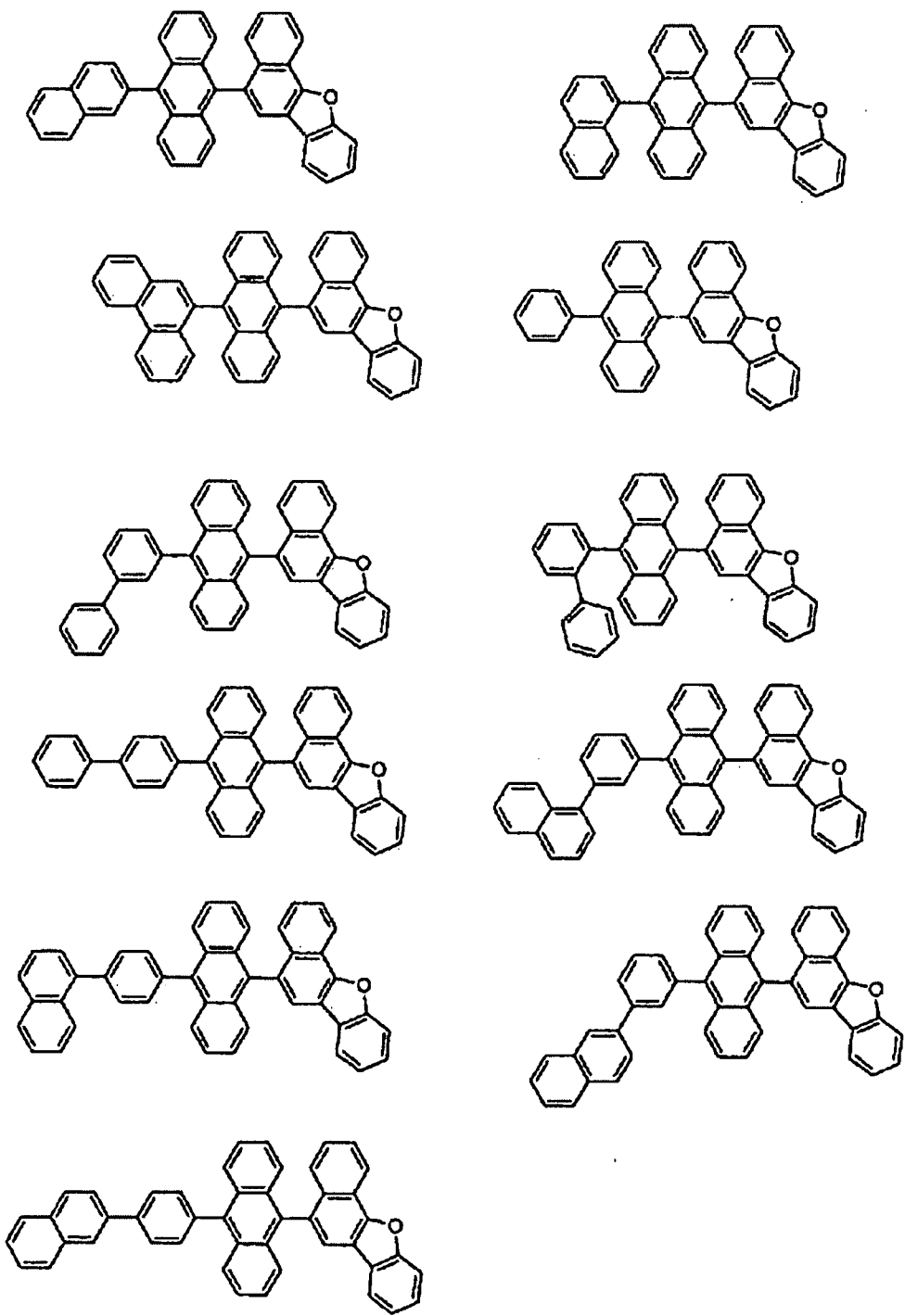


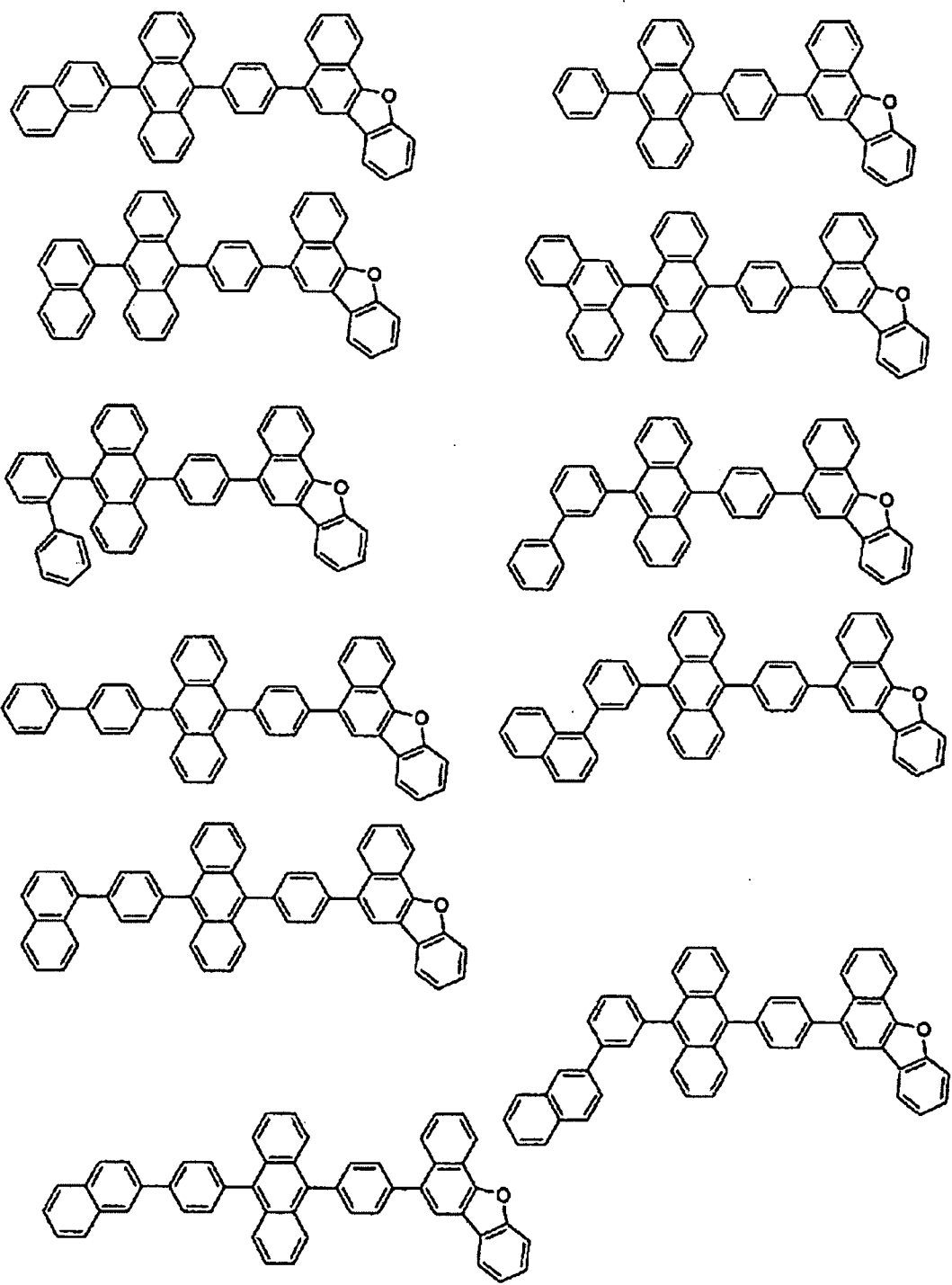


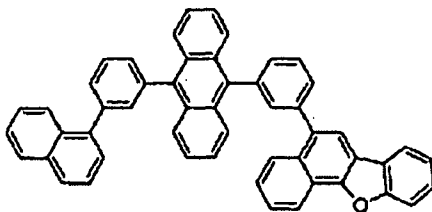
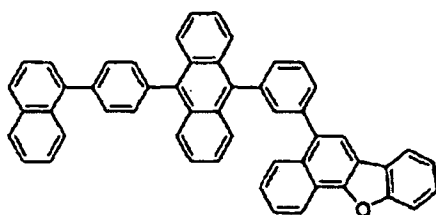
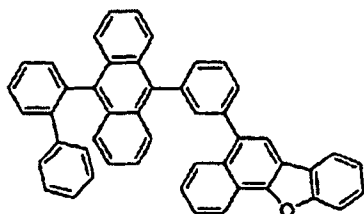
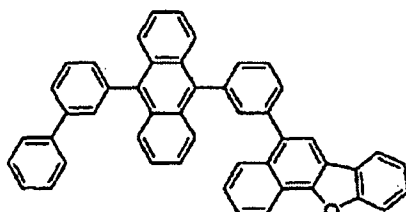
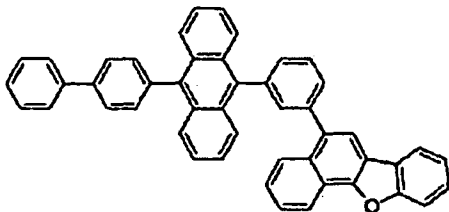
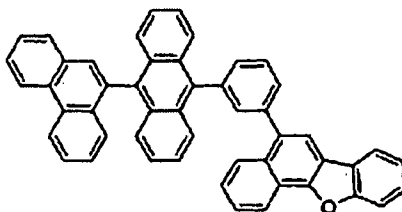
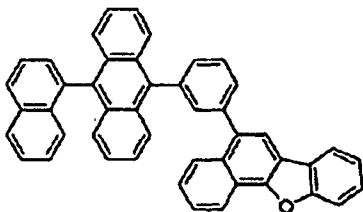
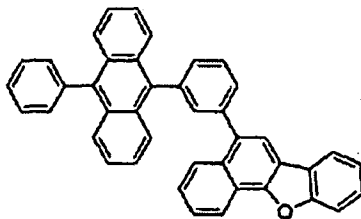
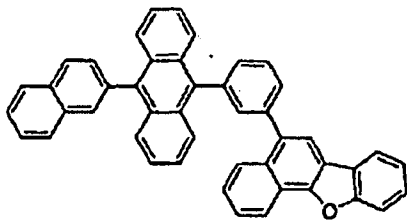


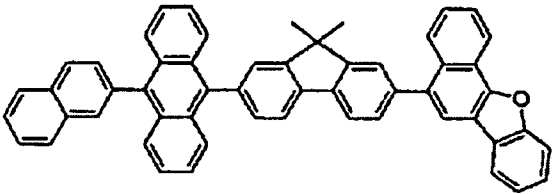
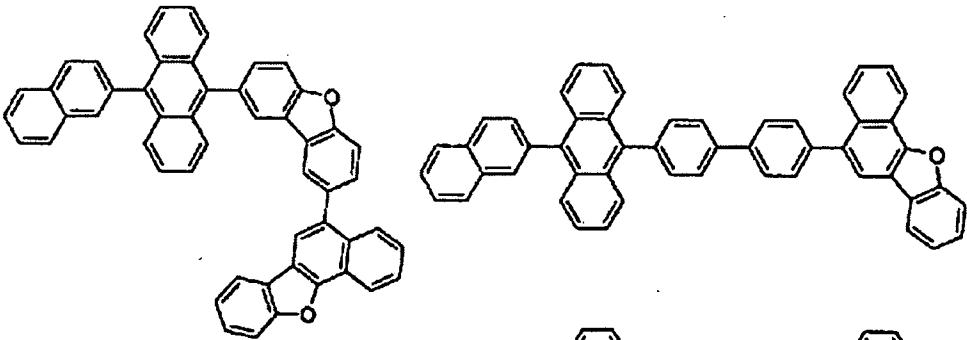
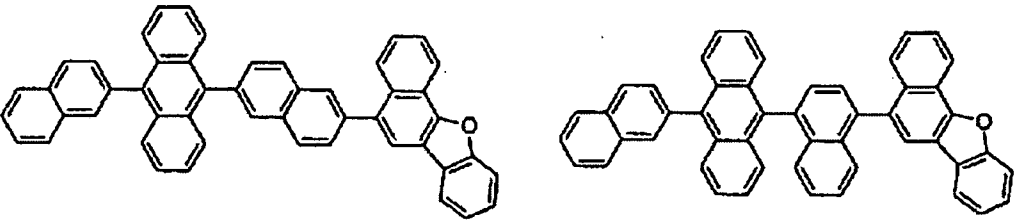
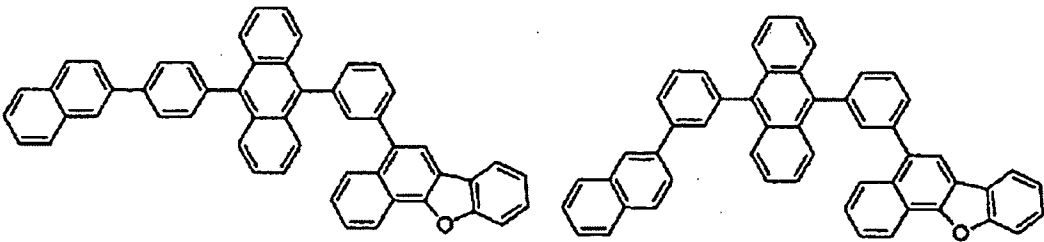


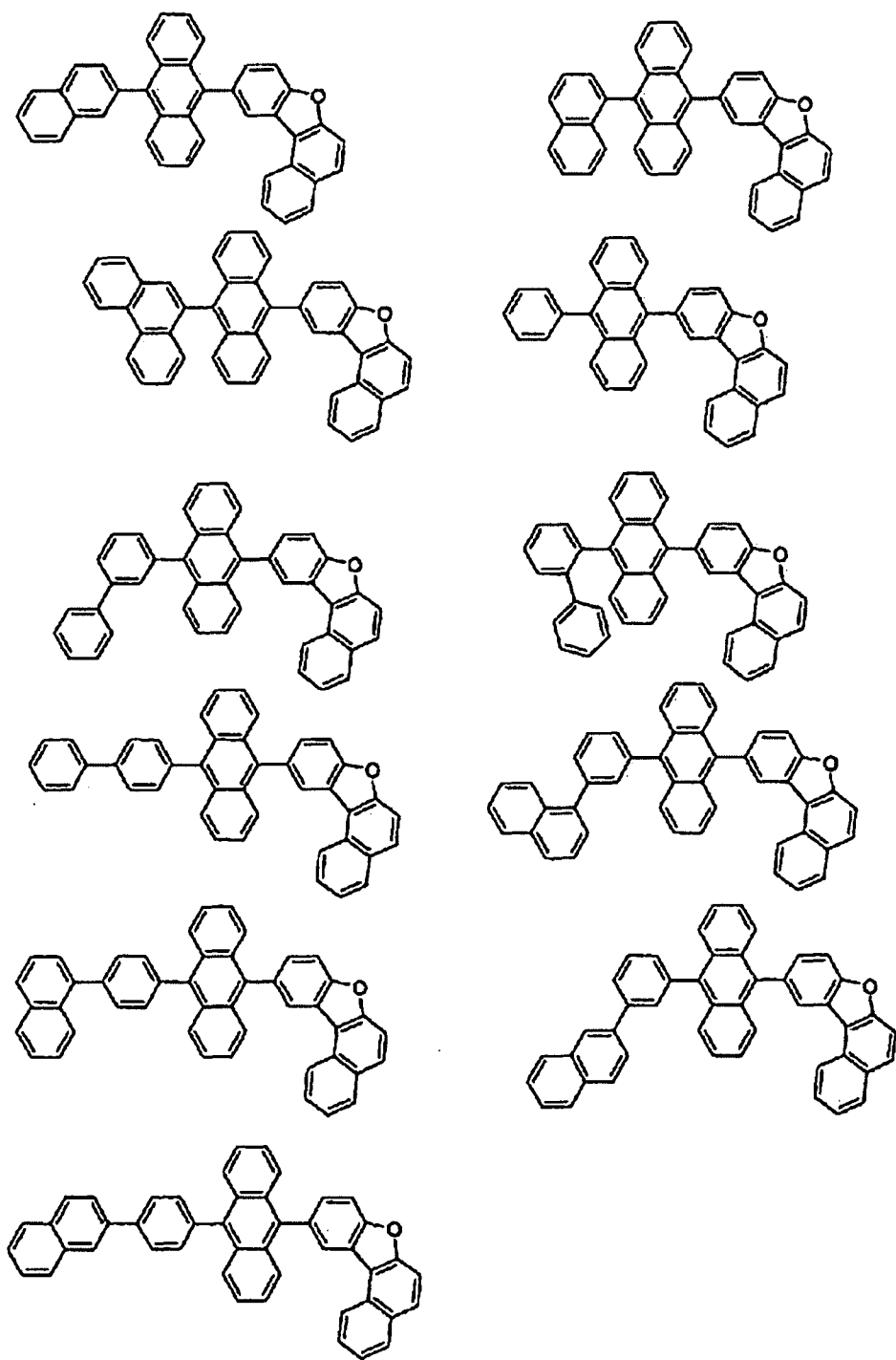


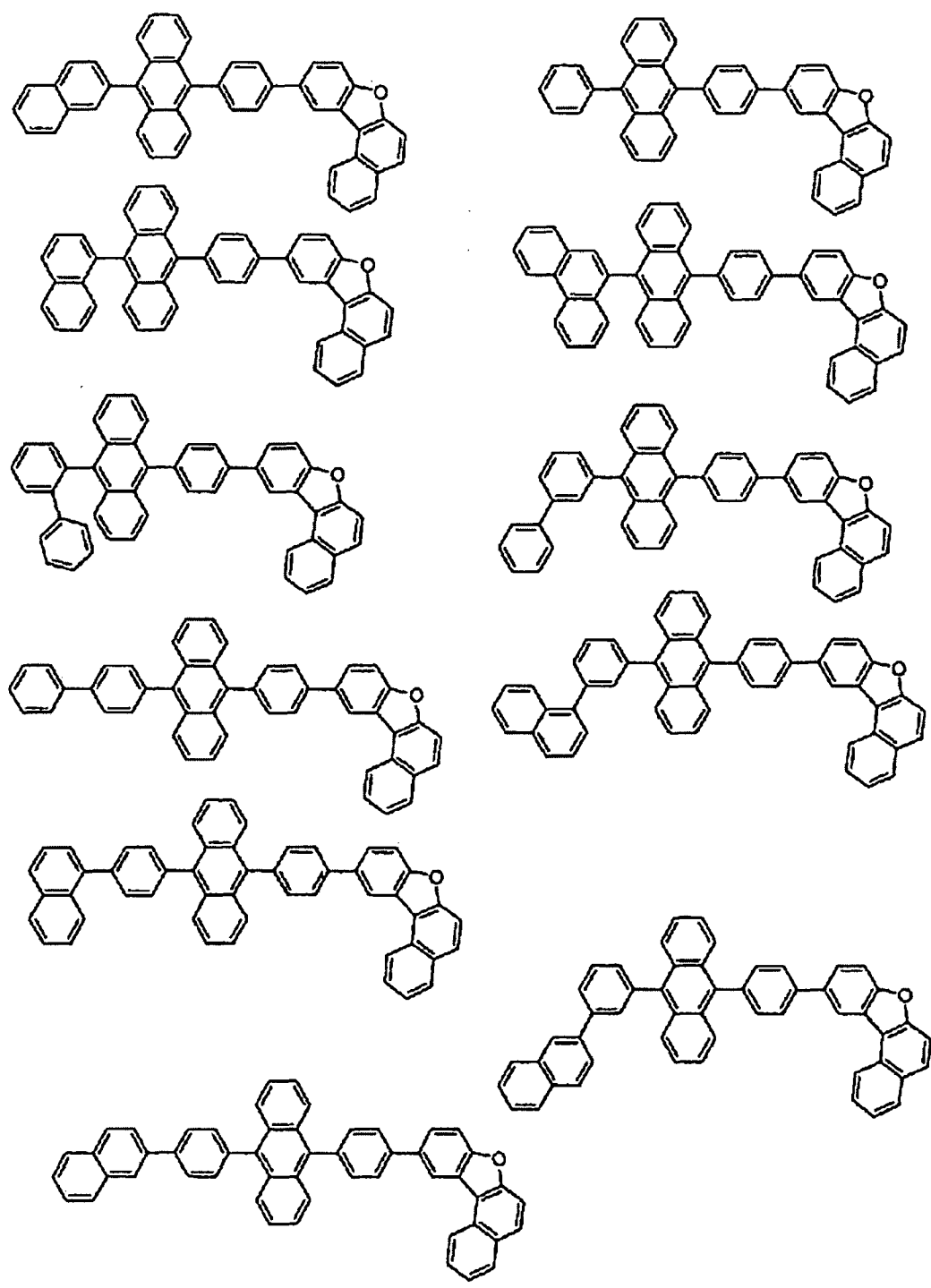


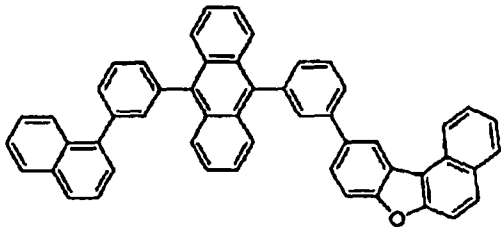
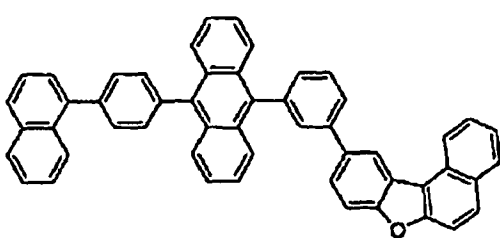
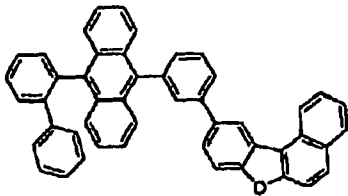
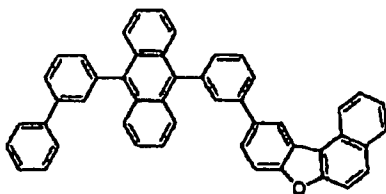
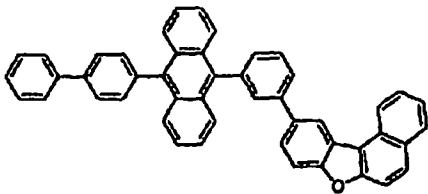
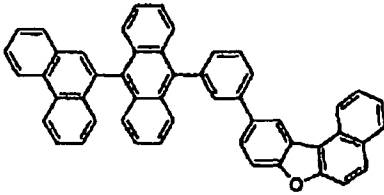
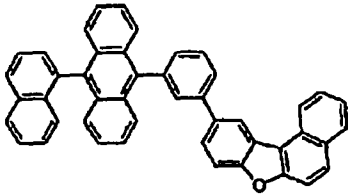
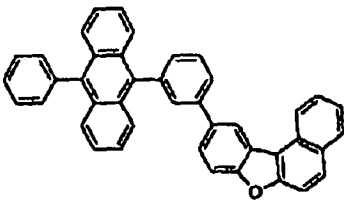
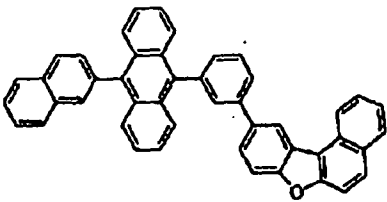


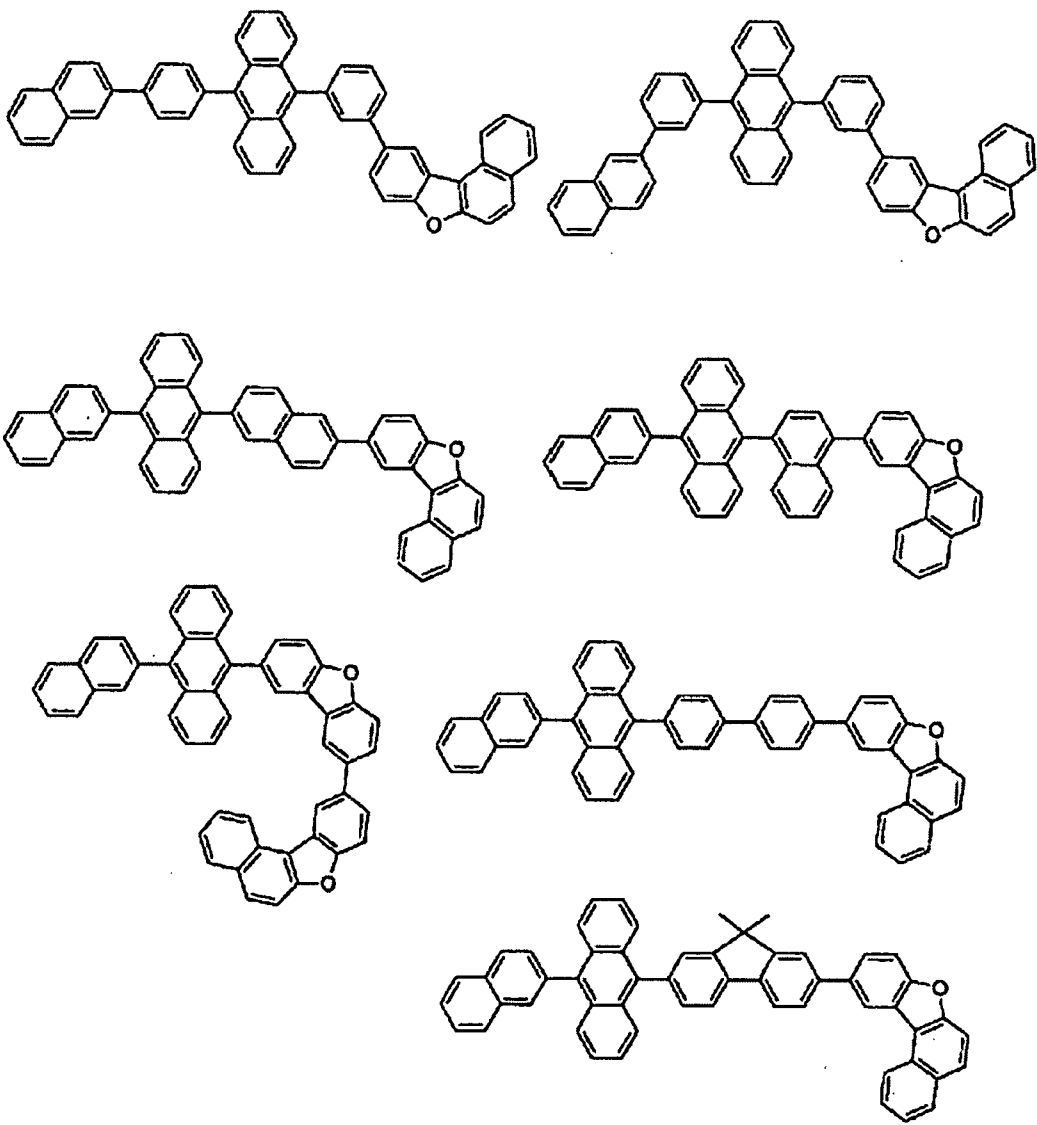


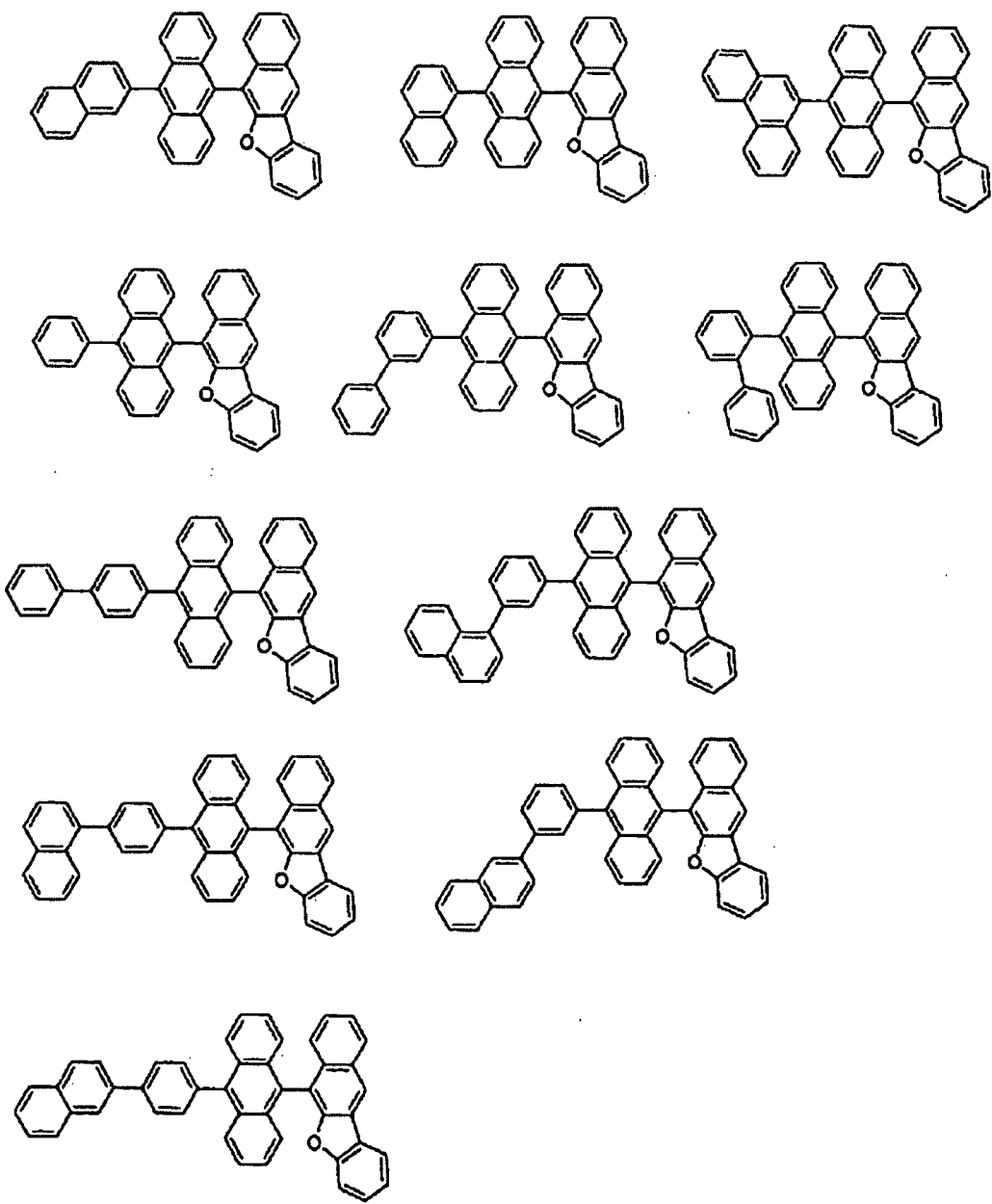


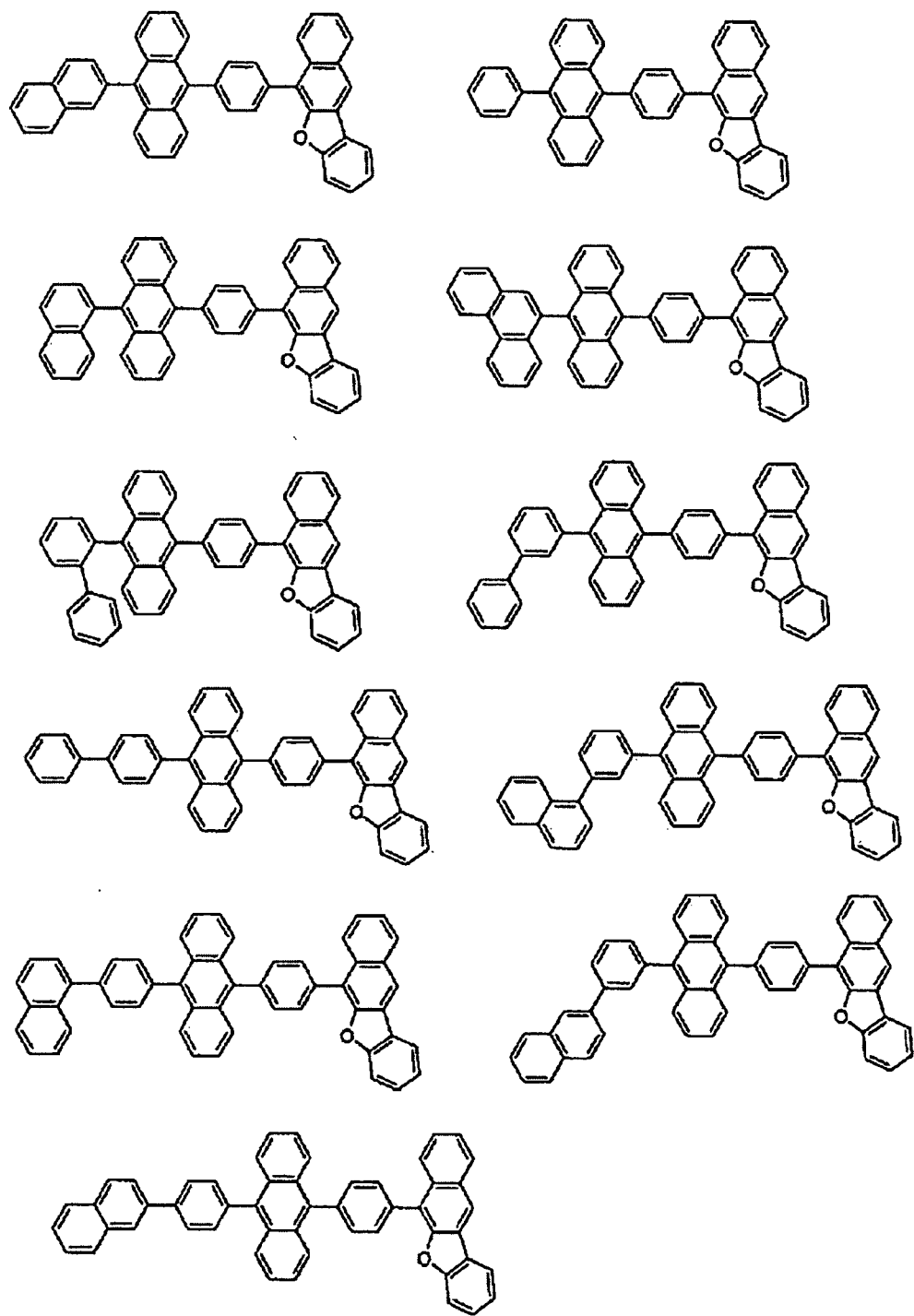


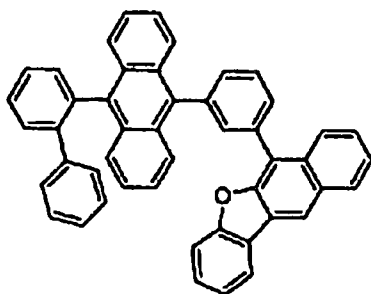
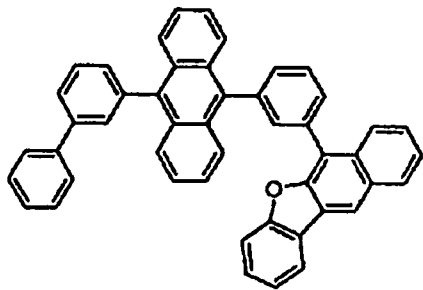
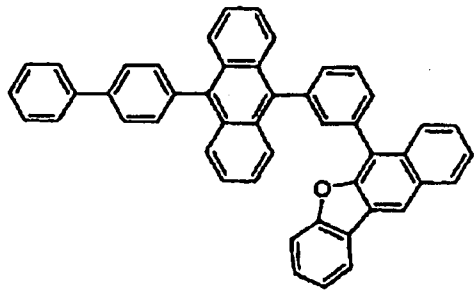
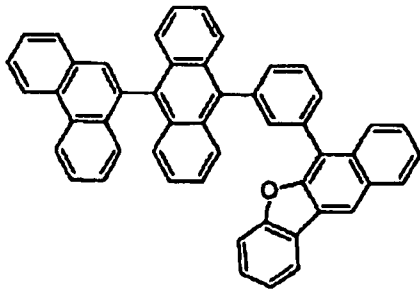
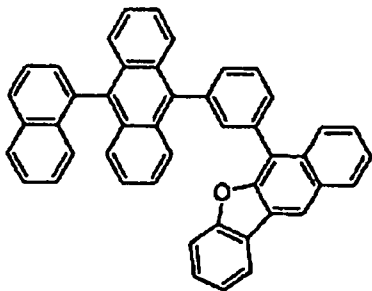
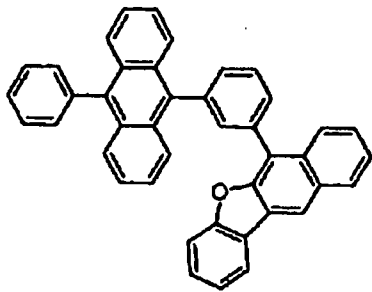
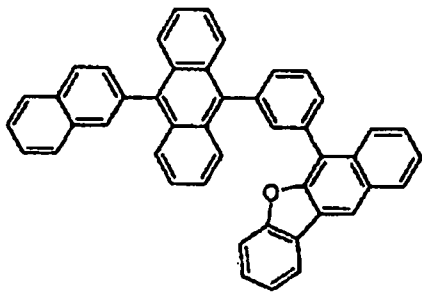


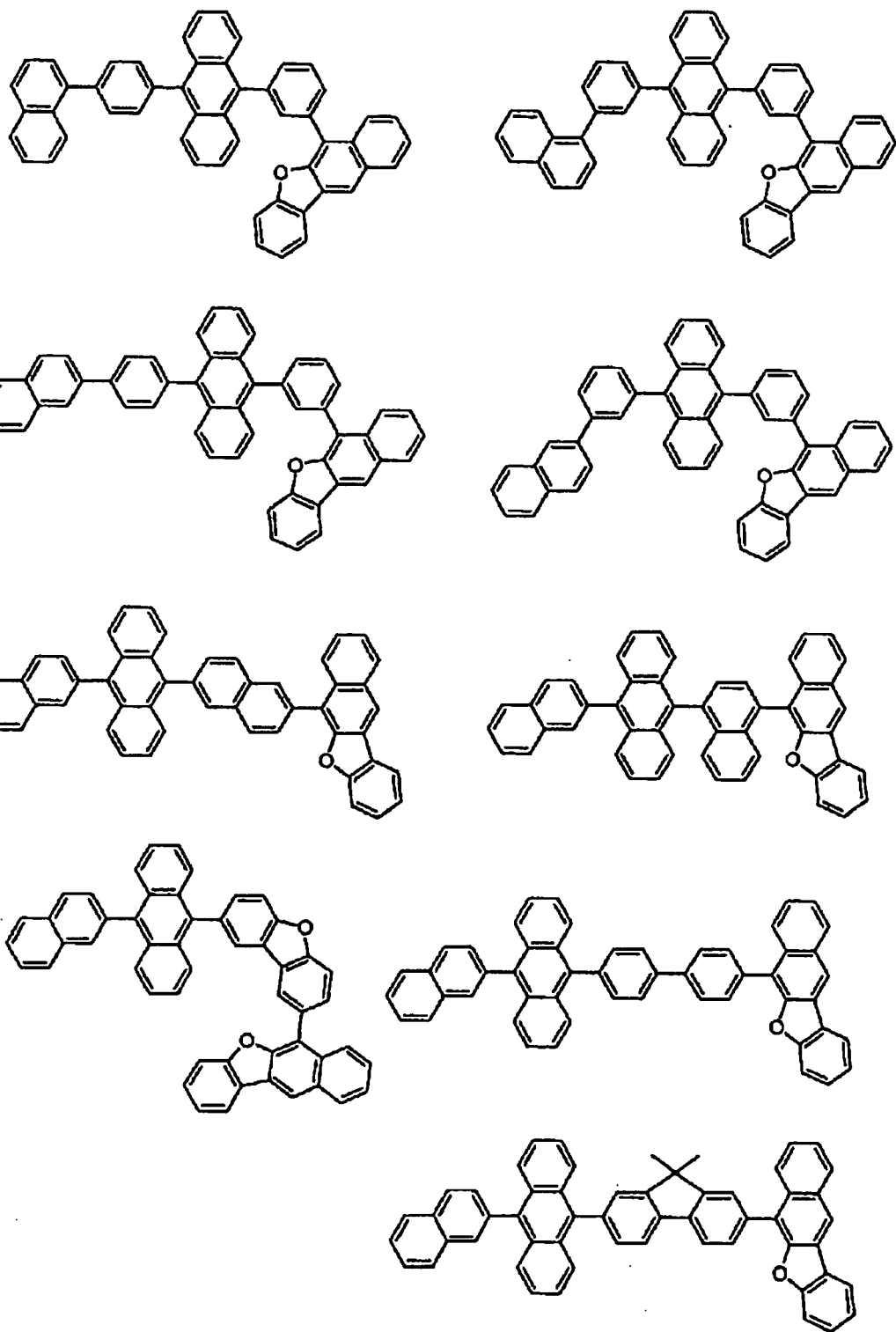


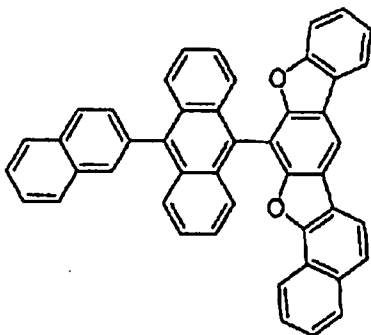
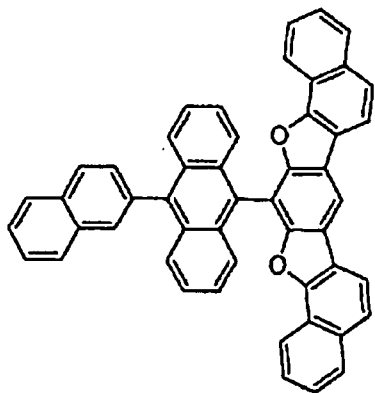
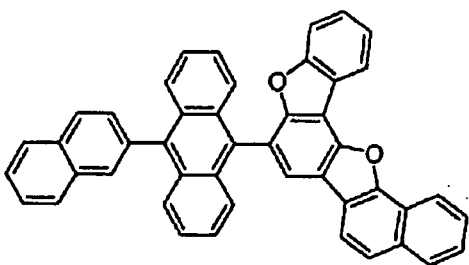
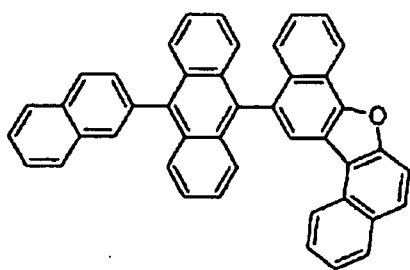
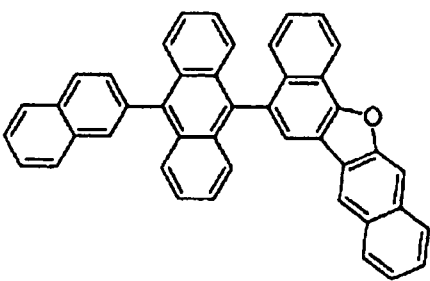
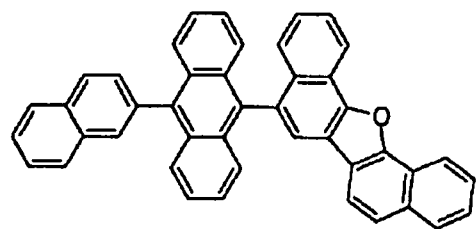


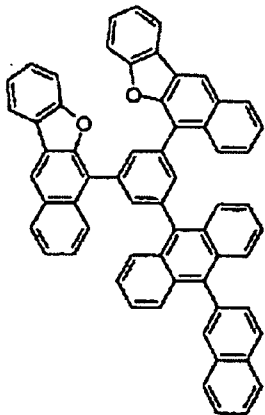
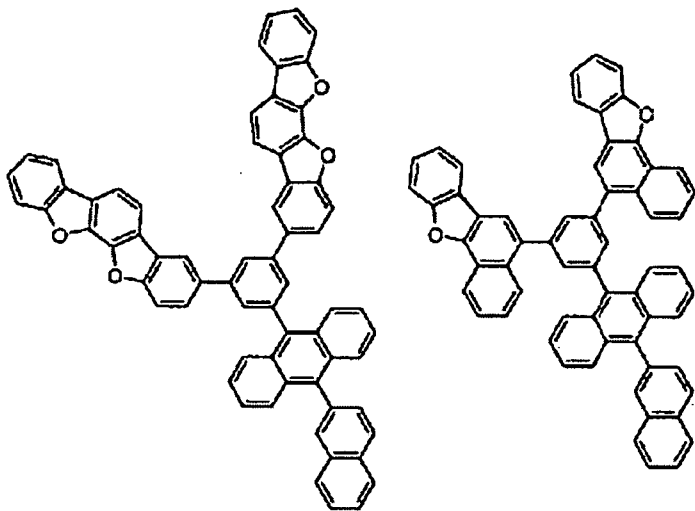
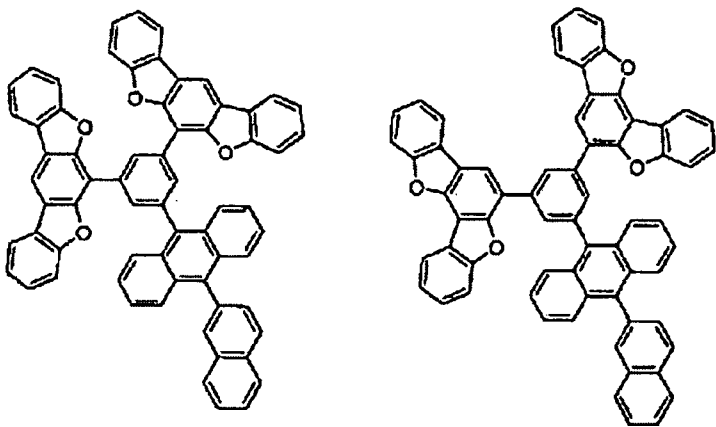


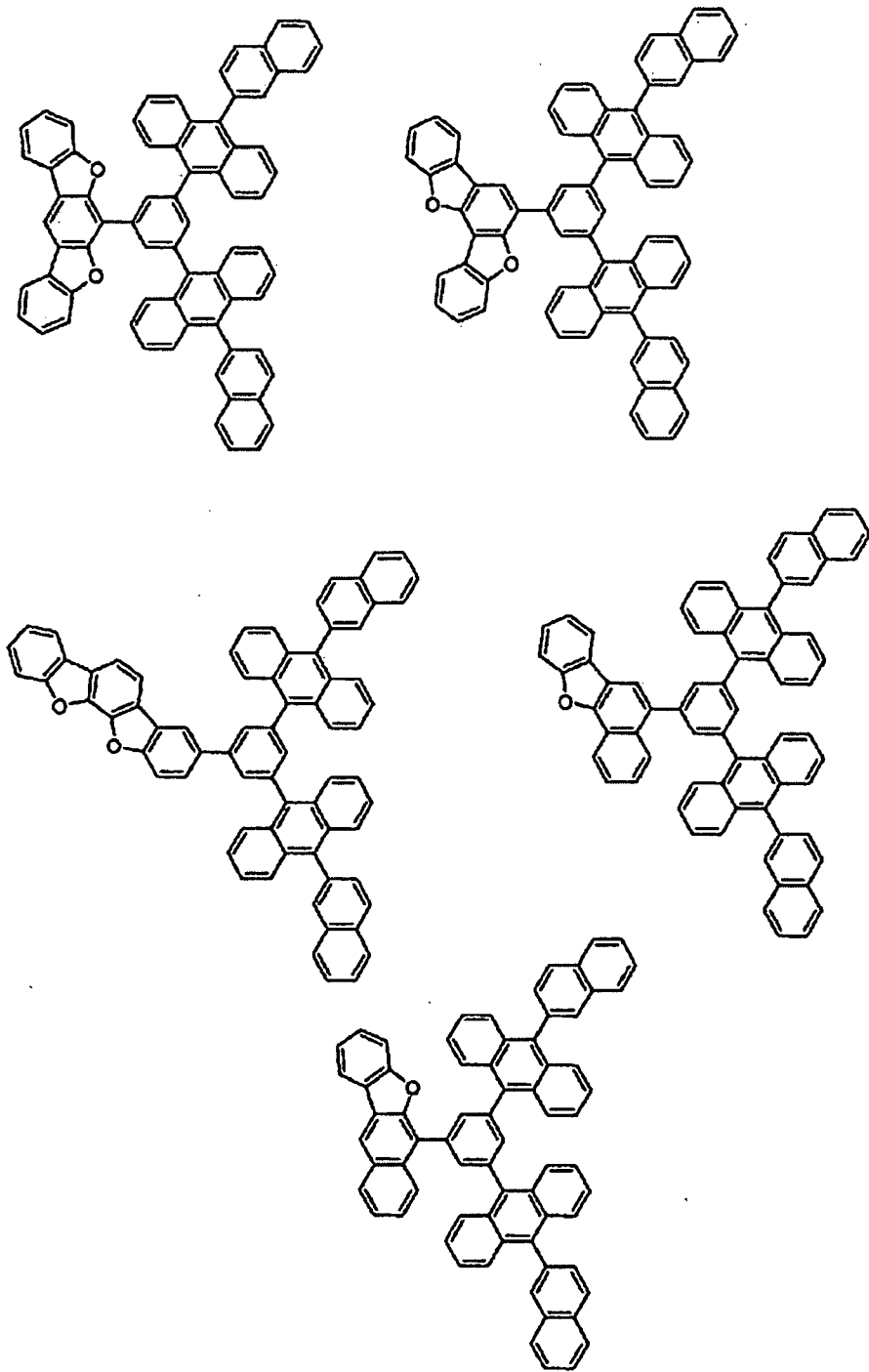


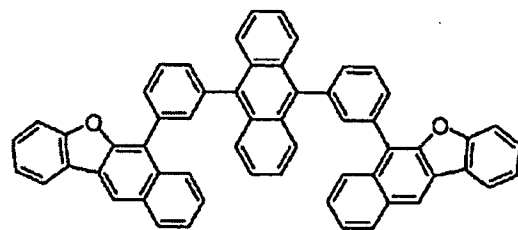
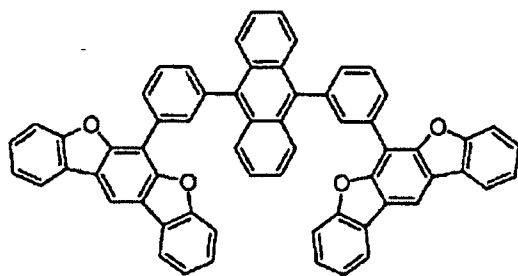
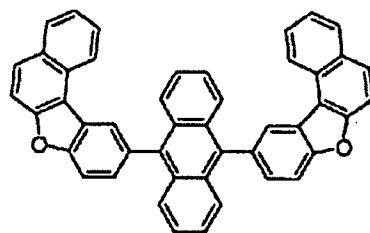
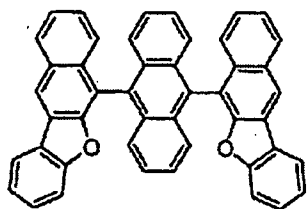
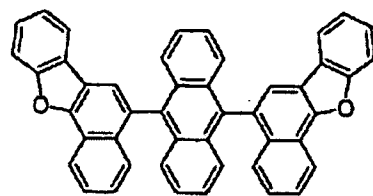
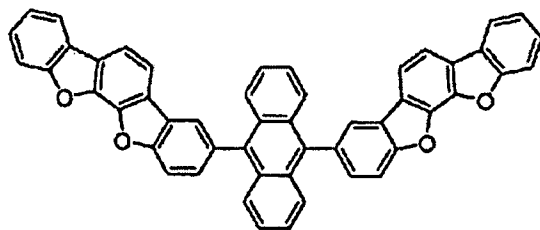
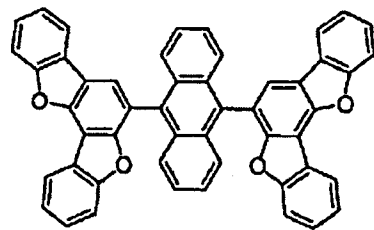
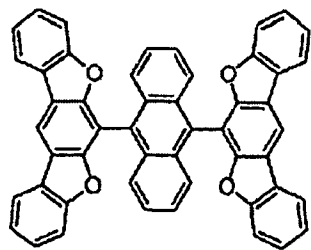


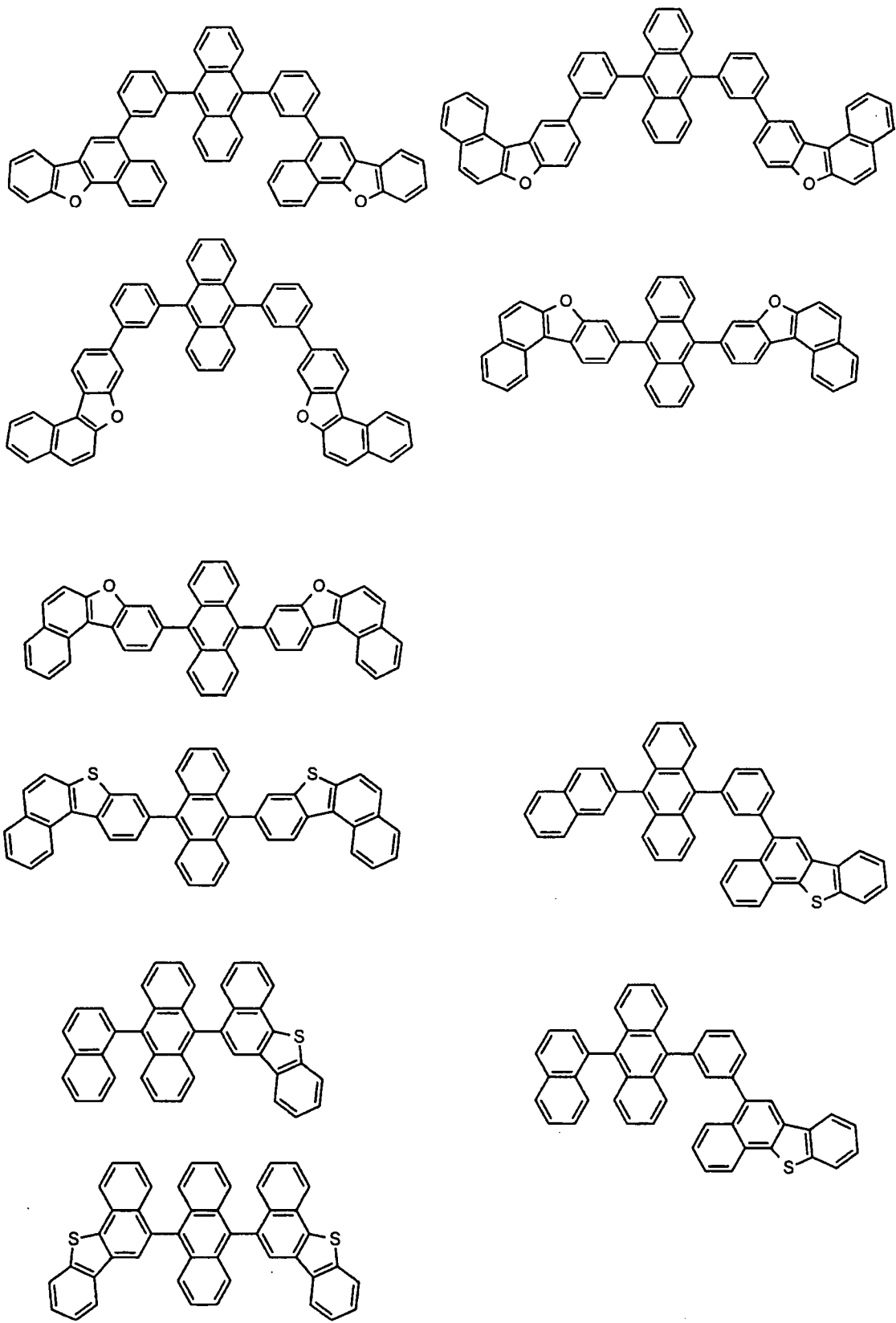


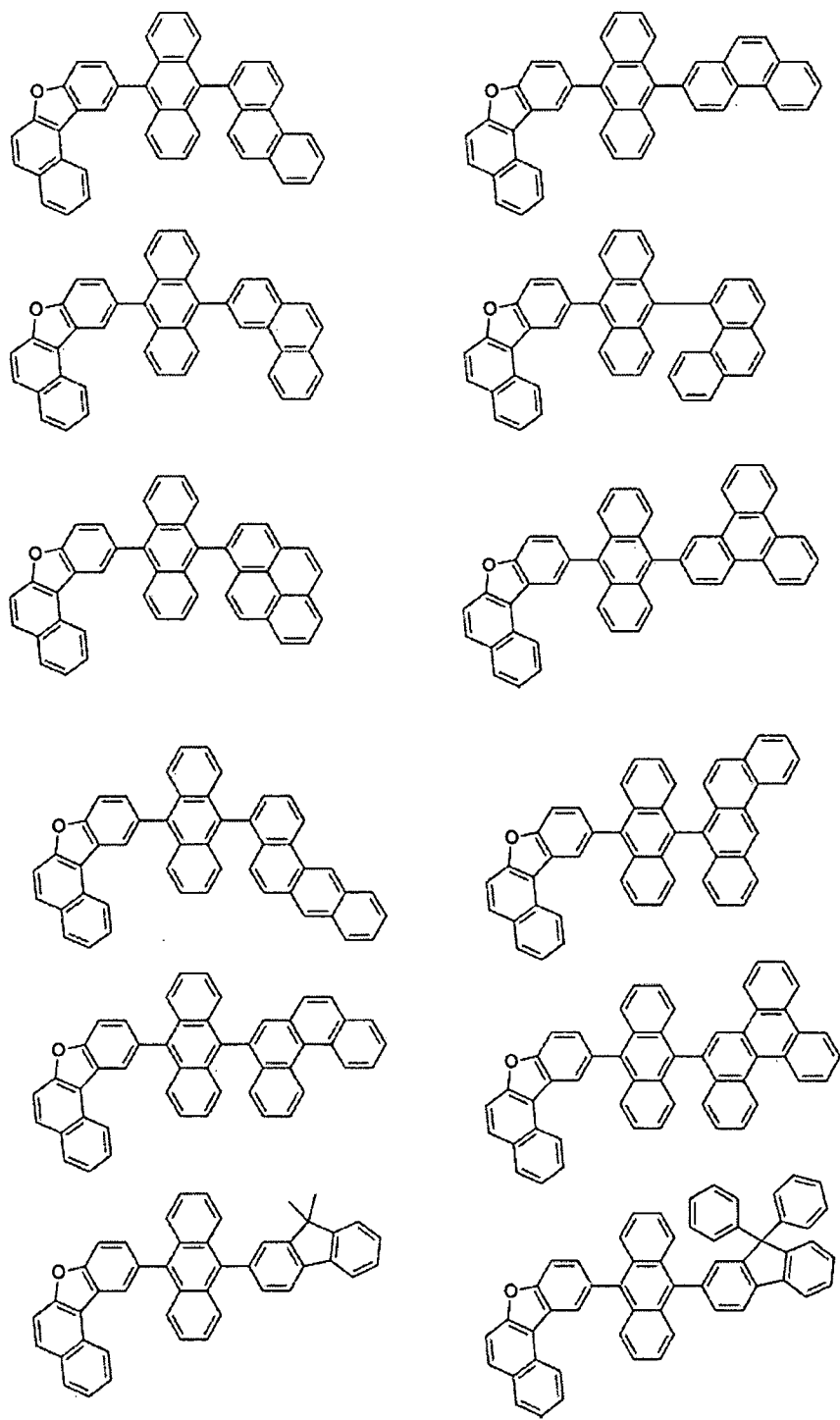


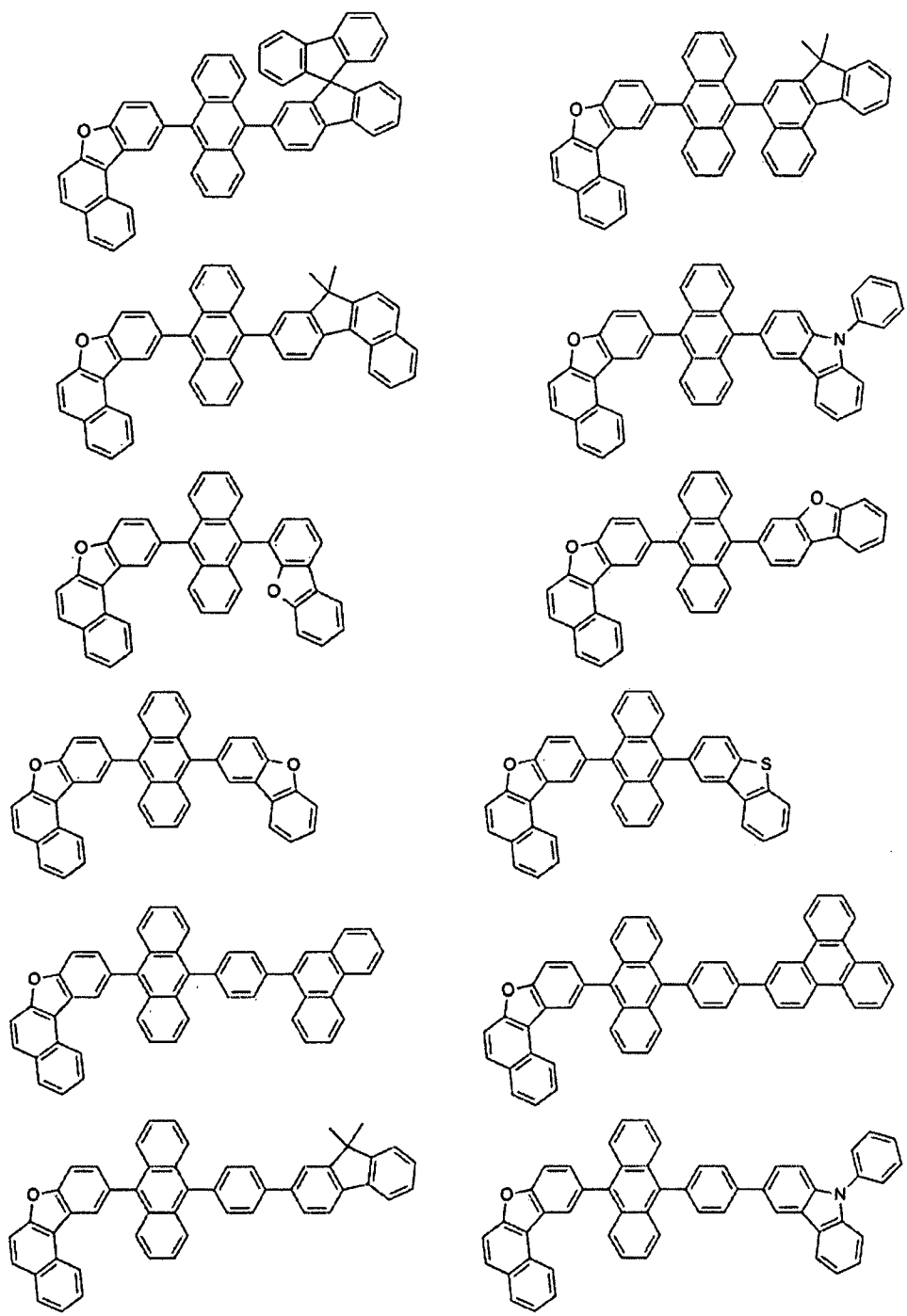


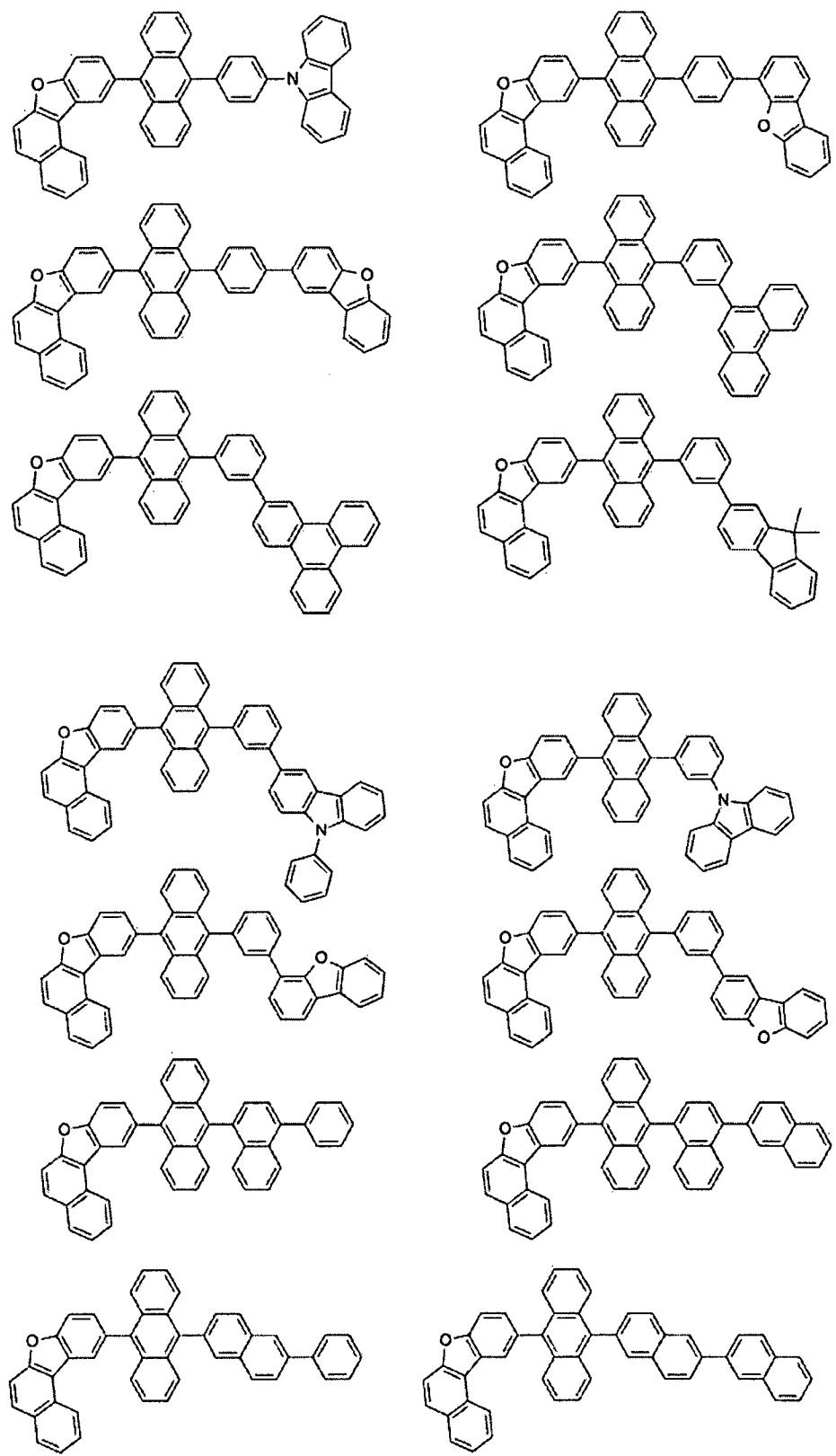


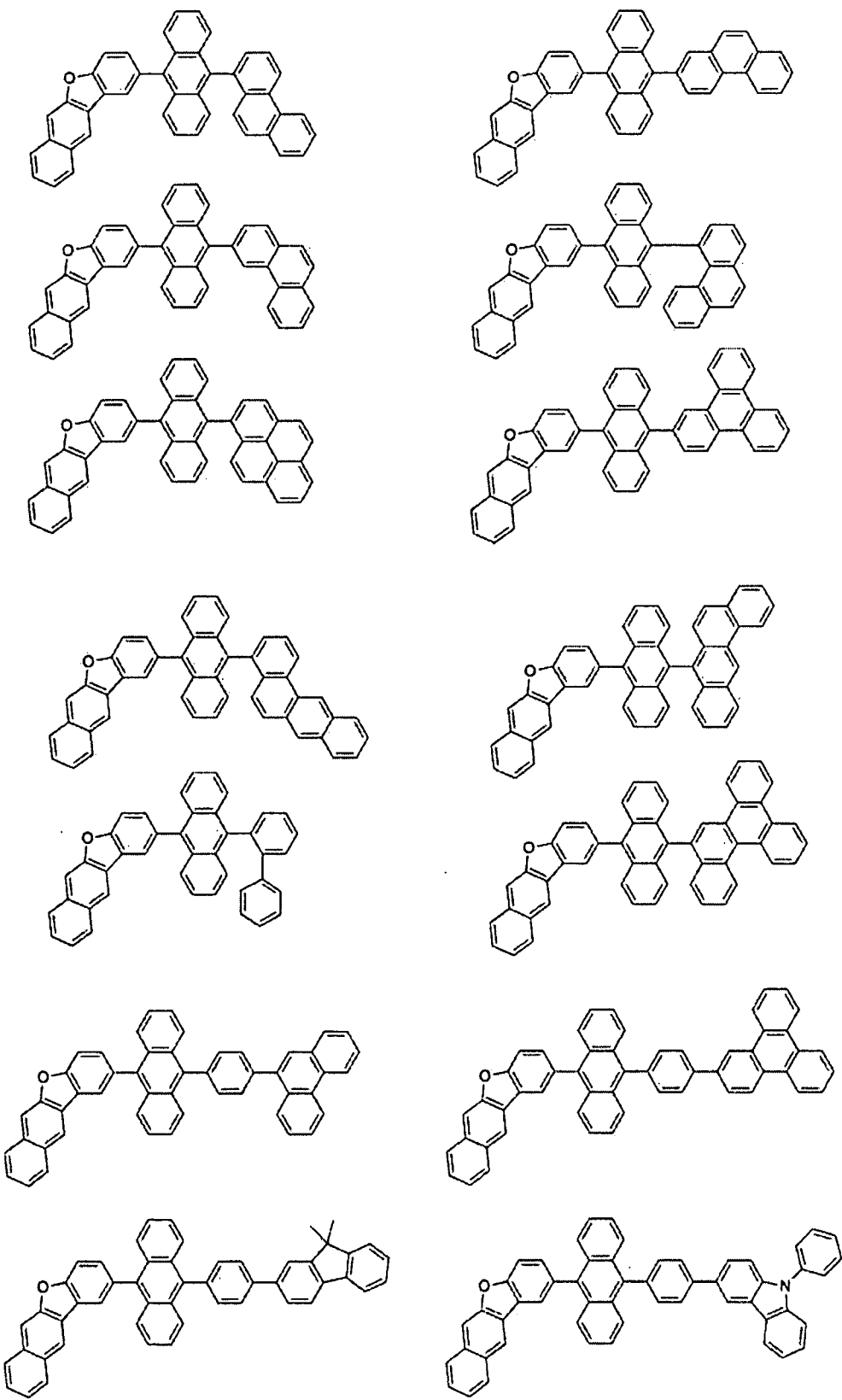


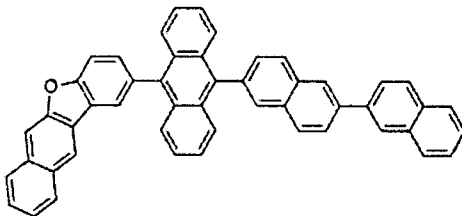
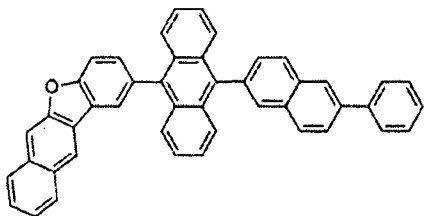
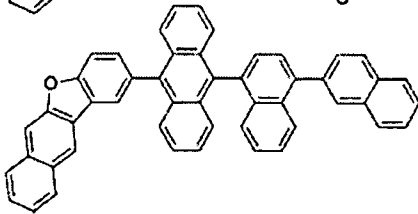
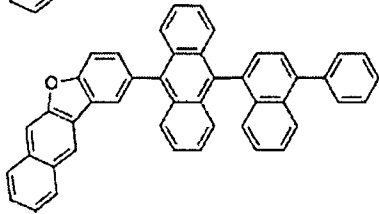
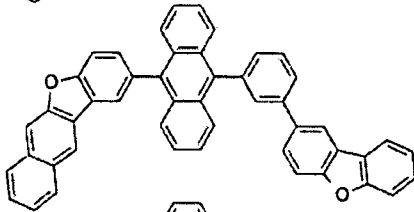
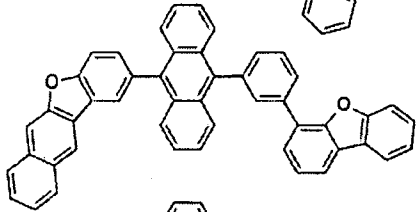
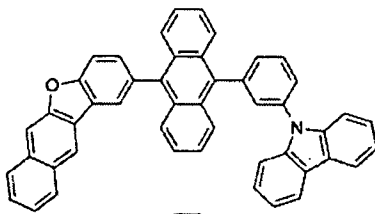
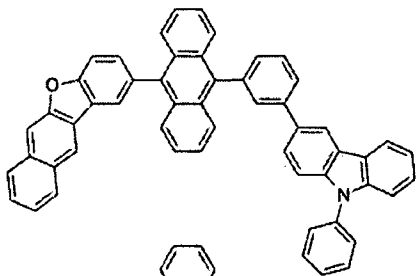
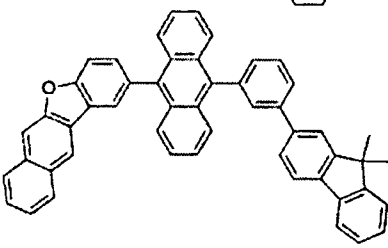
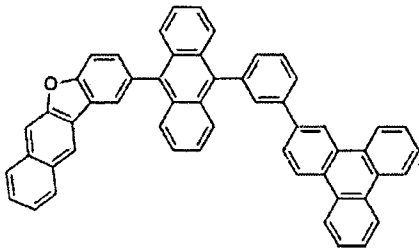
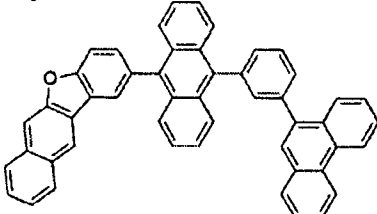
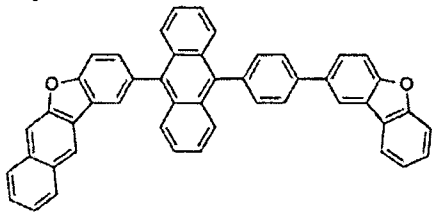
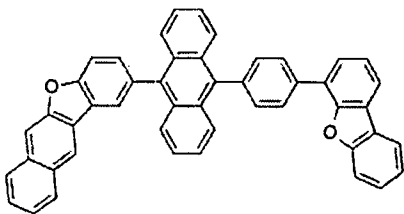
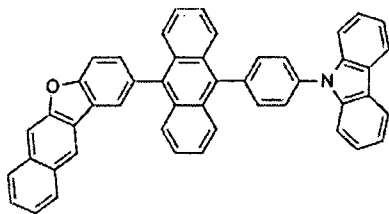


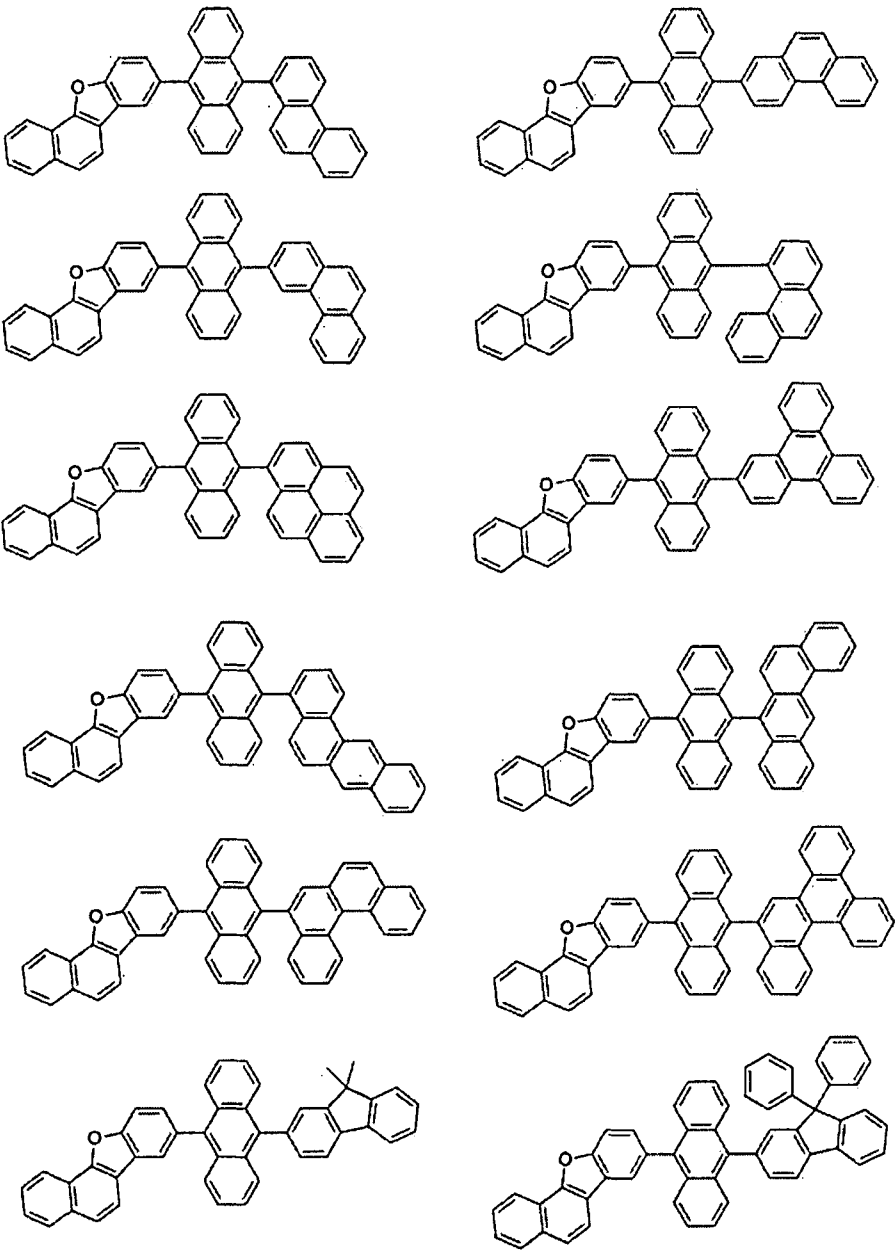


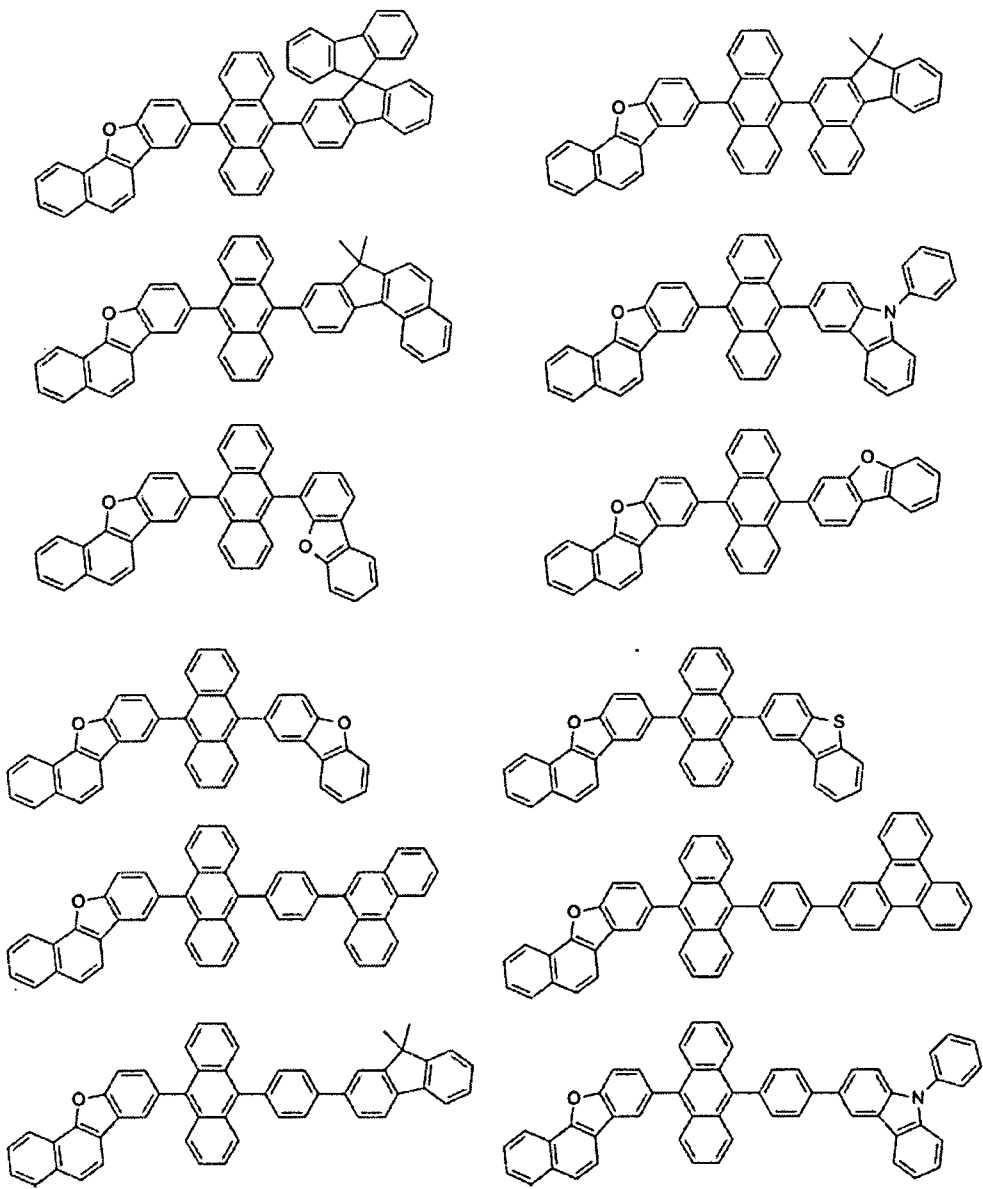


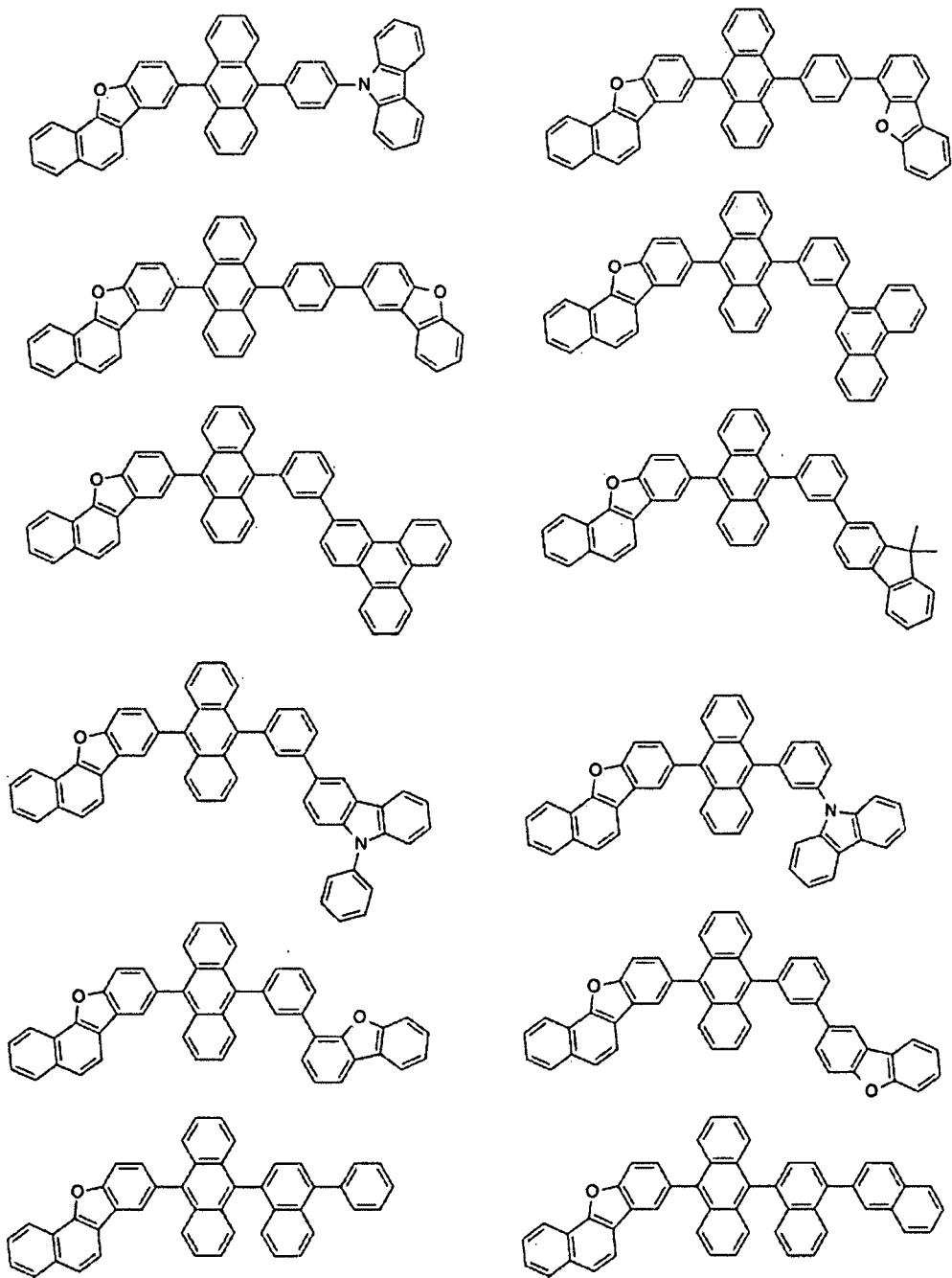


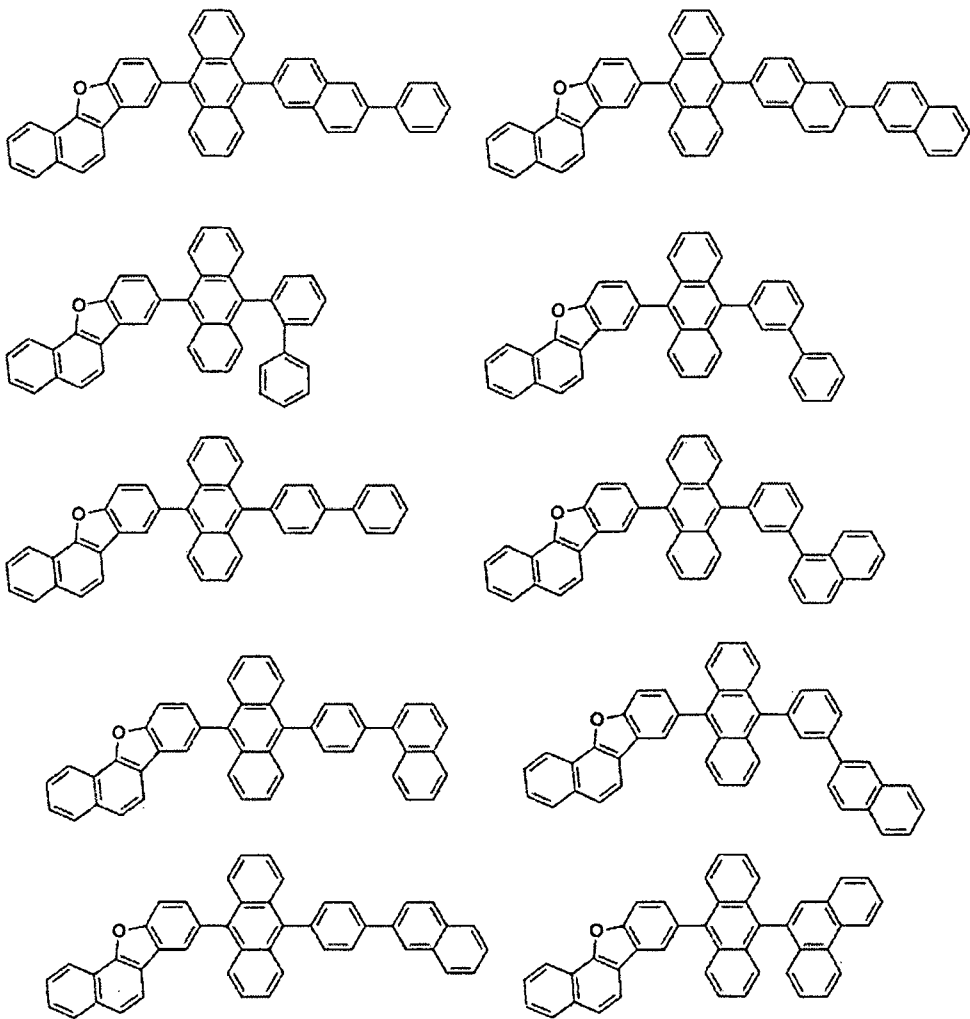


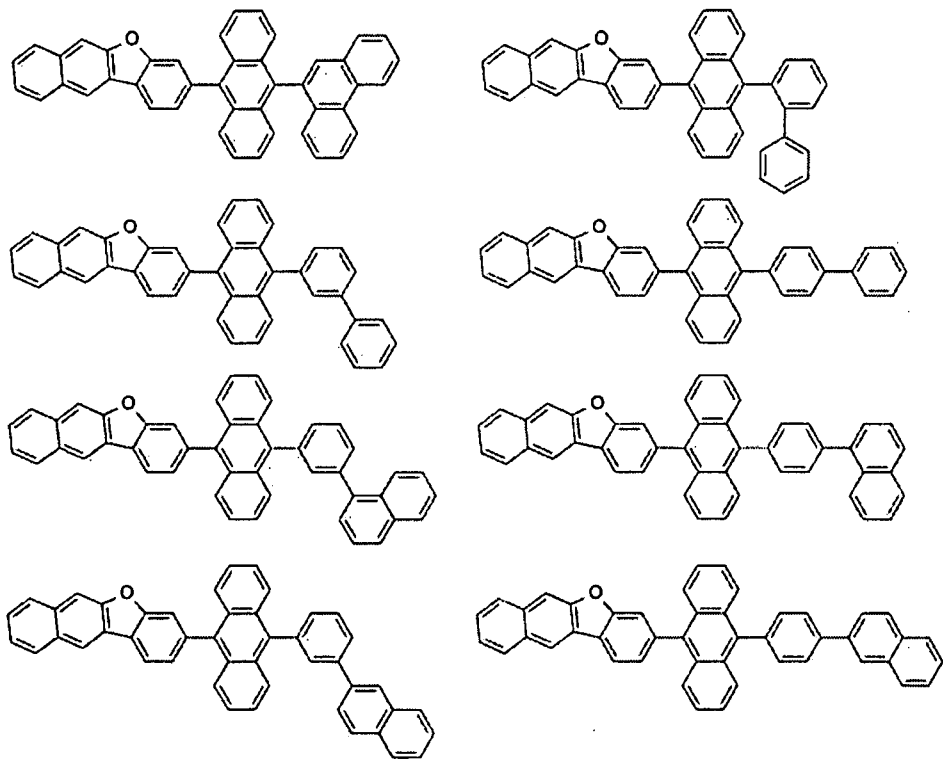


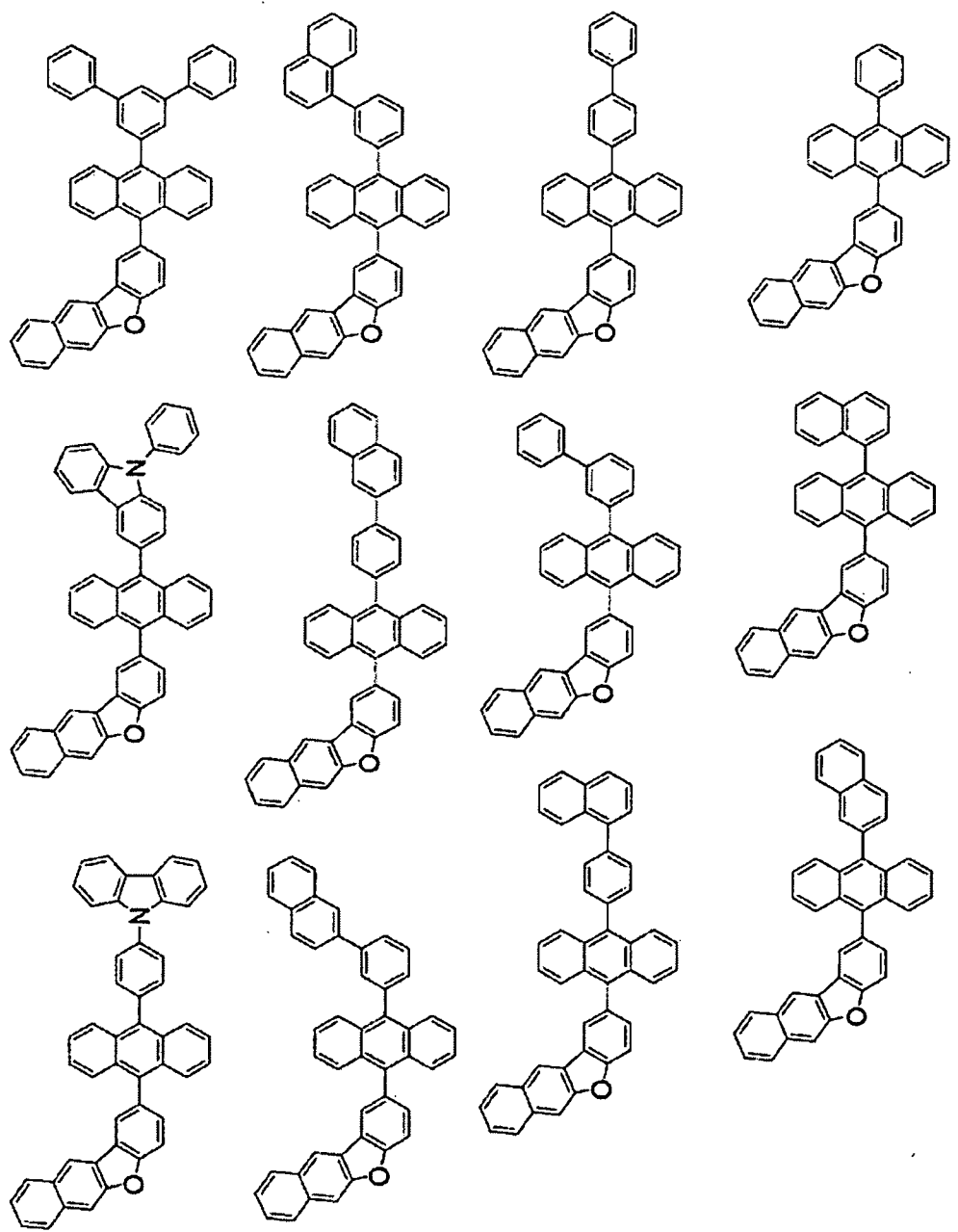


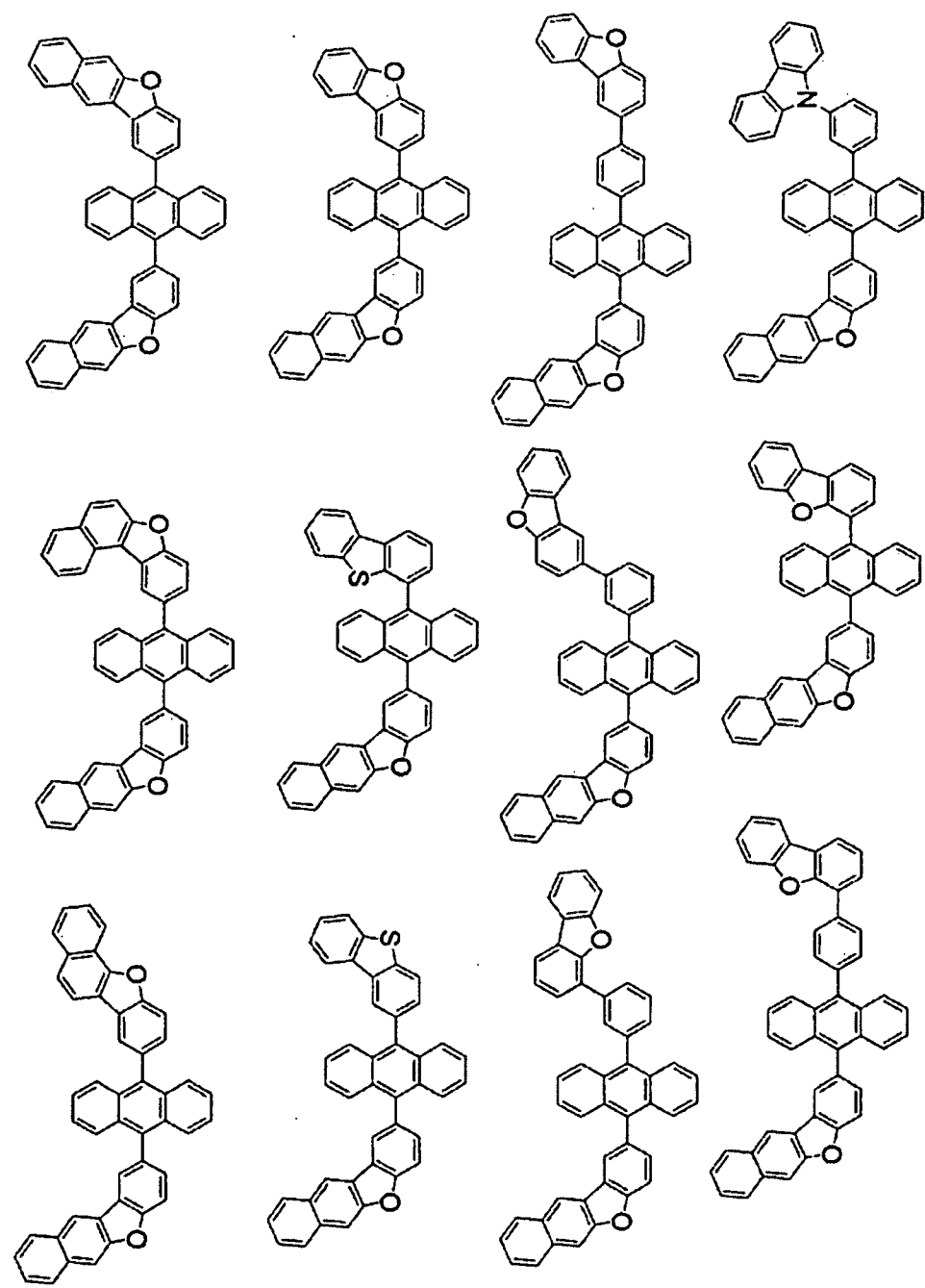


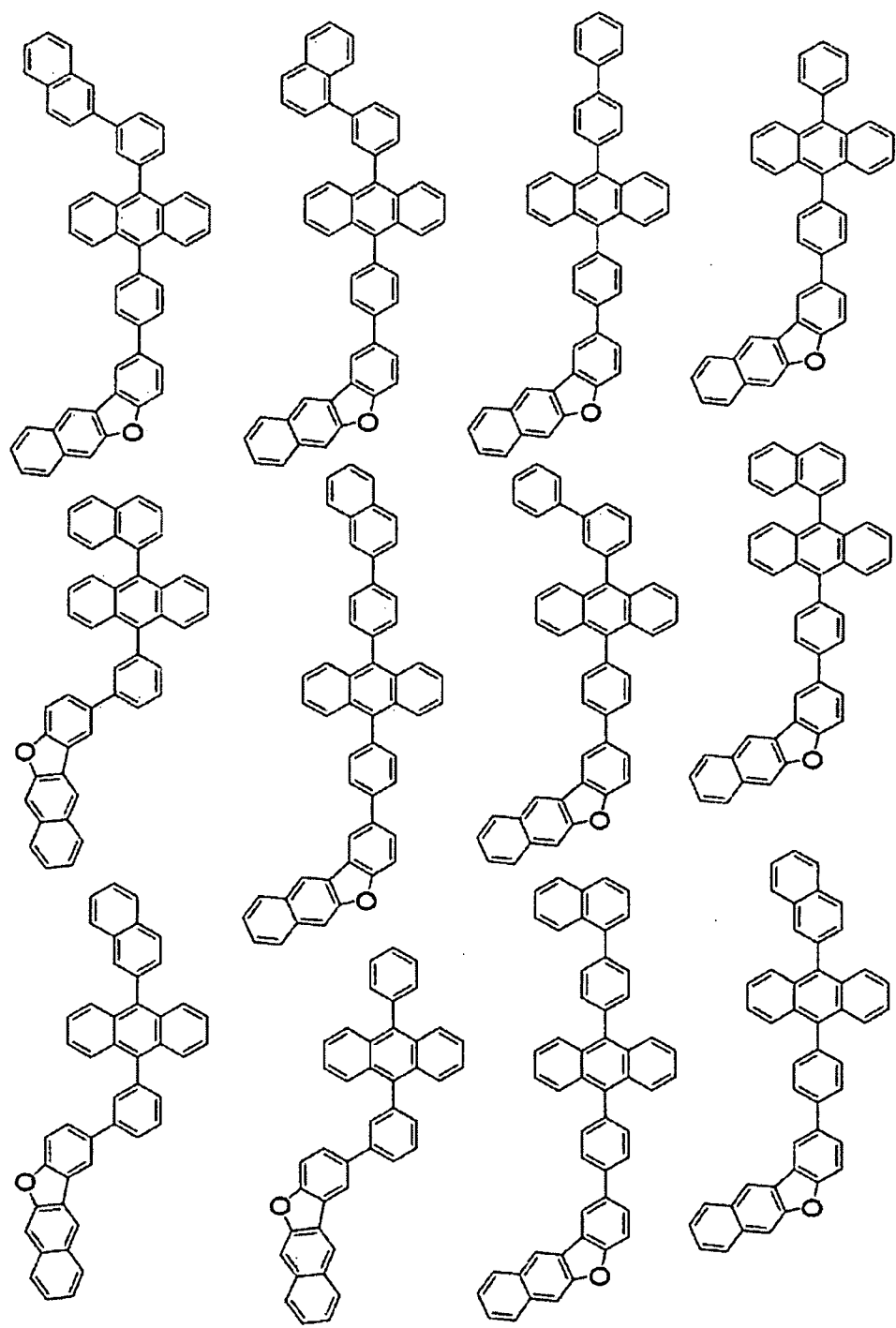


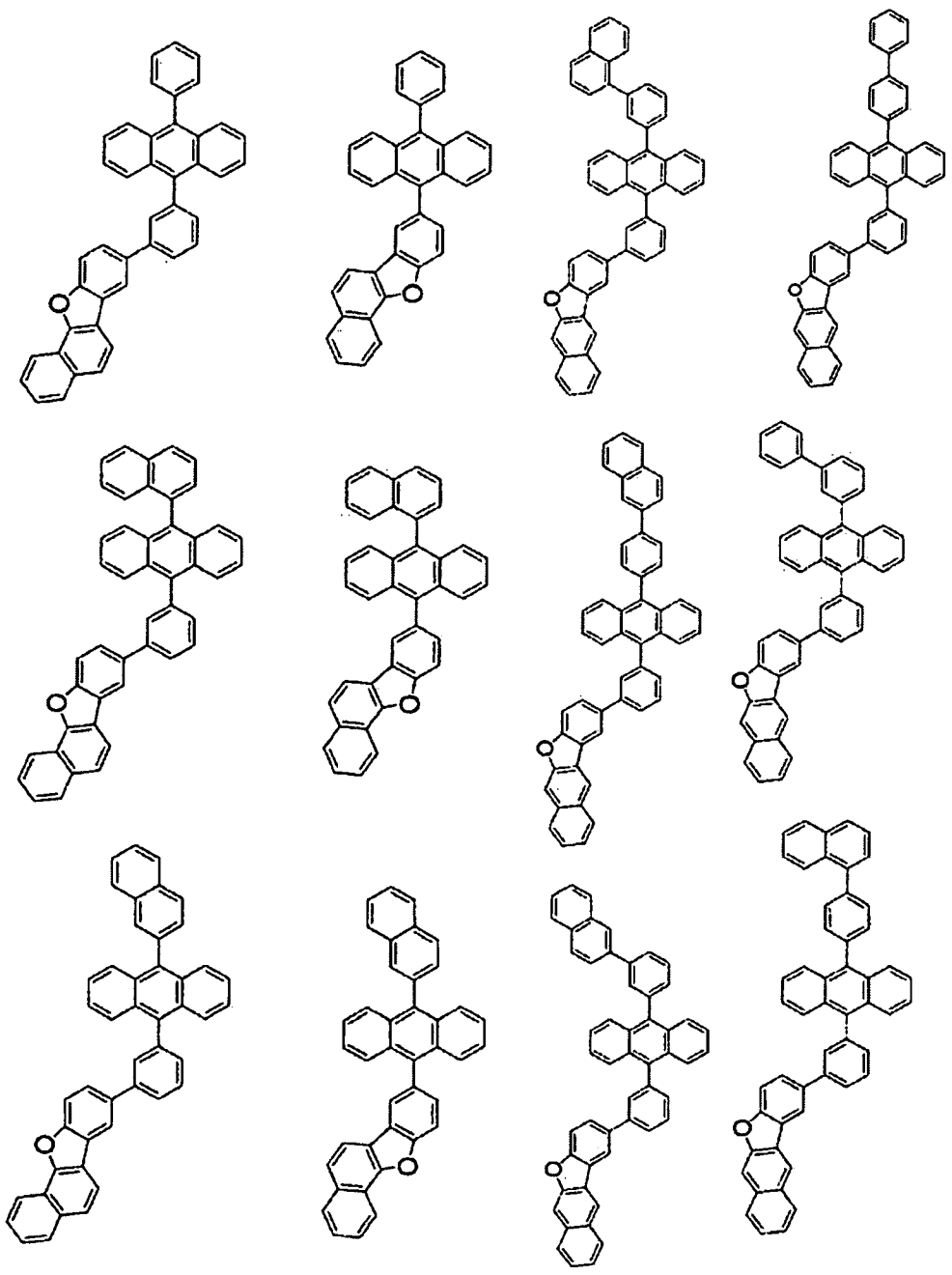


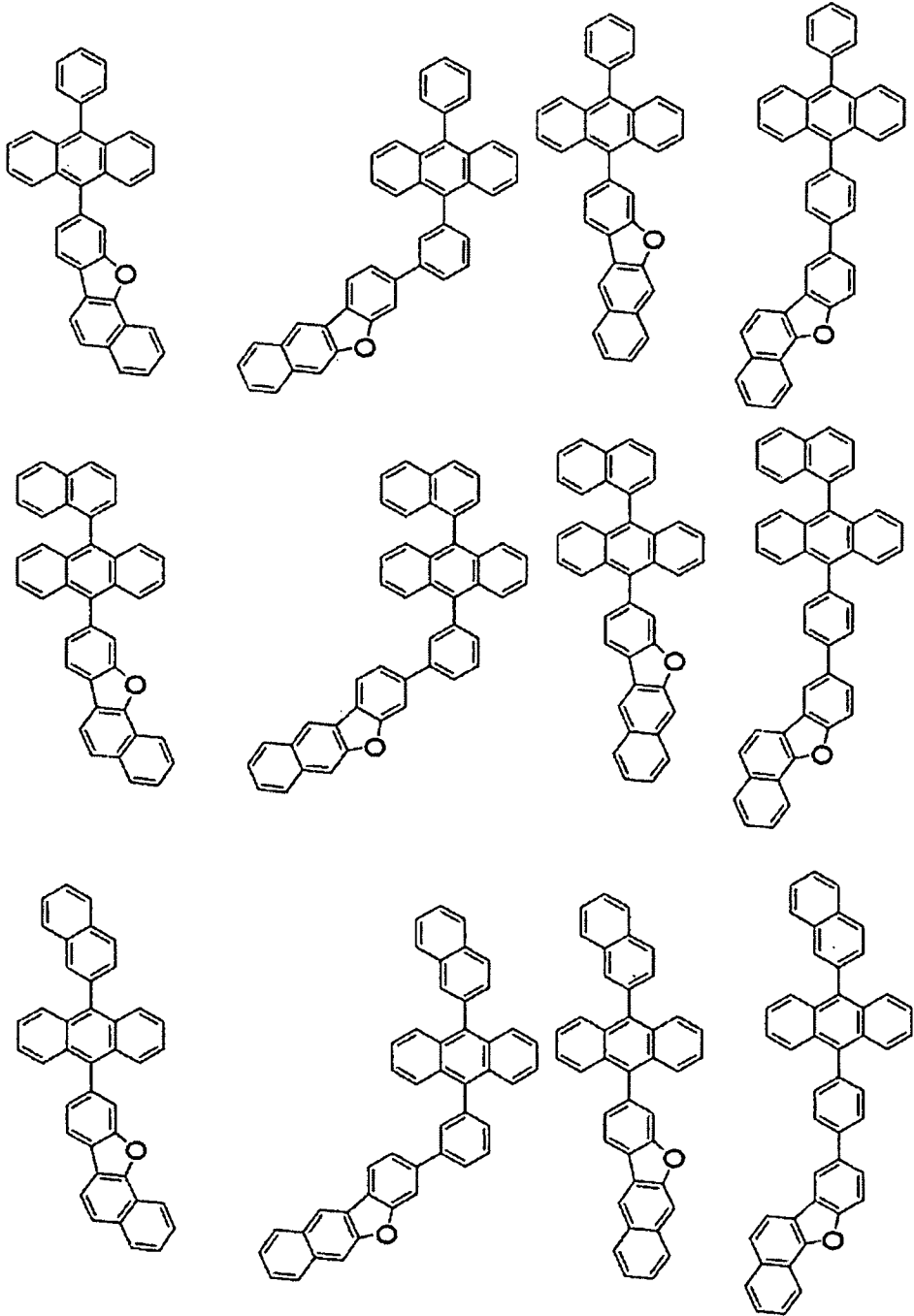


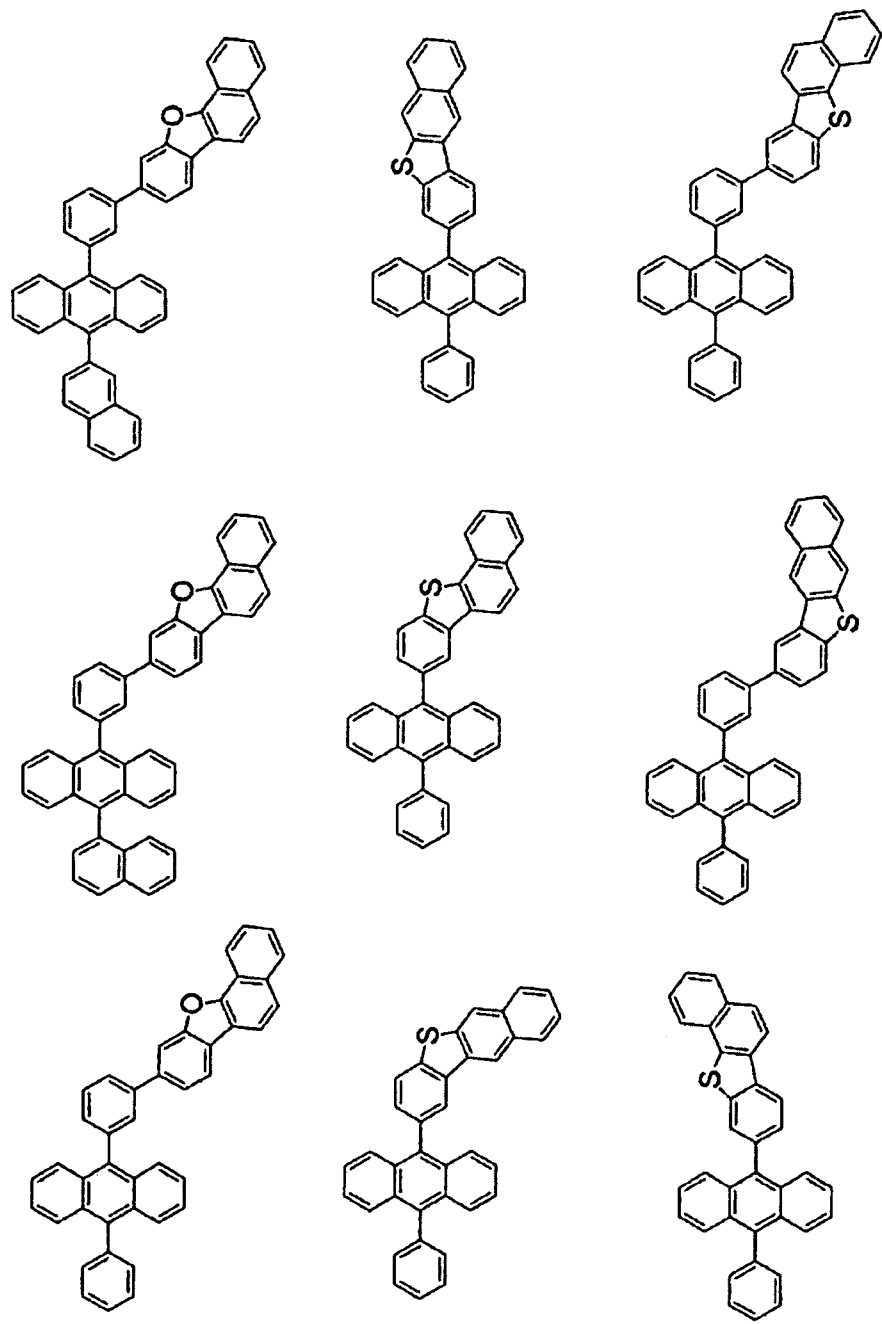


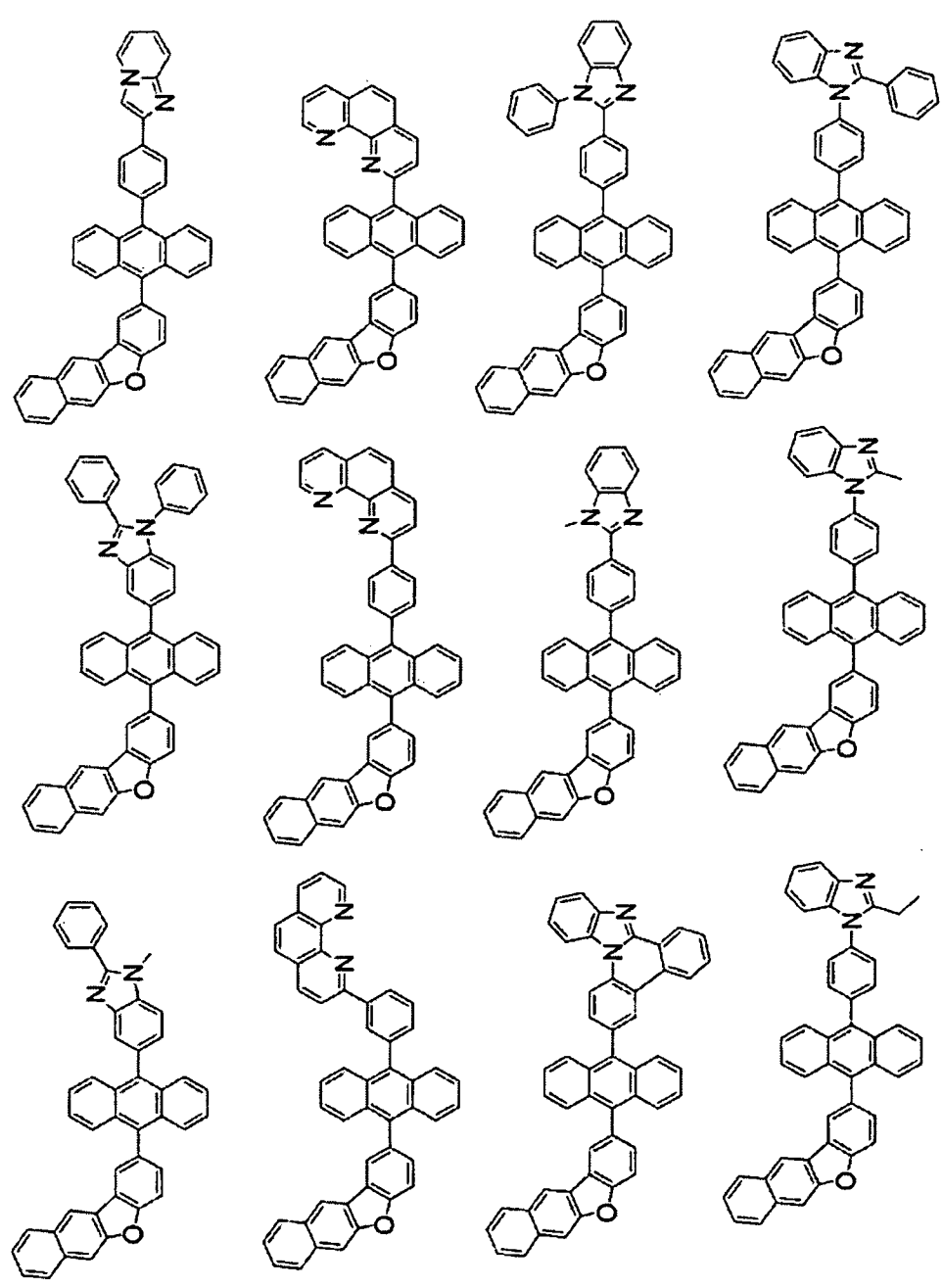


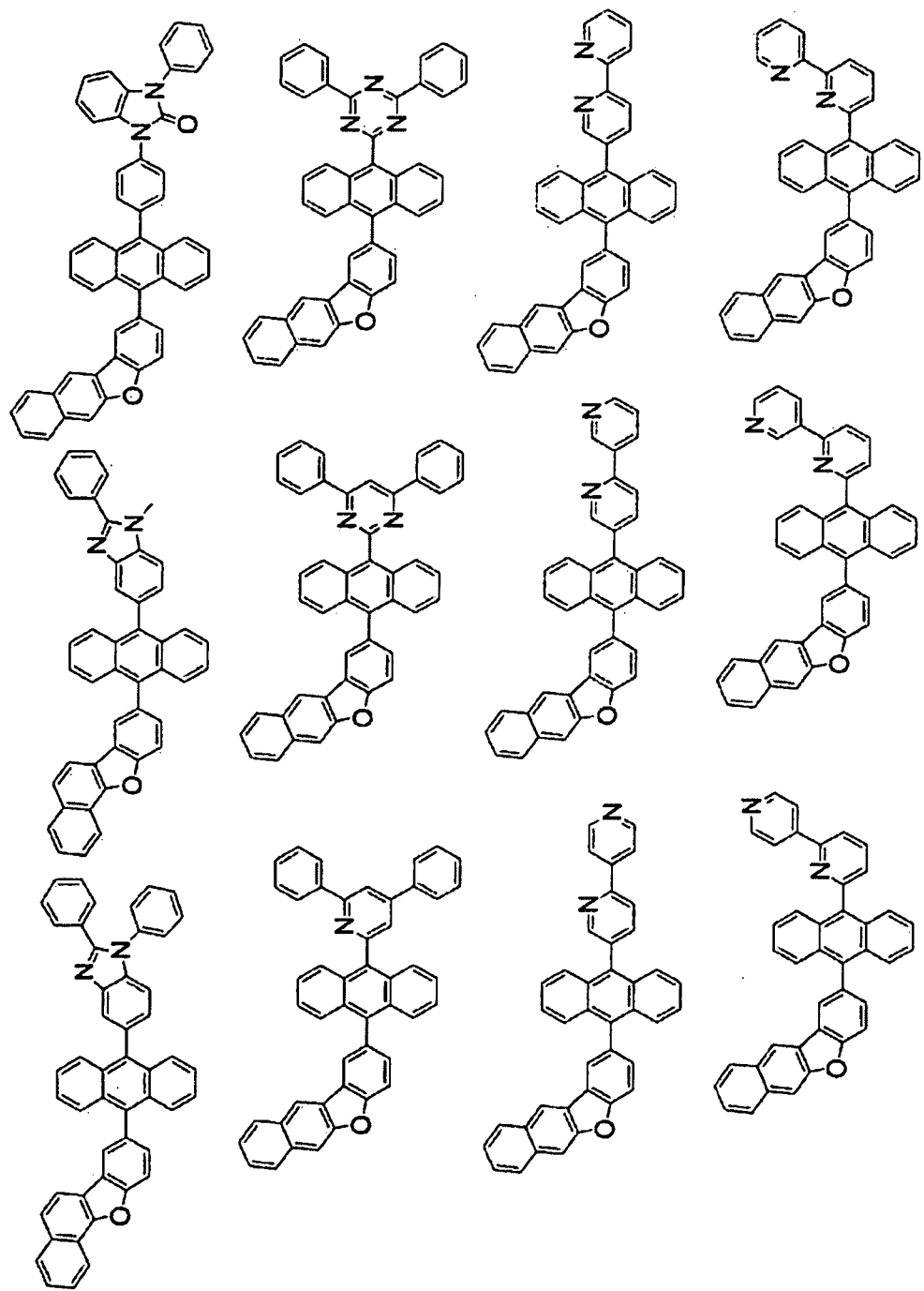


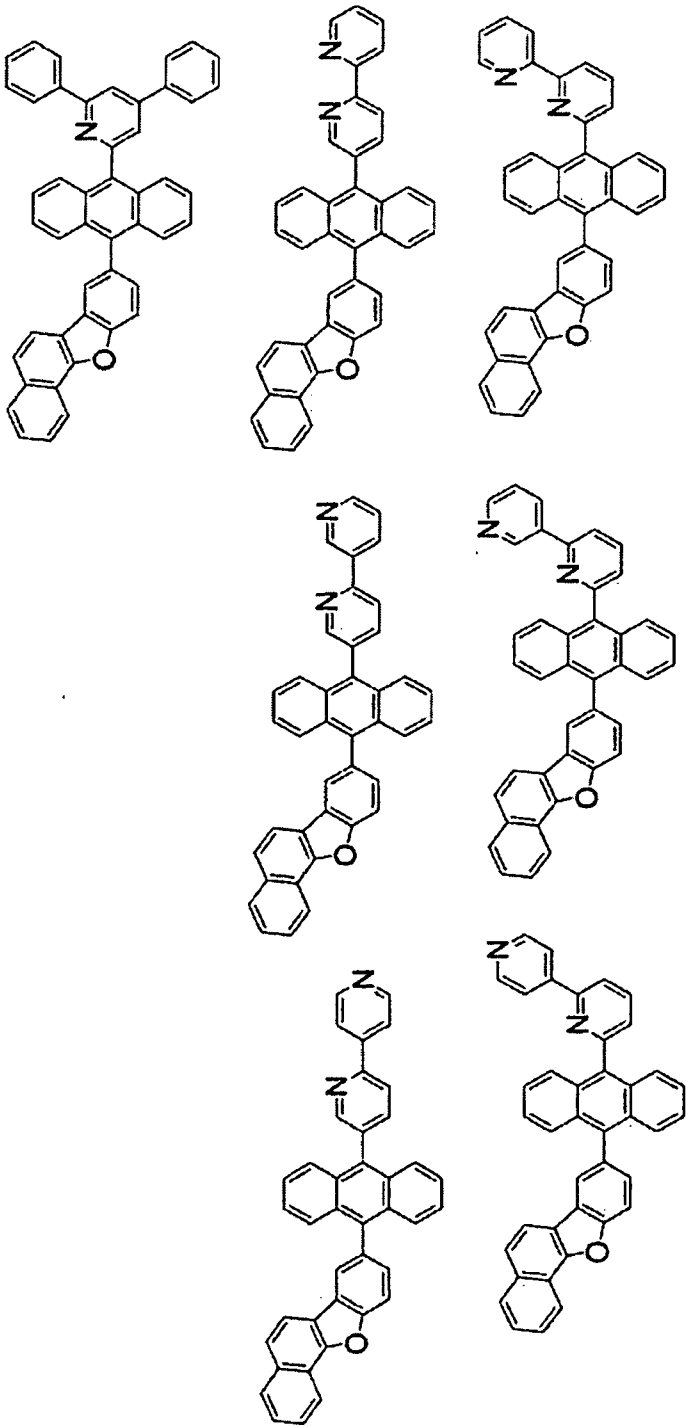


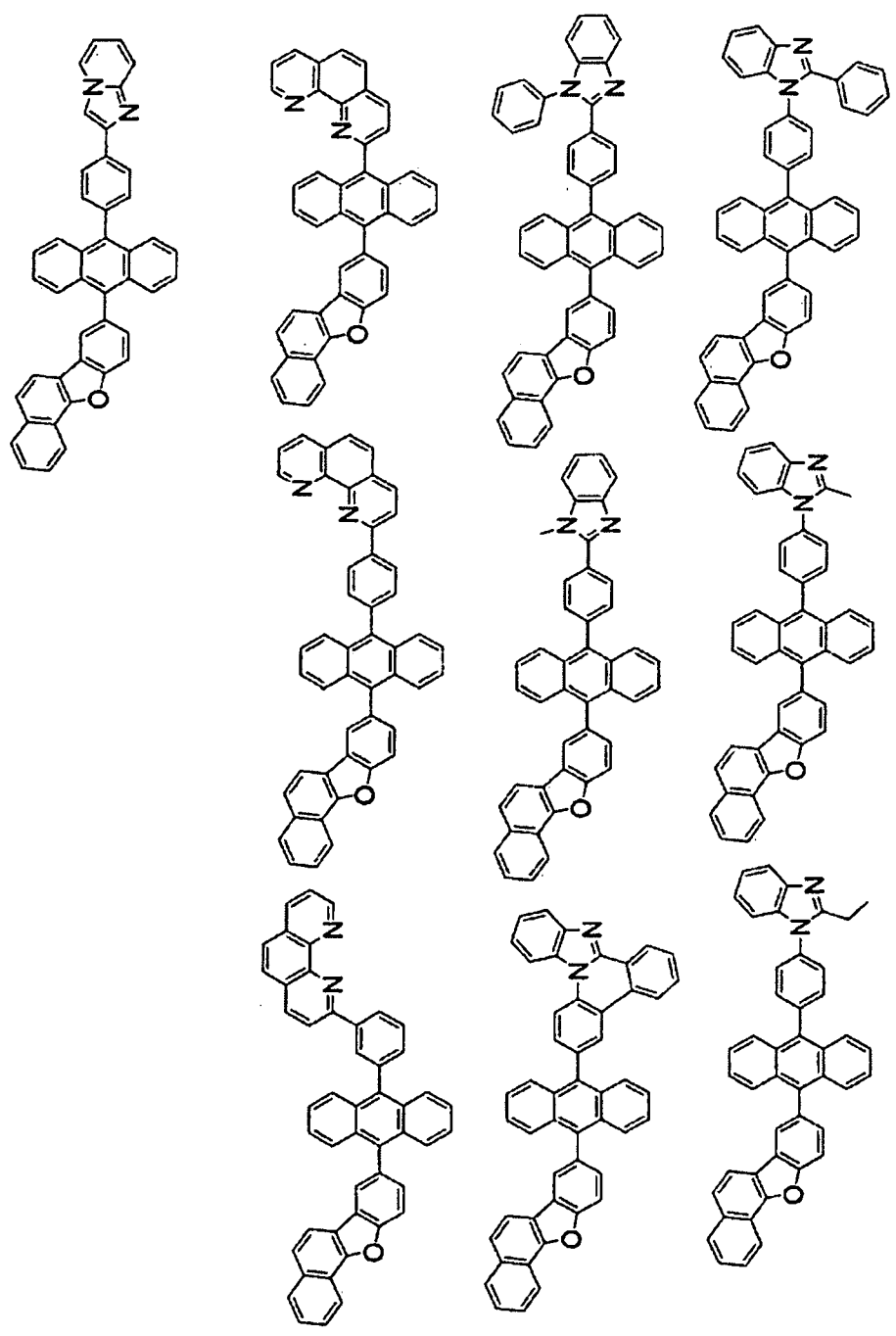


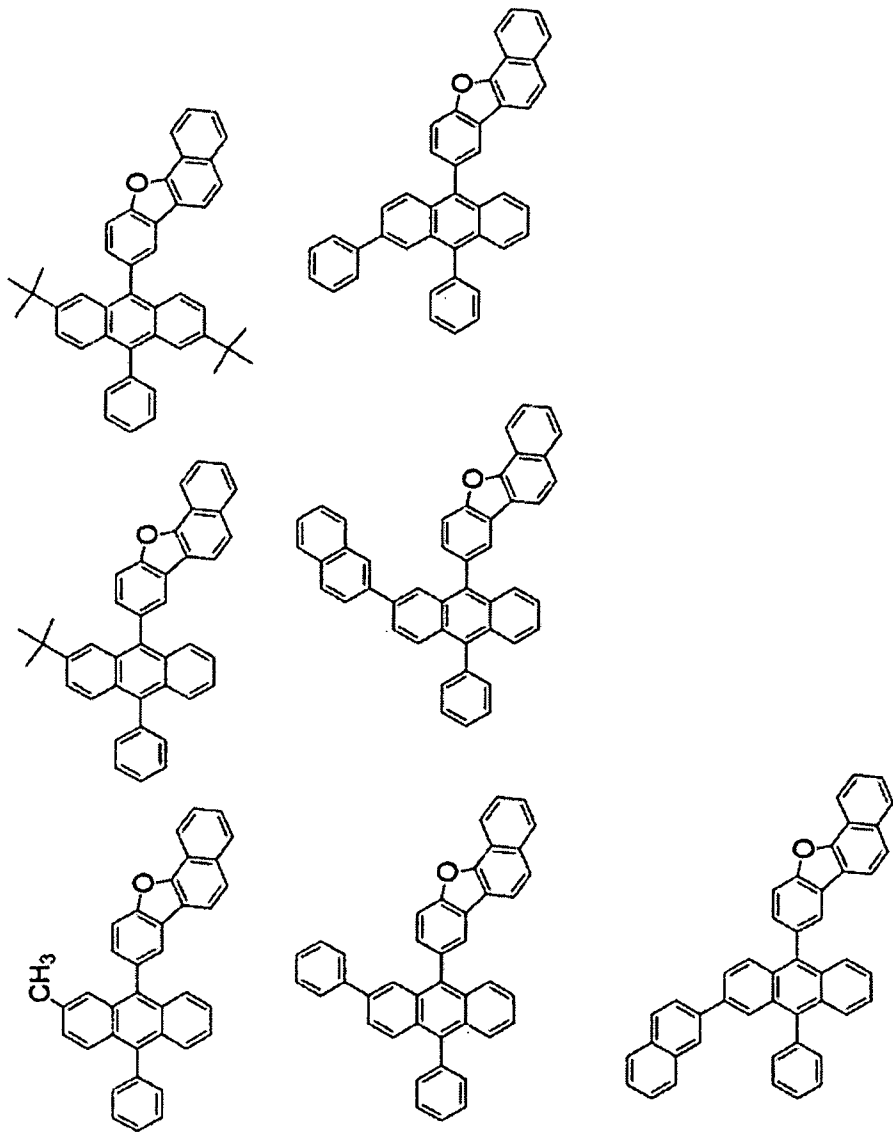


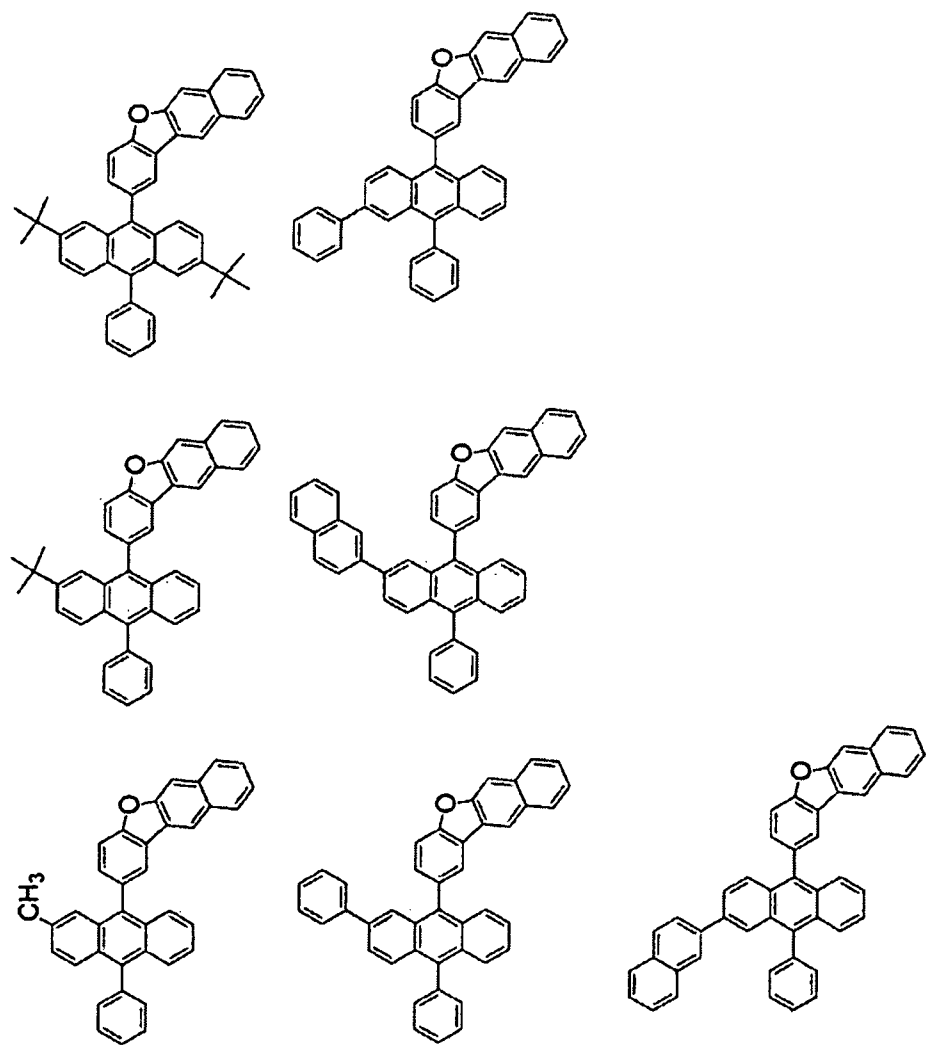


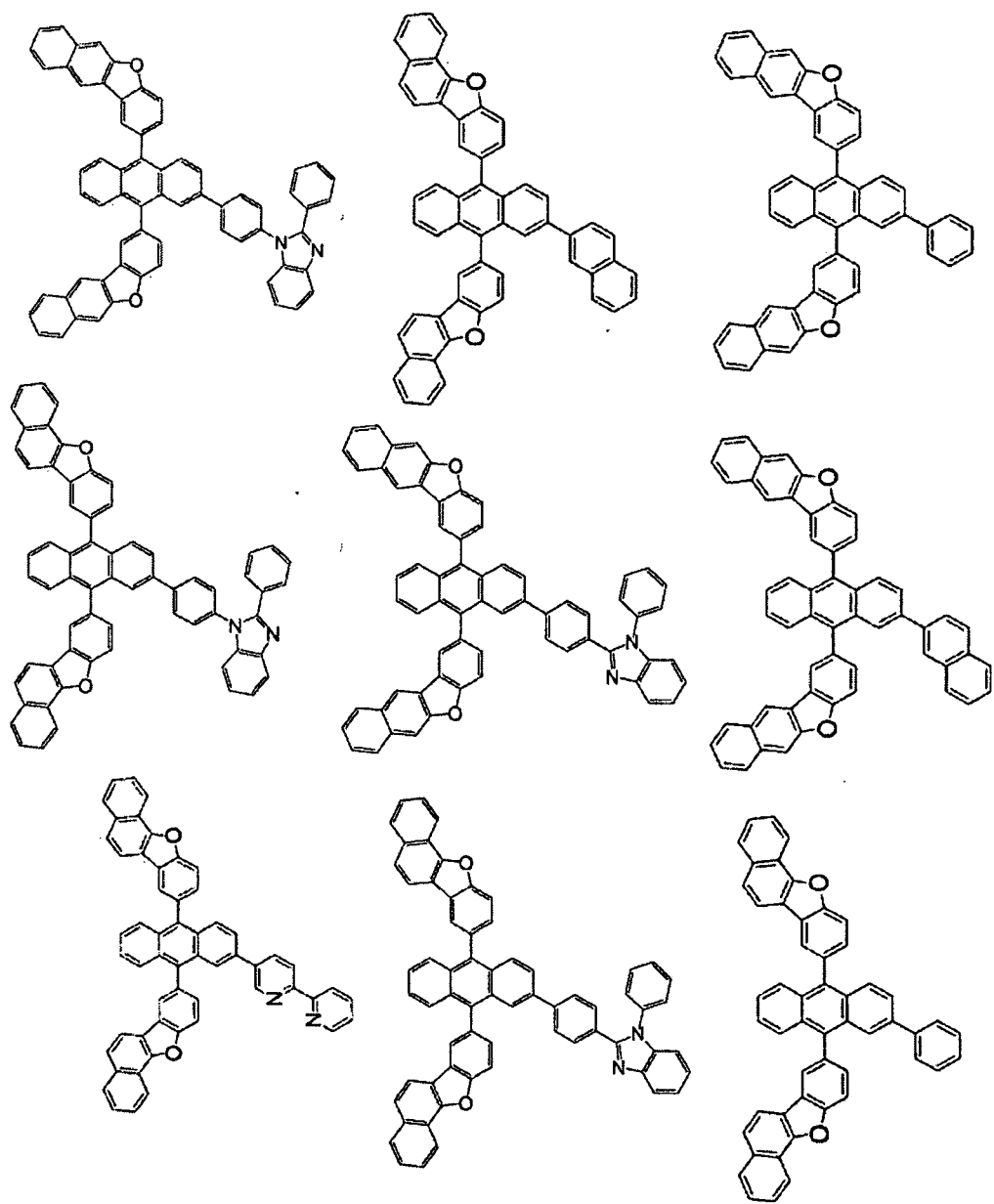


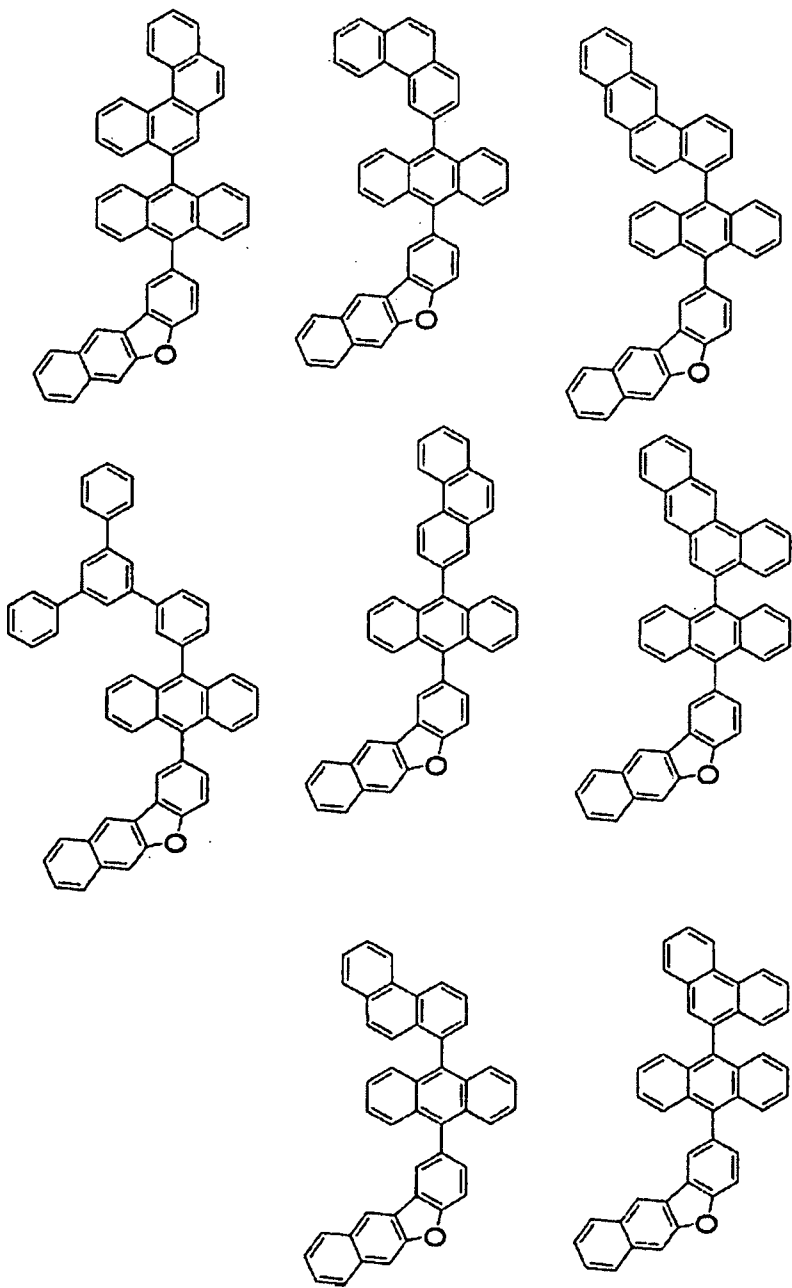


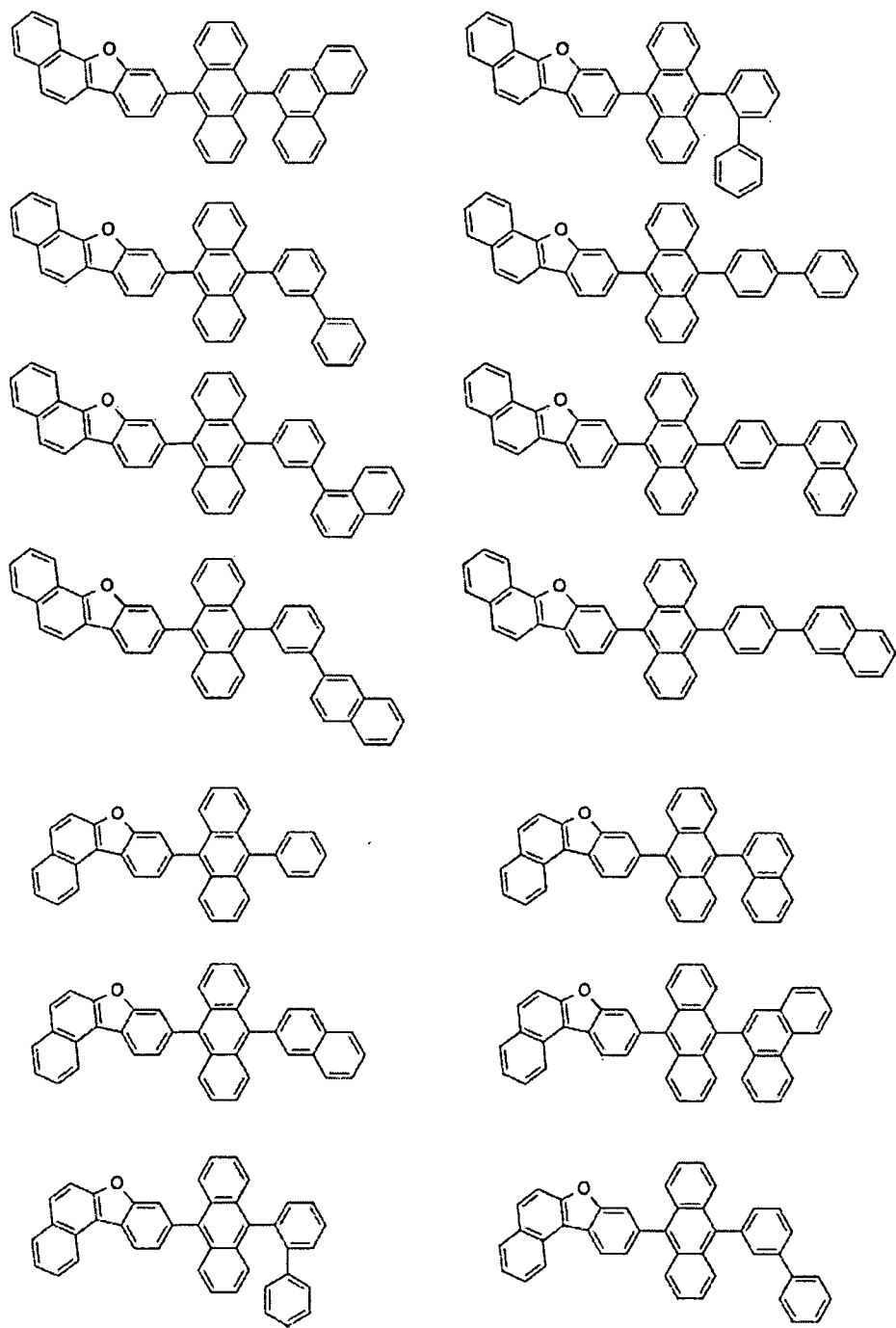


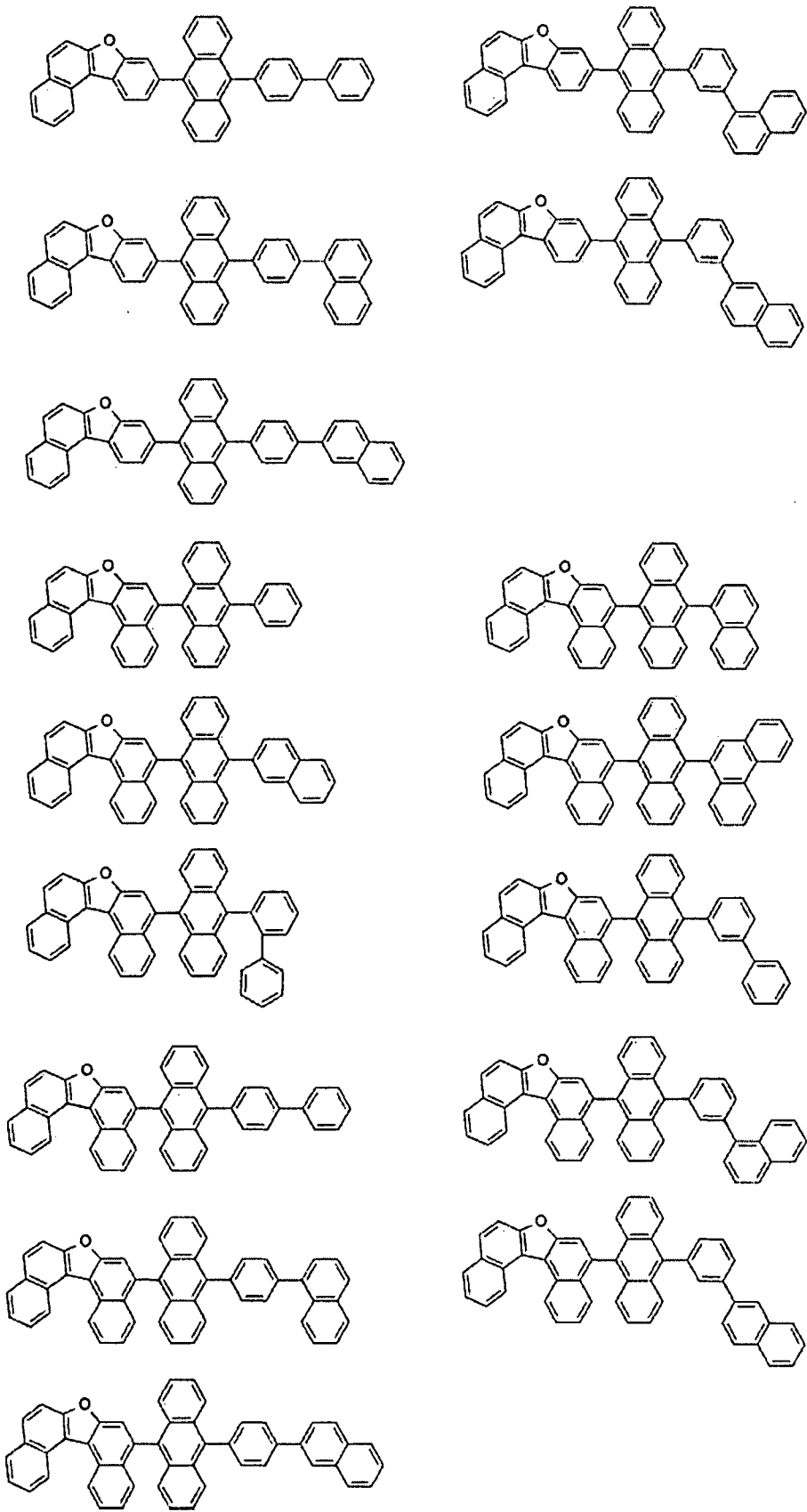


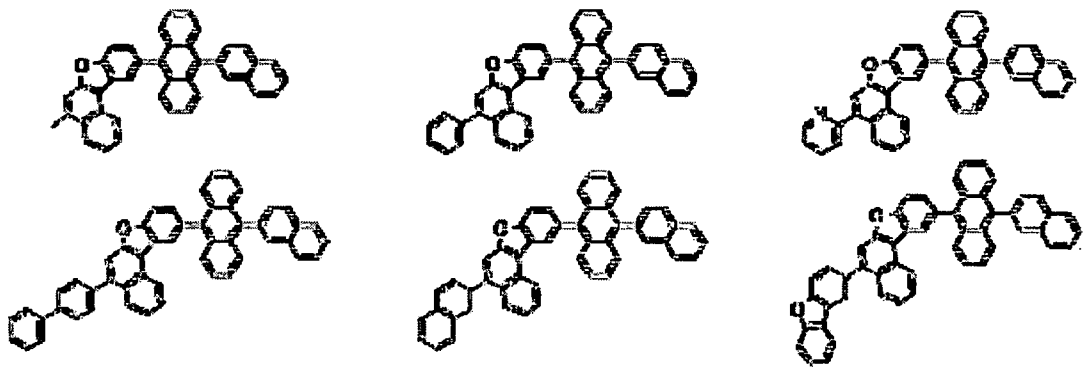
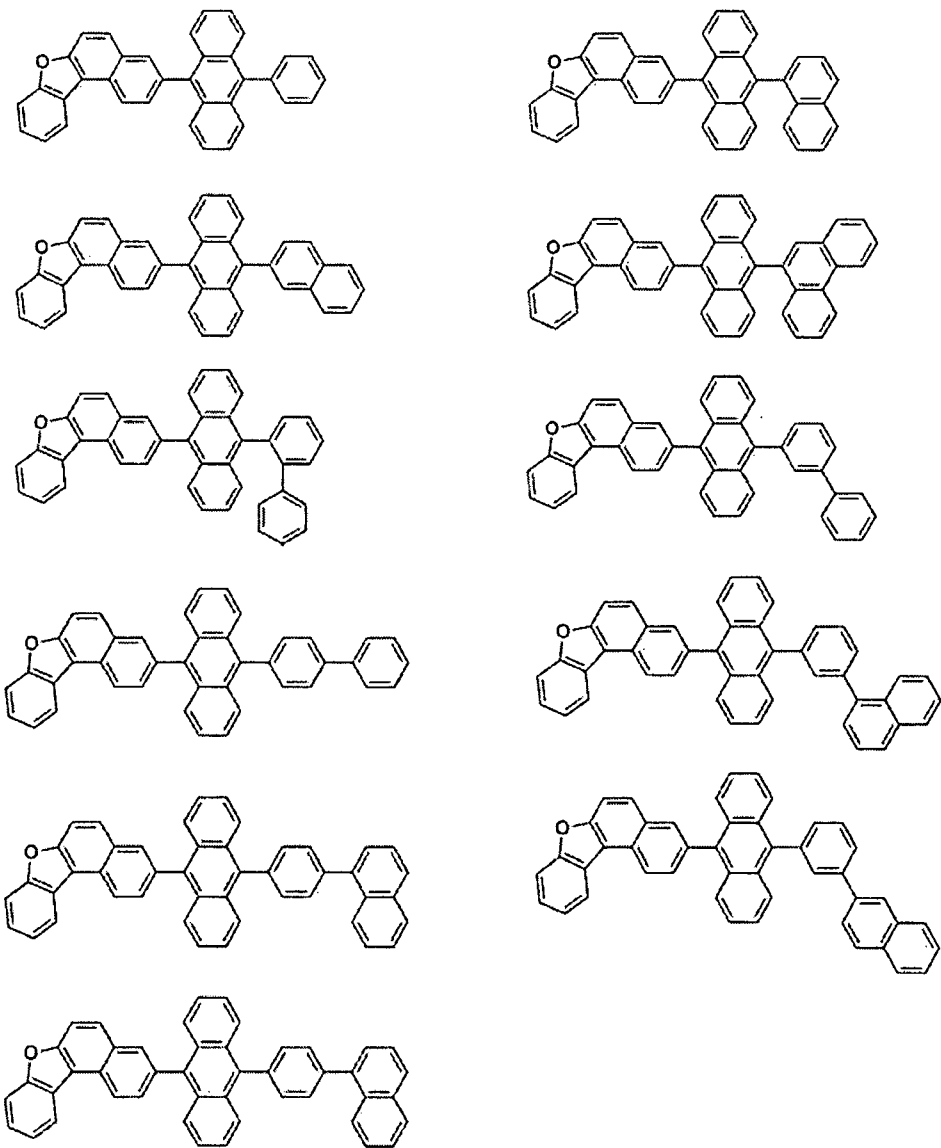


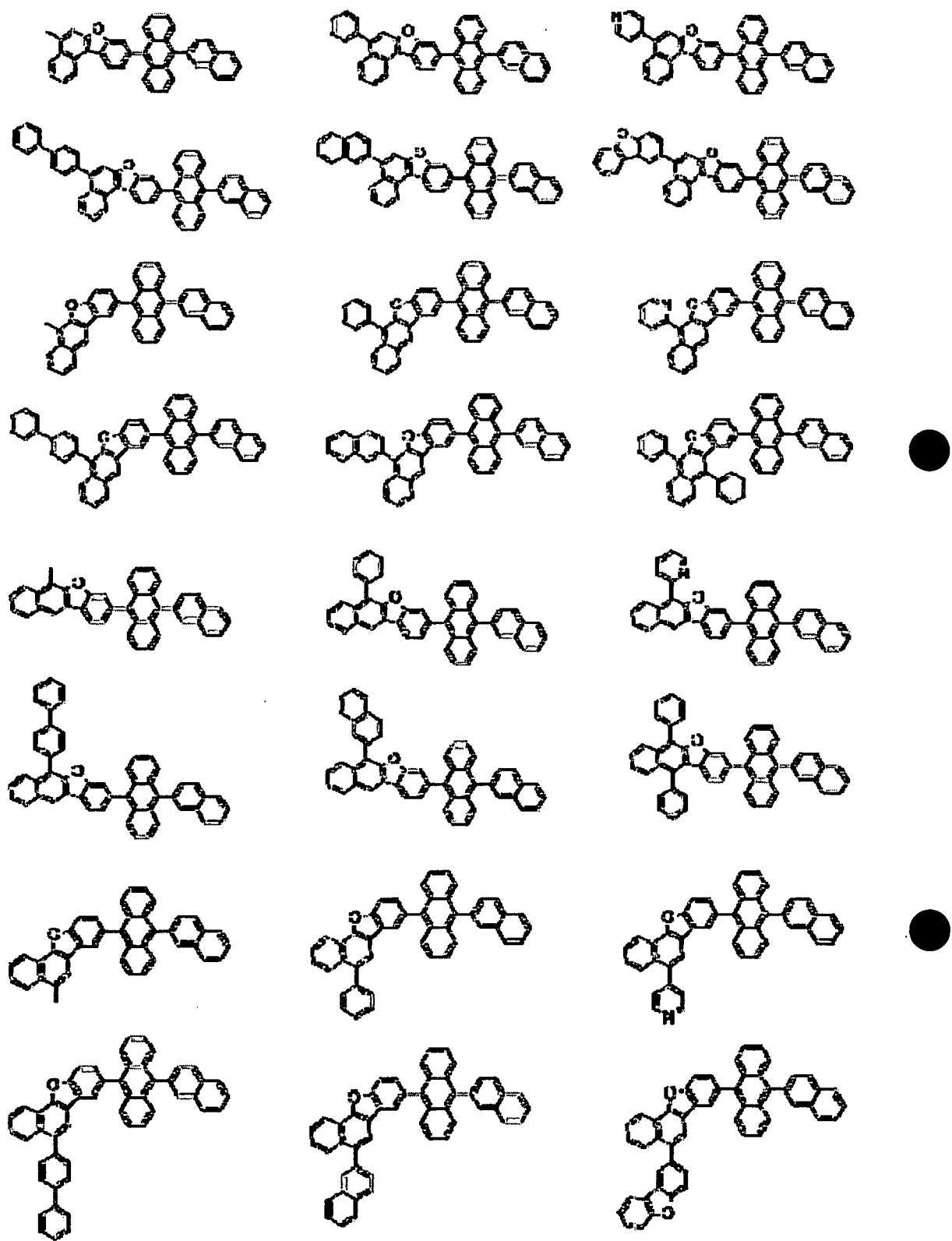


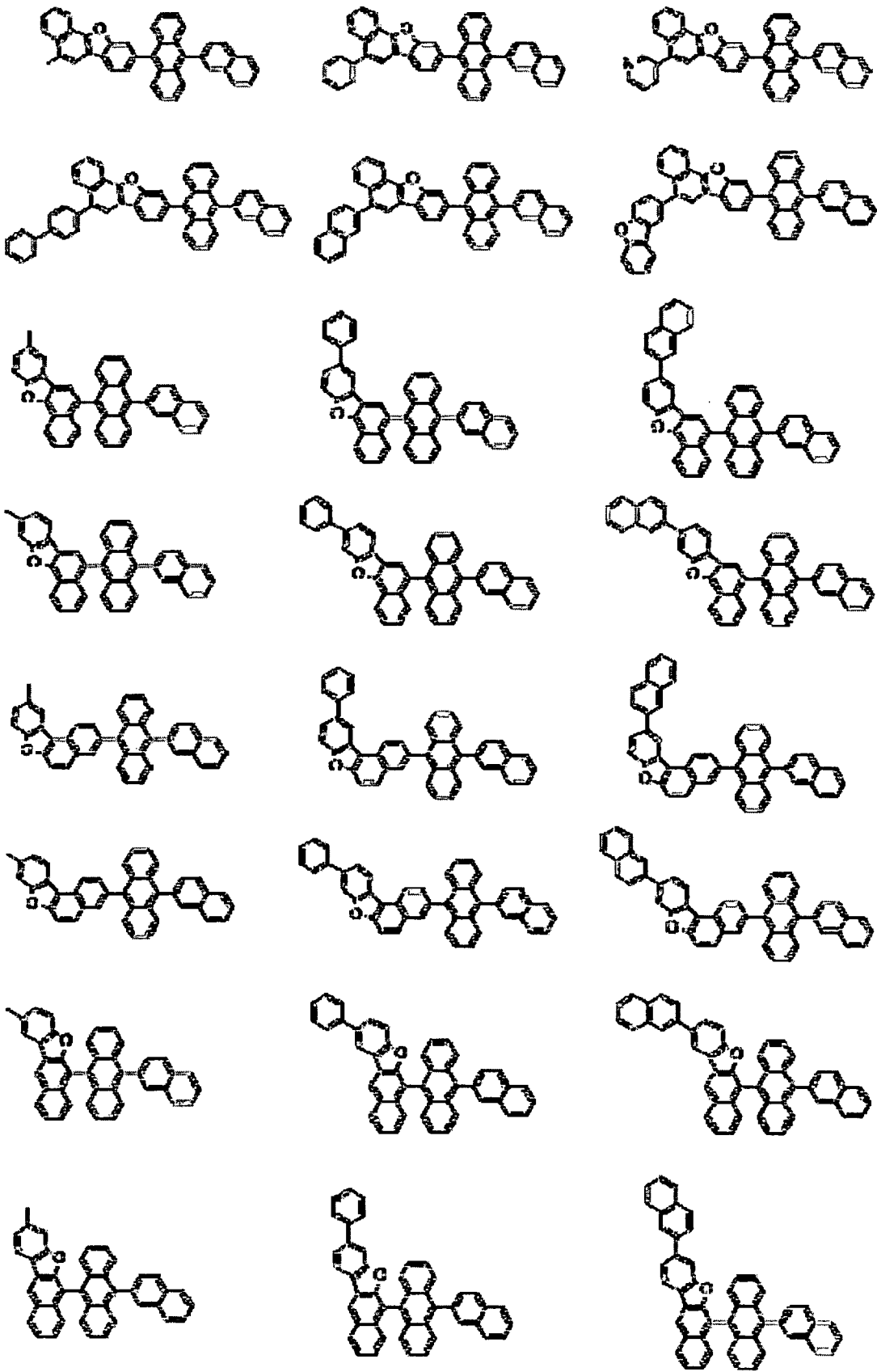




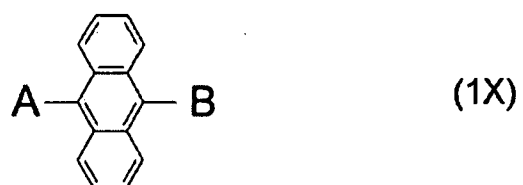








又，以前述一般式(1)所表示之蔥衍生物之具体例，
例如有下述一般式(1X)表示。



前述一般式(1X)中之 A 及 B 係下表所示。

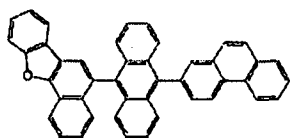
[表 1]

A	B	A	B	A	B

上述表中之各欄所示之 A 及 B 之構造所具有之鍵結之前端所示之下述符號(參照下述(10X))，分別表示對蔥環之鍵結位置。

* (10X)

因此，例如具有上述表之左列之最上段欄所示之 A 及 B 之結構的蔥衍生物係以下述式表示。



其他前述一般式(1X)所表示之蔥衍生物，對於下述表中記載之 A 及 B 的結構，與前述同樣適用。

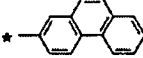
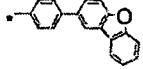
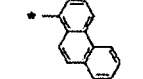
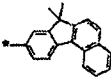
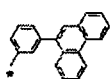
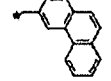
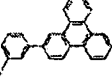
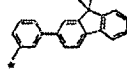
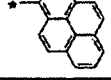
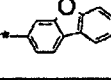
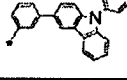
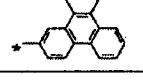
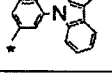
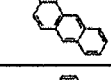
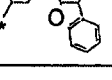
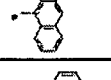
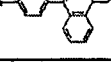
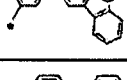
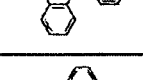
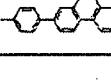
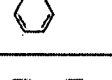
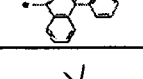
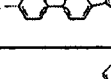
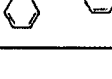
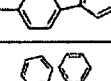
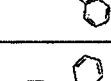
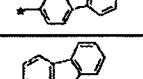
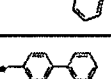
[表 2]

A	B	A	B	A	B

[表 3]

A	B	A	B	A	B

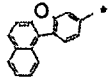
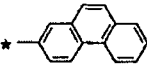
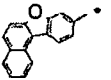
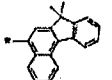
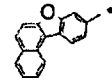
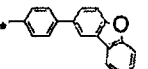
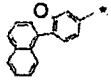
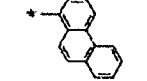
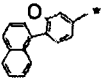
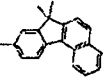
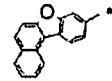
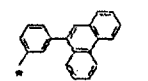
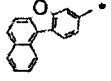
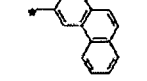
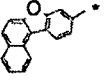
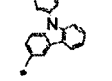
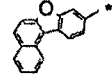
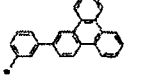
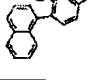
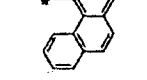
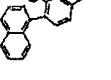
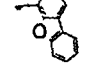
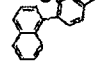
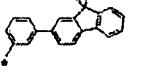
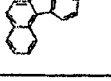
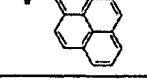
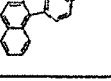
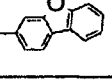
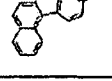
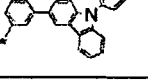
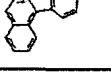
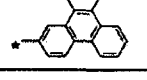
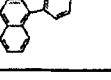
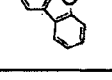
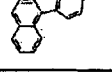
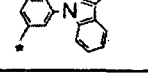
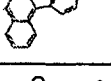
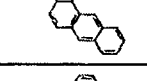
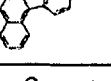
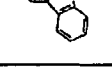
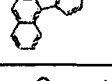
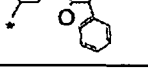
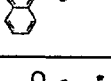
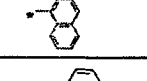
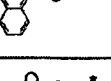
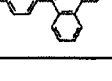
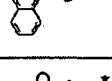
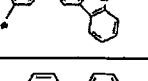
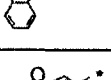
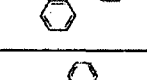
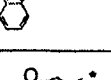
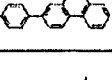
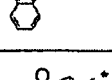
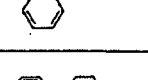
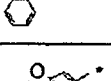
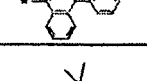
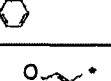
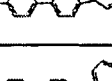
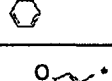
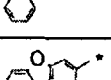
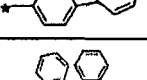
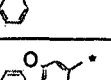
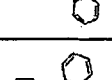
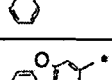
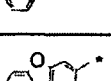
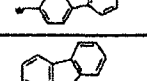
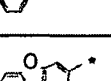
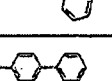
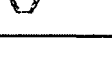
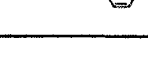
[表 4]

A	B	A	B	A	B
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					

[表 5]

A	B	A	B	A	B

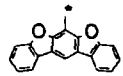
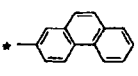
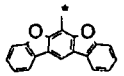
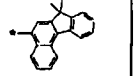
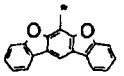
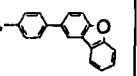
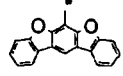
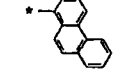
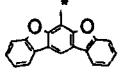
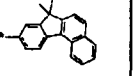
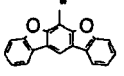
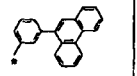
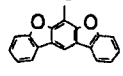
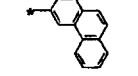
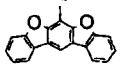
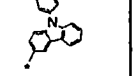
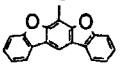
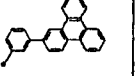
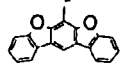
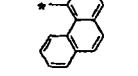
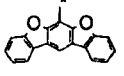
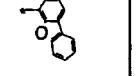
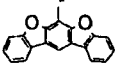
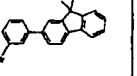
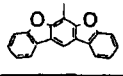
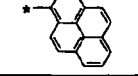
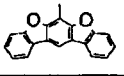
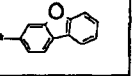
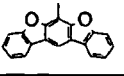
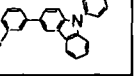
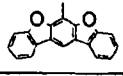
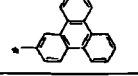
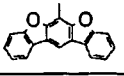
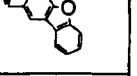
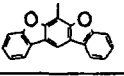
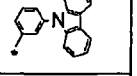
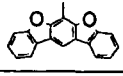
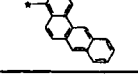
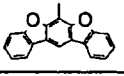
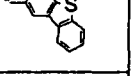
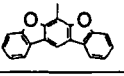
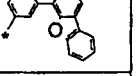
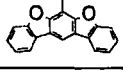
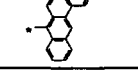
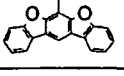
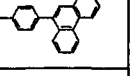
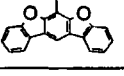
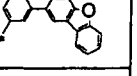
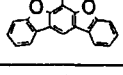
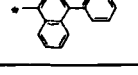
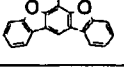
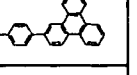
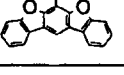
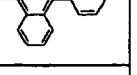
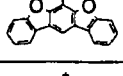
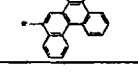
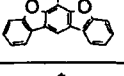
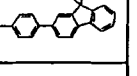
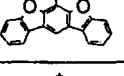
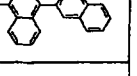
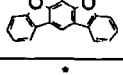
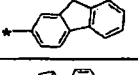
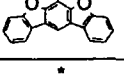
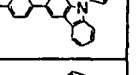
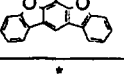
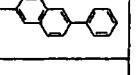
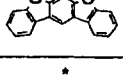
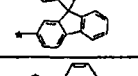
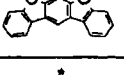
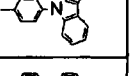
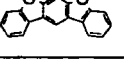
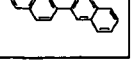
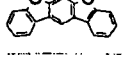
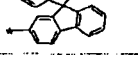
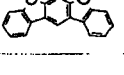
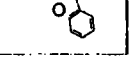
[表 6]

A	B	A	B	A	B
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					

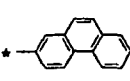
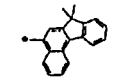
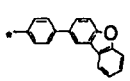
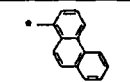
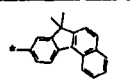
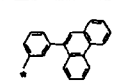
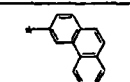
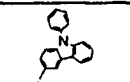
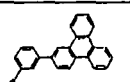
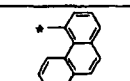
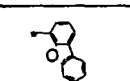
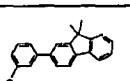
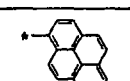
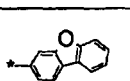
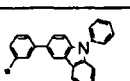
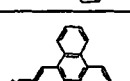
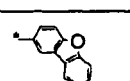
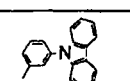
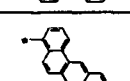
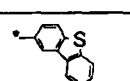
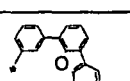
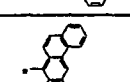
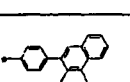
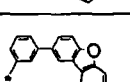
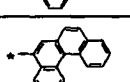
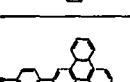
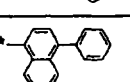
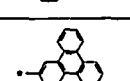
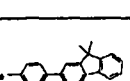
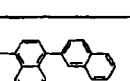
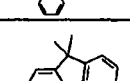
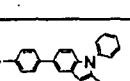
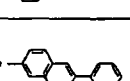
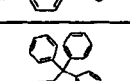
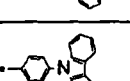
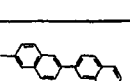
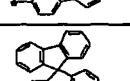
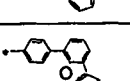
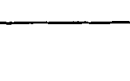
[表 7]

A	B	A	B	A	B

[表 8]

A	B	A	B	A	B
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					

[表 9]

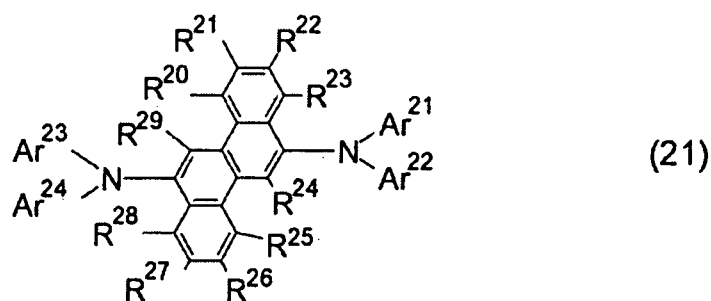
A	B	A	B	A	B
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					
					

[表 1 0]

A	B	A	B	A	B

· 摻雜劑材料

本實施形態之有機 EL 元件中，發光層含有前述一般式(1)表示之蒽衍生物及下述一般式(21)表示之茋衍生物。本實施形態之有機 EL 元件係以下述一般式(21)表示之茋衍生物作為摻雜劑材料使用。



前述一般式(21)中， $R^{20} \sim R^{29}$ 各自表示為氫原子、鹵素原子、氰基、取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、取代或無取代之甲矽烷基(silyl)、或取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基。

前述一般式(21)中之 $Ar^{21} \sim Ar^{24}$ 各自表示取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、或取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基。

前述一般式(21)中之 $Ar^{21} \sim Ar^{24}$ 具有烷基作為取代基時，各自至少具有 2 個以上之烷基。

上述一般式(21)中之鹵素原子、烷基、芳香族烴基、雜環基，例如有上述一般式(1)~(20)，(51)~(62)所說明的基團。

取代或無取代之甲矽烷基，例如有取代或無取代之碳數 1~10 之直鏈狀、支鏈狀或環狀之烷基甲矽烷基、及取代或無取代之碳數 6~30 之芳基甲矽烷基。

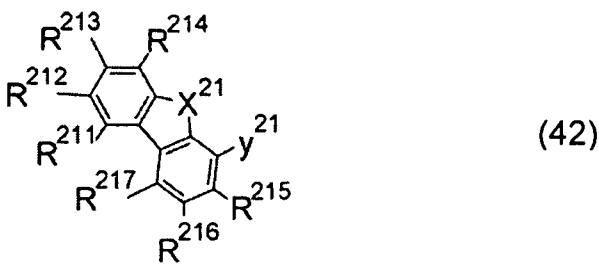
碳數 1~10 之直鏈狀、支鏈狀或環狀之烷基甲矽烷基，例如有三甲基甲矽烷基、三乙基甲矽烷基、三丁基甲矽烷基、二甲基乙基甲矽烷基、二甲基異丙基甲矽烷基、二甲基丙基甲矽烷基、二甲基丁基甲矽烷基、二甲基第三丁基甲矽烷基、二乙基異丙基甲矽烷基等。

碳數 6~30 之芳基甲矽烷基，例如有苯基二甲基甲矽烷基、二苯基甲基甲矽烷基、二苯基-t-丁基甲矽烷基、三苯基甲矽烷基。

上述一般式(21)中， $R^{20} \sim R^{29}$ 較佳為氫原子。

又，一般式(21)中， $Ar^{21} \sim Ar^{24}$ 各自具有 2 個以上之取代基較佳。

上述一般式(21)中， $Ar^{21} \sim Ar^{24}$ 之中，至少 1 個為以下述式(42)表示之雜環基較佳。



[前述一般式(42)中， $R^{211} \sim R^{217}$ 各自表示氫原子、鹵素原子、氰基、

- 取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、
- 取代或無取代之碳數 2~20 之烯基、
- 取代或無取代之碳數 2~20 之炔基、
- 取代或無取代甲矽烷基、

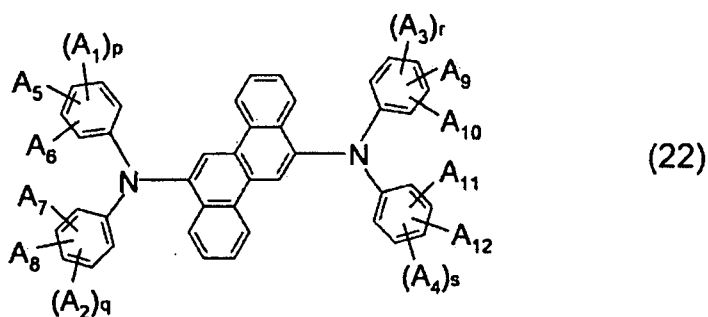
取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基或取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基。

又， R^{211} 與 R^{212} 、 R^{212} 與 R^{213} 、 R^{213} 與 R^{214} 、 R^{215} 與 R^{216} 、及 R^{216} 與 R^{217} 彼此鍵結可形成飽和或不飽和的環，此等之環可被取代。

X^{21} 係選自氧原子或硫原子之任一。

y^{21} 係與前述一般式(21)之氮原子鍵結的單鍵。

上述一般式(21)更佳為以下述一般式(22)表示者。



前述一般式(22)中， $A_1 \sim A_4$ 各自獨立為選自由氫原子、

鹵素原子、取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、取代或無取代之碳數 1~20 之烷氧基、取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳氧基、

取代或無取代之碳數 7~30 之芳烷基、取代或無取代之胺基、

取代或無取代之甲矽烷基、取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、及取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基所成之第一群。

p, q, r 及 s 各自獨立為 0~3 之整數， p, q, r 及 s 各自為 2 以上時， $A_1 \sim A_4$ 係相同或相異。

前述一般式(22)中， $A_5 \sim A_{12}$ 各自獨立為選自鹵素原子、取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、取代或無取代之碳數 1~20 之烷氧基、取代或無取代之形成環之碳數 6~30

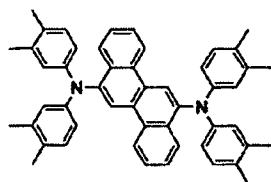
之芳氧基、取代或無取代之碳數 7~30 之芳烷基、取代或無取代之胺基、取代或無取代之甲矽烷基、取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、及取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基。

又， A_5 與 A_6 、 A_7 與 A_8 、 A_9 與 A_{10} 、 A_{11} 與 A_{12} 可互相連結形成飽和或不飽和的環。

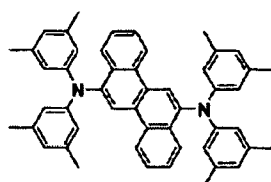
前述一般式(22)中， $A_5 \sim A_{12}$ 各自獨立為取代或無取代之碳數 1~20 之烷基更佳。

以下表示前述一般式(21)及前述一般式(22)表示之茚衍生物之具體例，但是本發明不限於此等例示化合物。

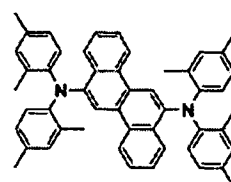
[0015]



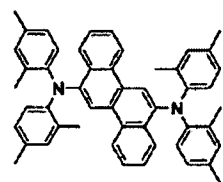
D-1



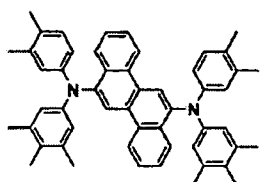
D-2



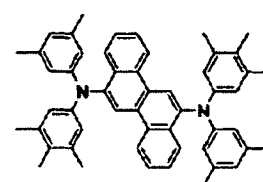
D-3



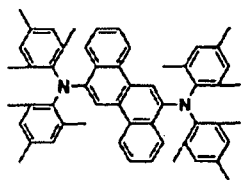
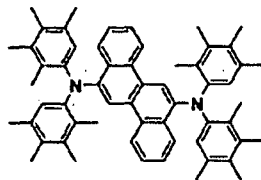
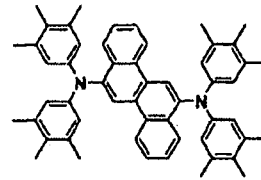
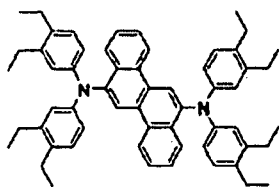
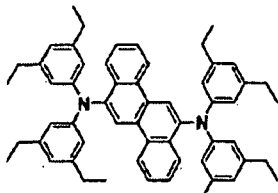
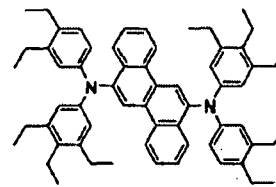
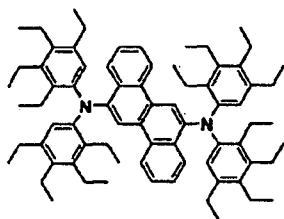
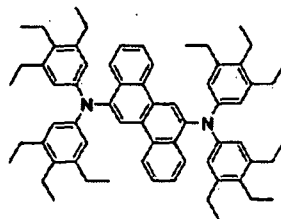
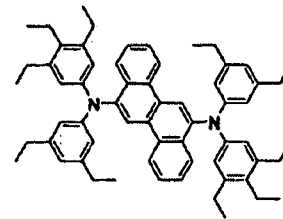
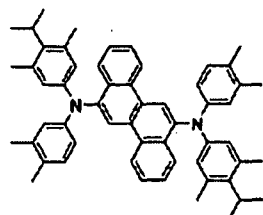
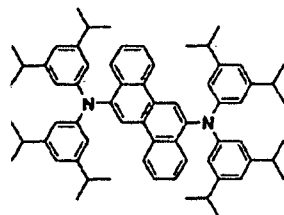
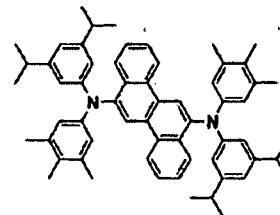
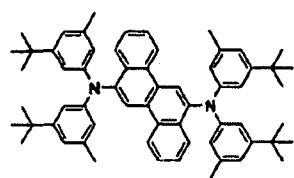
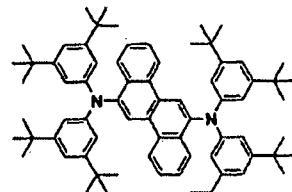
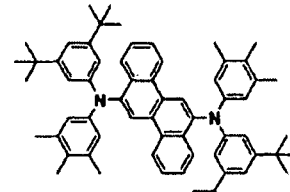
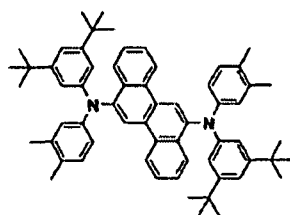
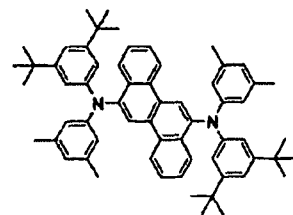
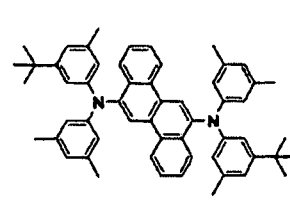
D-4

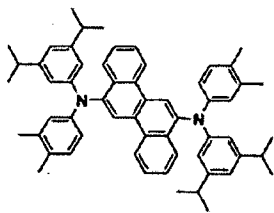


D-5

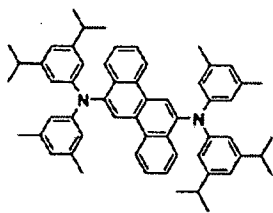


D-6

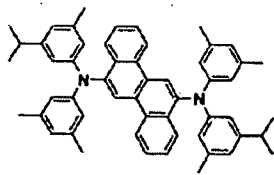
**D-7****D-8****D-9****D-10****D-11****D-12****D-13****D-14****D-15****D-16****D-17****D-18****D-19****D-20****D-21****D-22****D-23****D-24**



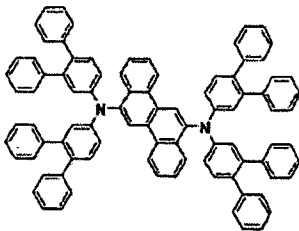
D-25



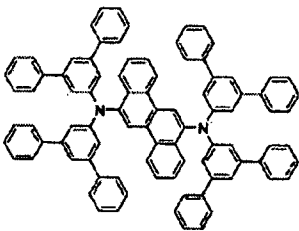
D-26



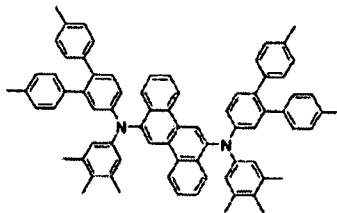
D-27



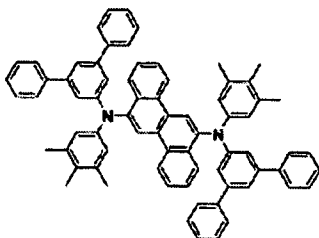
D-28



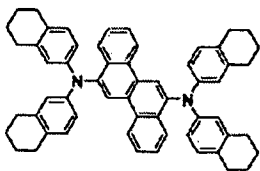
D-29



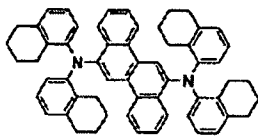
D-30



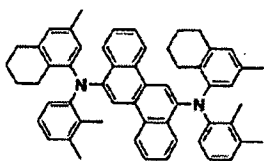
D-31



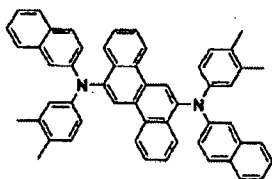
D-32



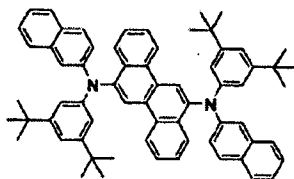
D-33



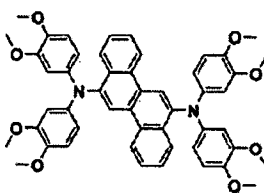
D-34



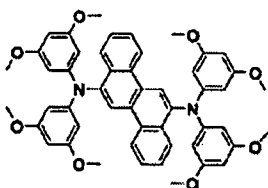
D-35



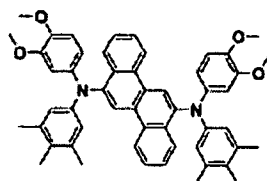
D-36



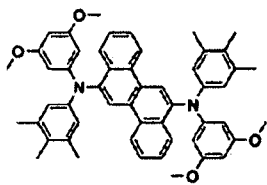
D-37



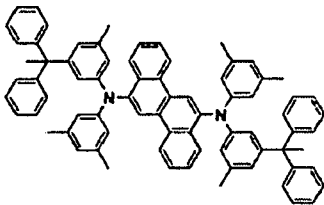
D-38



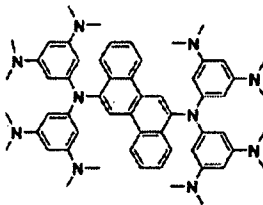
D-39



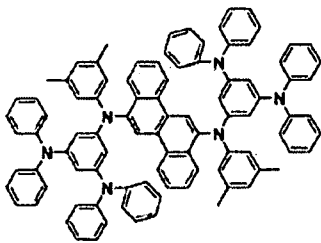
D-40



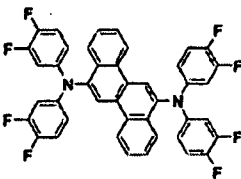
D-41



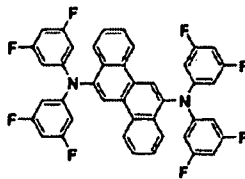
D-42



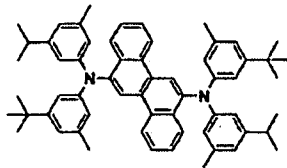
D-43



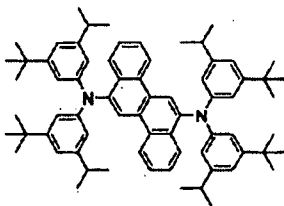
D-44



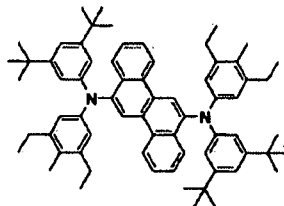
D-45



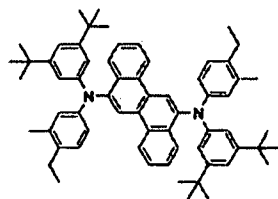
D-46



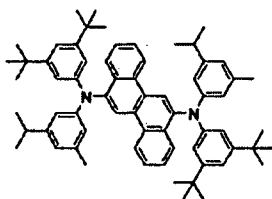
D-47



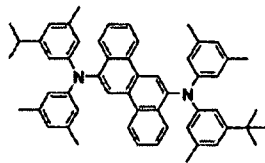
D-48



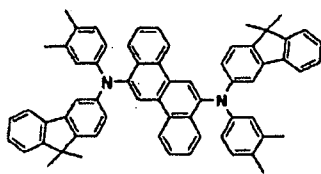
D-49



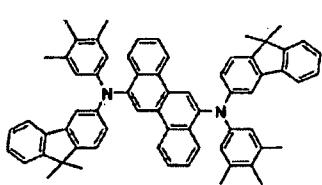
D-50



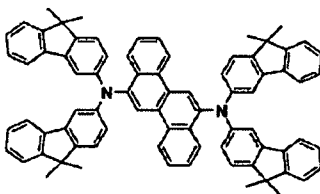
D-51



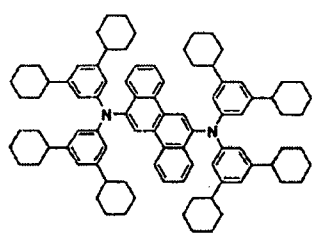
D-52



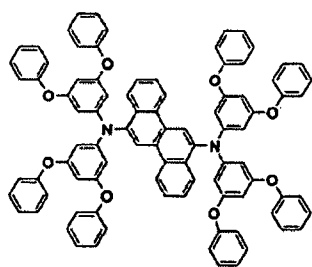
D-53



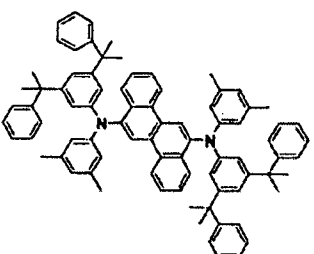
D-54



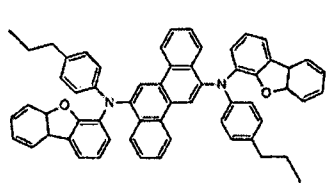
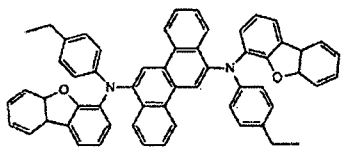
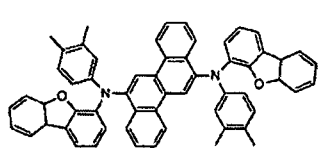
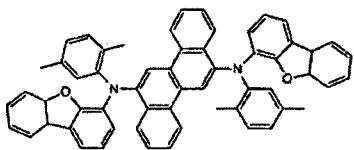
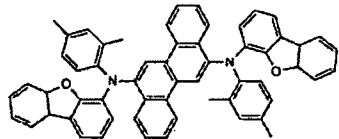
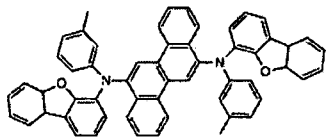
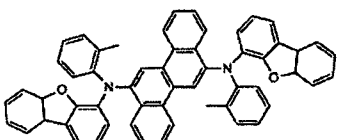
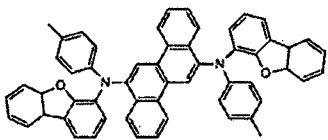
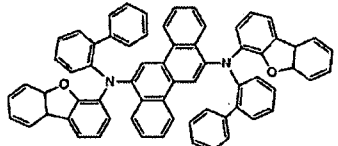
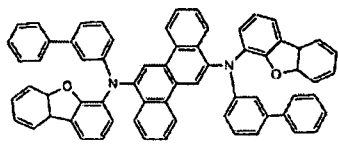
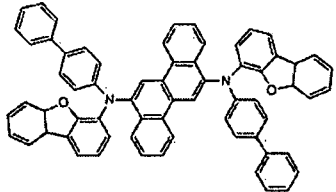
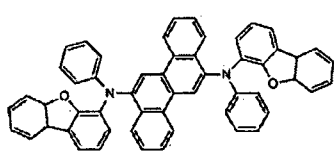
D-55

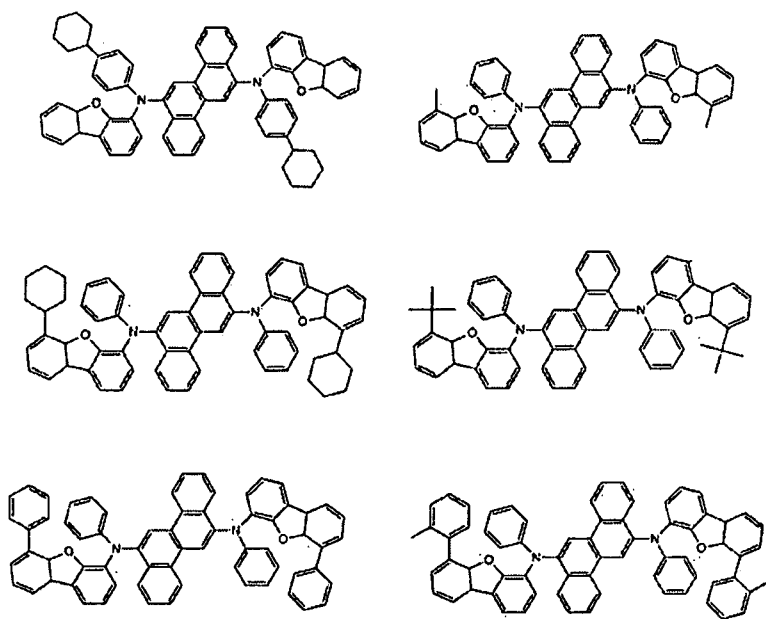


D-56



D-57





本實施形態中，摻雜劑材料在發光層中之含量，無特別限定，可配合目的適當選擇，例如較佳為 0.1 質量%以上、70 質量%以下，更佳為 1 質量%以上、30 質量%以下。摻雜劑材料之含量在 0.1 質量%以上時，可得到充分的發光，在 70 質量%以下時，可避免濃度消光。

本實施形態中，發光層所含之摻雜劑材料，其發光色無特別限定，但是以顯示主波峰波長為 480nm 以下之藍色發光之螢光發光性之摻雜劑材料為佳。主波峰波長係指在濃度 10^{-6} 莫耳/升以上、 10^{-5} 莫耳/升以下之甲苯溶液中所測定之發光光譜中發光強度成為最大之發光光譜之波峰波長。

將這種主波峰波長之摻雜劑材料摻雜於前述一般式(1)表示之主體材料中，構成發光層時，有機 EL 元件變成高效率且長壽命。

·主體材料及摻雜劑材料之組合

本實施形態中，主體材料使用前述一般式(1)之 Z^1 為前述一般式(5)~(10)表示之蒽衍生物較佳，特佳為 Z^1 使用前述一般式(8)~(10)表示之蔡並苯並呔喃。以蔡並苯並呔喃取代蒽時，因蔡並苯並呔喃之平面性，因此推測提高發光層中之分子間之堆疊(packing)，因而電荷移動度變高。此時，電荷由發光層中漏出，可能使效率及壽命降低。因此，使用具有電子或電洞捕捉(trap)性，且具有縮合環結構之摻雜劑，可將載體(carrier)關閉於在發光層內，可達成高效率且長壽命。將具有電子捕捉性，且具有縮合環結構之一般式(21)表示之化合物(二胺基茛衍生物)作為摻雜劑材料使用，可將電荷關閉於發光層內，可達成高效率化及長壽命化。

[0016]

(電洞注入·輸送層)

電洞注入·輸送層係幫助電洞注入發光層，輸送至發光區域的層，可使用電洞移動度大，且游離能(ionization energy)小的化合物。

形成電洞注入·輸送層的材料，較佳為更低的電場強度，將電洞輸送至發光層的材料，較佳為例如使用芳香族胺化合物。

(電子注入·輸送層)

電子注入·輸送層係幫助電子注入發光層，輸送至發光區域的層，可使用電子移動度大的化合物。

電子注入·輸送層用的化合物，例如使用分子內具有 1 個以上之雜原子之芳香族雜環化合物較佳，特佳為含氮環衍生物。含氮環衍生物較佳為具有含氮 6 員環或 5 員環骨架之雜環化合物。

本發明之有機 EL 元件中，發光層以外之有機層除上述例示的化合物外，可自以往有機 EL 元件中使用之材料中選擇任意化合物使用。

[0017]

(基板)

本實施形態之有機 EL 元件係製作於透光性之基板上。此透光性基板係支持構成有機 EL 元件之陽極、有機層、陰極等的基板，較佳為 400nm 以上 700nm 以下之可見光區域之光線透過率為 50%以上，且平滑的基板。

透光性基板，例如有玻璃板、聚合物板等。

玻璃板例如有特別是鈉鈣玻璃、含有鋇·鋇之玻璃、鉛玻璃、鋁矽酸玻璃、硼矽酸玻璃、鋇硼矽酸玻璃、以石英作為原料使用所成者。

聚合物板例如有聚碳酸酯、丙烯酸、聚對苯二甲酸乙二酯、聚硫醚、聚砜等作為原料使用所成者。

[0018]

(陽極及陰極)

有機 EL 元件之陽極係擔任將電洞注入發光層的功能者，而以具有 4.5eV 以上之功函數者較具效果。

陽極材料之具體例有氧化銦錫合金(ITO)、氧化錫

(NESA)、氧化銦鋅氧化物、金、銀、鉑、銅等。

由陽極側取出來自發光層之發光時，較佳為使陽極之可見光區域之光線透過率大於 10% 者。另外，陽極之薄片電阻較佳為數百 $\Omega/\square$ (Ω/sq) 以下。陽極之膜厚係依材料而異，但是通常選擇 10nm 以上、1 μm 以下，較佳為 10nm 以上 200nm 以下的範圍。

陰極為了將電子注入發光層，以功函數由小的材料為佳。

陰極材料無特別限定，具體而言可使用銦、鋁、鎂、鎂-銦合金、鎂-鋁合金、鋁-鋰合金、鋁-銦-鋰合金、鎂-銀合金等。

陰極也與陽極同樣，可藉由以蒸鍍法等之方法，例如可在電子輸送層或電子注入層上形成薄膜。另外，也可採用由陰極側取出來自發光層之發光的形態。由陰極側取出來自發光層之發光時，陰極之可見光區域之光之透過率較佳為大於 10%。

陰極之薄片電阻較佳為數百 $\Omega/\square$ 以下。

陰極之膜厚係依材料而異，但是通常為 10nm 以上、1 μm 以下，較佳為選擇 50nm 以上、200nm 以下之範圍。

[0019]

(有機 EL 元件之各層的形成方法)

本實施形態之有機 EL 元件之各層之形成方法並未特別限定。可使用以往周知之真空蒸鍍法、旋轉塗佈法等之形成方法。本實施形態之有機 EL 元件所使用之有機層係

可藉由真空蒸鍍法、分子射線蒸鍍法(MBE 法、MBE ; Molecular Beam Epitaxy)或溶解於溶劑之溶液之浸塗法、旋轉塗佈法、鑄膜法(casting)、棒塗法、輥塗佈法等之塗佈法之周知方法而形成。

[0020]

(有機 EL 元件之各層之膜厚)

發光層之膜厚，較佳為 5nm 以上、50nm 以下，更佳為 7nm 以上、50nm 以下，最佳為 10nm 以上、50nm 以下。發光層之膜厚為 5nm 以上，變得容易形成發光層，容易調整色度。發光層之膜厚為 50nm 以下，可抑制驅動電壓之上昇。

其他各有機層之膜厚並未特別限制，通常為數 nm~1 μ m 之範圍較佳。在這種膜厚範圍時，可防止因膜厚過薄所造成之針孔等缺陷，也可抑制因膜厚過厚造成驅動電壓上昇，可防止效率惡化。

[0021]

[第 2 實施形態]

其次說明 2 實施形態之有機 EL 元件。

本實施形態之有機 EL 元件，其中發光層所含有之化合物為以前述一般式(1)表示之蒽衍生物及下述一般式(41)表示之芴衍生物，此點與第 1 實施形態之有機 EL 元件不同。其他點方面，第 2 實施形態之有機 EL 元件係與第 1 實施形態之有機 EL 元件相同。又，第 2 實施形態中，未特別提及之材料或化合物，可使用與第 1 實施形態說明者

同樣的材料或化合物。第 2 實施形態之有機 EL 元件中，發光層所含有之蒽衍生物等之較佳的化合物或其取代基等也與第 1 實施形態之說明相同。又，第 2 實施形態之有機 EL 元件之概略構成也與圖 1 所示者相同。

[0022]

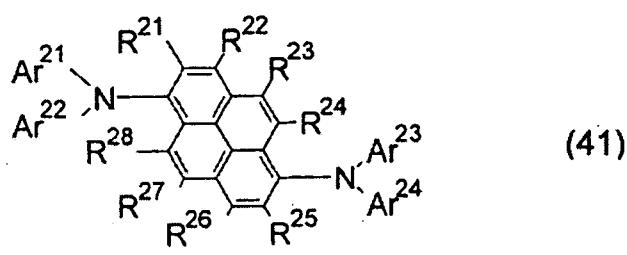
(發光層)

本實施形態之有機 EL 元件中，發光層含有前述一般式(1)表示之蒽衍生物、及下述一般式(41)表示之芘衍生物。

[0023]

· 摻雜劑材料

本實施形態之有機 EL 元件中，以下述一般式(41)表示之芘衍生物可作為摻雜劑材料使用，以前述一般式(1)表示之蒽衍生物可作為主體材料使用。

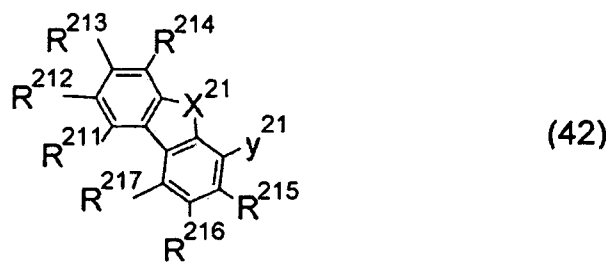


前述一般式(41)中， $R^{21} \sim R^{28}$ 各自獨立為氫原子、鹵素原子、氰基、取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、取代或無取代之甲矽烷基(silyl)、或取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基，

前述一般式(41)中之 $Ar^{21} \sim Ar^{24}$ 各自表示取代或無取

代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、或取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基。

但是前述一般式(41)中之 $\text{Ar}^{21}\sim\text{Ar}^{24}$ 之中，至少 1 個為以下述式(42)表示之雜環基。



前述一般式(42)中， $\text{R}^{211}\sim\text{R}^{217}$ 各自表示氫原子、鹵素原子、氰基、

- 取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、
- 取代或無取代之碳數 2~20 之烯基、
- 取代或無取代之碳數 2~20 之炔基、
- 取代或無取代甲矽烷基、

取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基或取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基。

又，前述一般式(42)中， R^{211} 與 R^{212} 、 R^{212} 與 R^{213} 、 R^{213} 與 R^{214} 、 R^{215} 與 R^{216} 、及 R^{216} 與 R^{217} 彼此鍵結可形成飽和或不飽和的環，此等之環可被取代。

前述一般式(42)中， X^{21} 係選自氧原子或硫原子之任一。

前述一般式(42)中， y^{21} 係與前述一般式(41)之氮原子鍵結的單鍵。

前述一般式(41)及(42)中之鹵素原子、芳香族烴基、雜環基、烷基、烷氧基、芳氧基、芳硫基、芳基胺基，例如有以前述一般式(1)~(20)，(51)~(62)所說明的基團。

前述一般式(41)及(42)中之甲矽烷基，例如無取代之甲矽烷基外，例如有碳數 1~30 之烷基甲矽烷基及碳數 6~60 之芳基甲矽烷基。

碳數 1~30 之烷基甲矽烷基，例如具有以上述碳數 1~20 之烷基所例示之烷基的三烷基甲矽烷基，具體而言，例如有三甲基甲矽烷基、三乙基甲矽烷基、三-*n*-丁基甲矽烷基、三-*n*-辛基甲矽烷基、三異丁基甲矽烷基、二甲基乙基甲矽烷基、二甲基異丙基甲矽烷基、二甲基-*n*-丙基甲矽烷基、二甲基-*n*-丁基甲矽烷基、二甲基-*t*-丁基甲矽烷基、二乙基異丙基甲矽烷基、乙烯基二甲基甲矽烷基、丙基二甲基甲矽烷基、三異丙基甲矽烷基等。3 個烷基各自可相同或相異。

形成環之碳數 6~60 之芳基甲矽烷基，例如有芳基甲矽烷基、烷基芳基甲矽烷基、二烷基芳基甲矽烷基、二芳基甲矽烷基、烷基二芳基甲矽烷基、三芳基甲矽烷基。複數之芳基彼此、或烷基彼此可相同或相異。

二烷基芳基甲矽烷基，例如具有 2 個之以上述碳數 1~20 之烷基所例示之烷基，且具有 1 個之上述形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基的二烷基芳基甲矽烷基。二烷基芳基甲矽烷基之碳數，較佳為 8~30。2 個烷基各自可相同或相異。

烷基二芳基甲矽烷基，例如有具有 1 個之以上述碳數 1~20 之烷基所例示之烷基，且具有 2 個之以上述形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基之烷基二芳基甲矽烷基。烷基二芳基甲矽烷基之碳數，較佳為 13~30。2 個芳基各自可相同或相異。

三芳基甲矽烷基，例如具有 3 個之以上述形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基之三芳基甲矽烷基。三芳基甲矽烷基之碳數，較佳為 18~30。3 個芳基各自可相同或相異。

這種芳基甲矽烷基，例如有苯基二甲基甲矽烷基、二苯基甲基甲矽烷基、二苯基-*t*-丁基甲矽烷基、三苯基甲矽烷基。

前述一般式(42)中之碳數 2~20 之烯基，可為直鏈、支鏈或環狀之任一，例如有乙烯基、丙烯基、丁烯基、油基、二十碳五烯基(icosapentaenyl)、二十二碳六烯基(docosahexenyl)、苯乙烯基、2,2-二苯基乙烯基、1,2,2-三苯基乙烯基、2-苯基-2-丙烯基等。上述烯基中，較佳為乙烯基。

前述一般式(42)中之碳數 2~20 之炔基，可為直鏈、支鏈或環狀中任一，例如有乙炔基、丙炔基、2-苯基乙炔基等。上述炔基中，較佳為乙炔基。

前述一般式(42)中， R^{211} 與 R^{212} 、 R^{212} 與 R^{213} 、 R^{213} 與 R^{214} 、 R^{215} 與 R^{216} 、及 R^{216} 與 R^{217} 彼此鍵結可形成飽和或不飽和的環，例如有環丁烷、環戊烷、環己烷、金剛烷、降莖烷等之形成環之碳數 4~12 之環烷烴、環丁烯、

環戊烯、環己烯、環庚烯、環辛烯等之形成環之碳數 4~12 之環烯烴、環己二烯、環庚二烯、環辛二烯等之形成環之碳數 6~12 之環烷二烯、苯、萘、菲、蒽、芘、茛、茈、茚等之形成環之碳數 6~50 之芳香族環等。又，取代基例如有與前述例相同者。

前述一般式(41)中， Ar^{21} 及 Ar^{23} 較佳為前述一般式(42)表示之雜環基。

前述一般式(41)中， $R^{21} \sim R^{28}$ 較佳為氫原子。

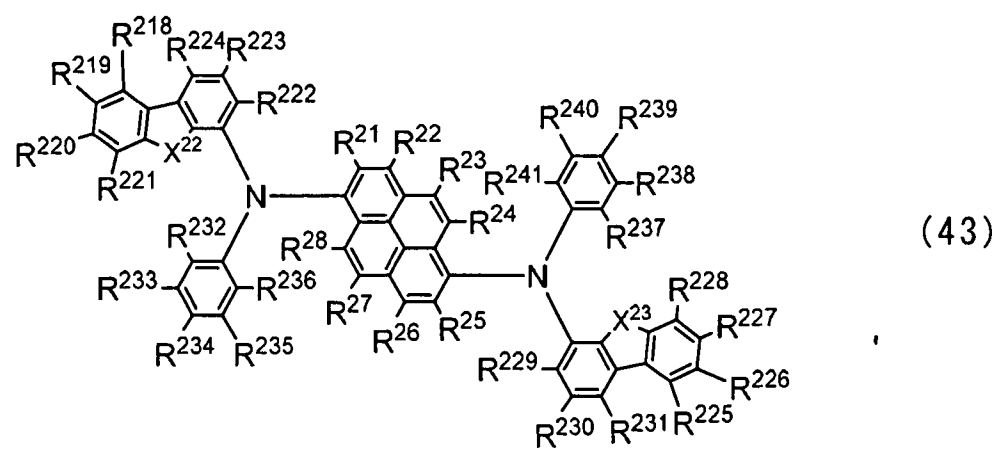
前述一般式(41)之 R^{22} 及 R^{26} 為取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、或取代或無取代之碳數 3~30 之烷基甲矽烷基， R^{21} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{27} 、 R^{28} 更佳為氫原子。

又，前述一般式(42)之 X^{21} 較佳為氧原子。

特佳為前述一般式(41)中之 $Ar^{21} \sim Ar^{24}$ 為以前述一般式(42)表示， X^{21} 為氧原子。

前述一般式(41)表示之化合物之較佳形態，例如有以下述一般式(43)表示者。

[0024]



前述一般式(43)中， $R^{21} \sim R^{28}$ 各自表示氫原子、鹵素原子、氰基

取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、取代或無取代之甲矽烷基、或取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基，

$R^{218} \sim R^{241}$ 各自表示氫原子、鹵素原子、氰基、取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、取代或無取代之碳數 2~20 之烯基、取代或無取代之碳數 2~20 之炔基、取代或無取代之甲矽烷基、取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、或取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基。

X^{22} 及 X^{23} 係選自氧原子或硫原子之任一。

前述一般式(43)中之鹵素原子、芳香族烴基、雜環基、烷基、烷氧基、芳氧基、芳基硫基、芳基胺基，例如有前述一般式(1)~(20)、(51)~(62)所說明之基團。

前述一般式(43)中之甲矽烷基，例如有以前述一般式(41)、(42)所說明之基團。

前述一般式(43)中之碳數 2~20 之烯基及前述一般式(43)中之碳數 2~20 之炔基，例如有以前述一般式(41)、(42)所說明之基團。

前述一般式(43)中， $R^{21} \sim R^{28}$ 較佳為氫原子。

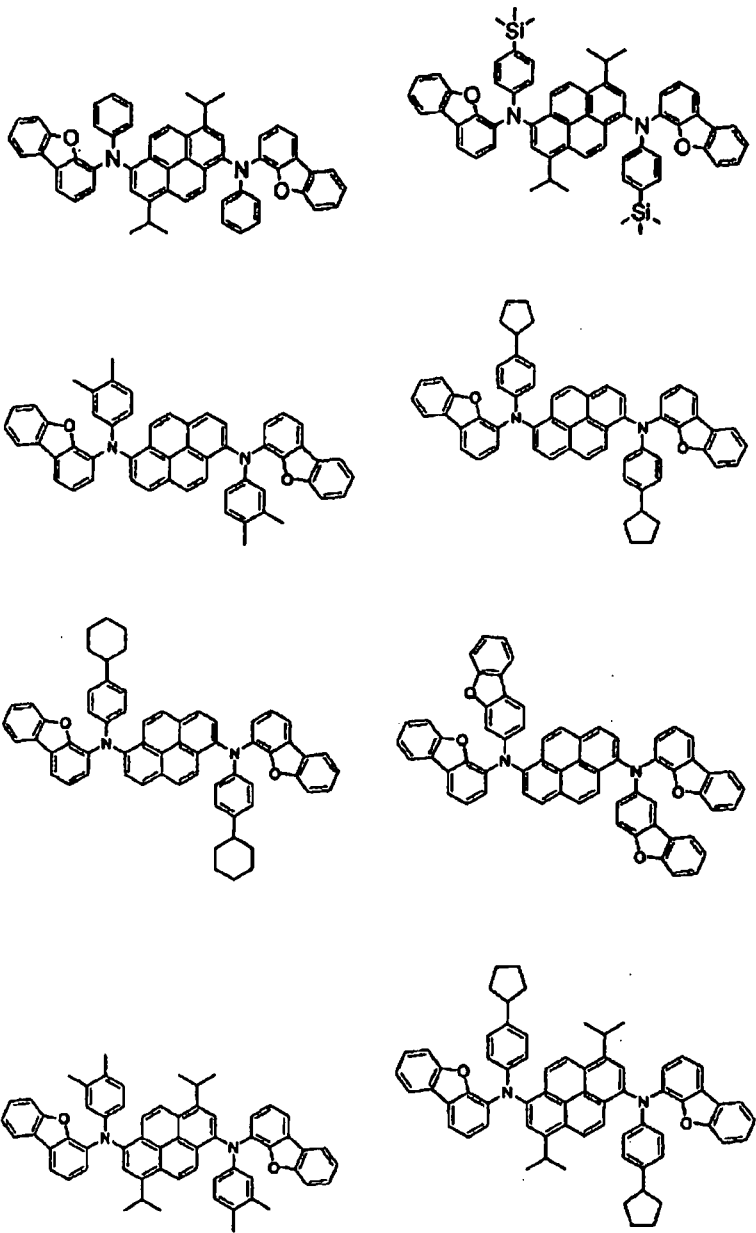
前述一般式(43)之 R^{22} 及 R^{26} 為取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、或取代或無取代之碳數 3~30 之烷基甲矽烷基， R^{21} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{27} 、 R^{28} 更佳為氫原子。

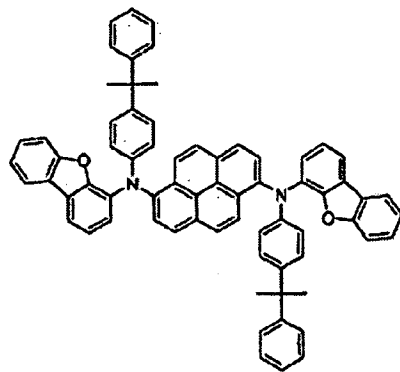
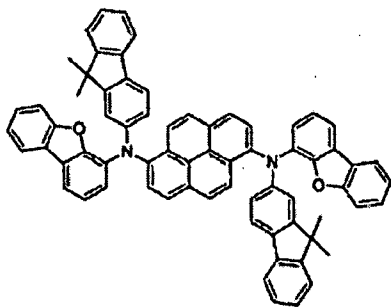
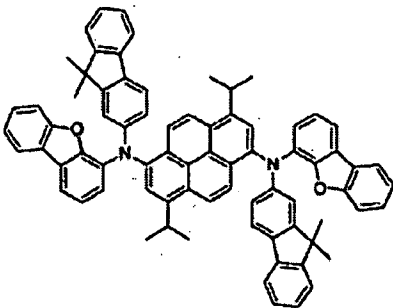
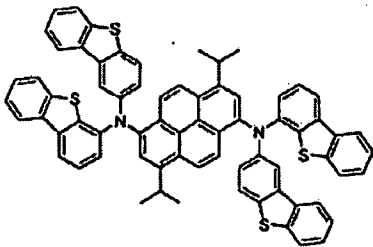
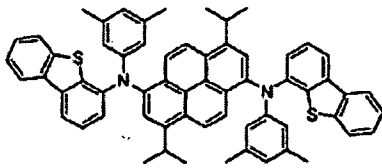
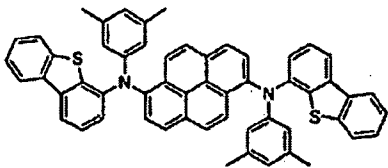
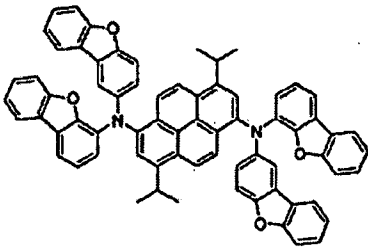
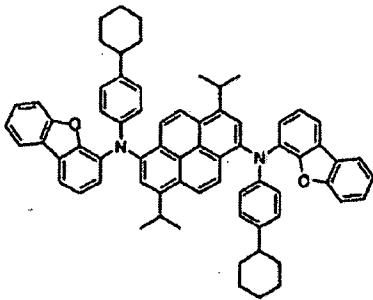
又，前述一般式(43)之 X^{22} 及 X^{23} 較佳為氧原子。

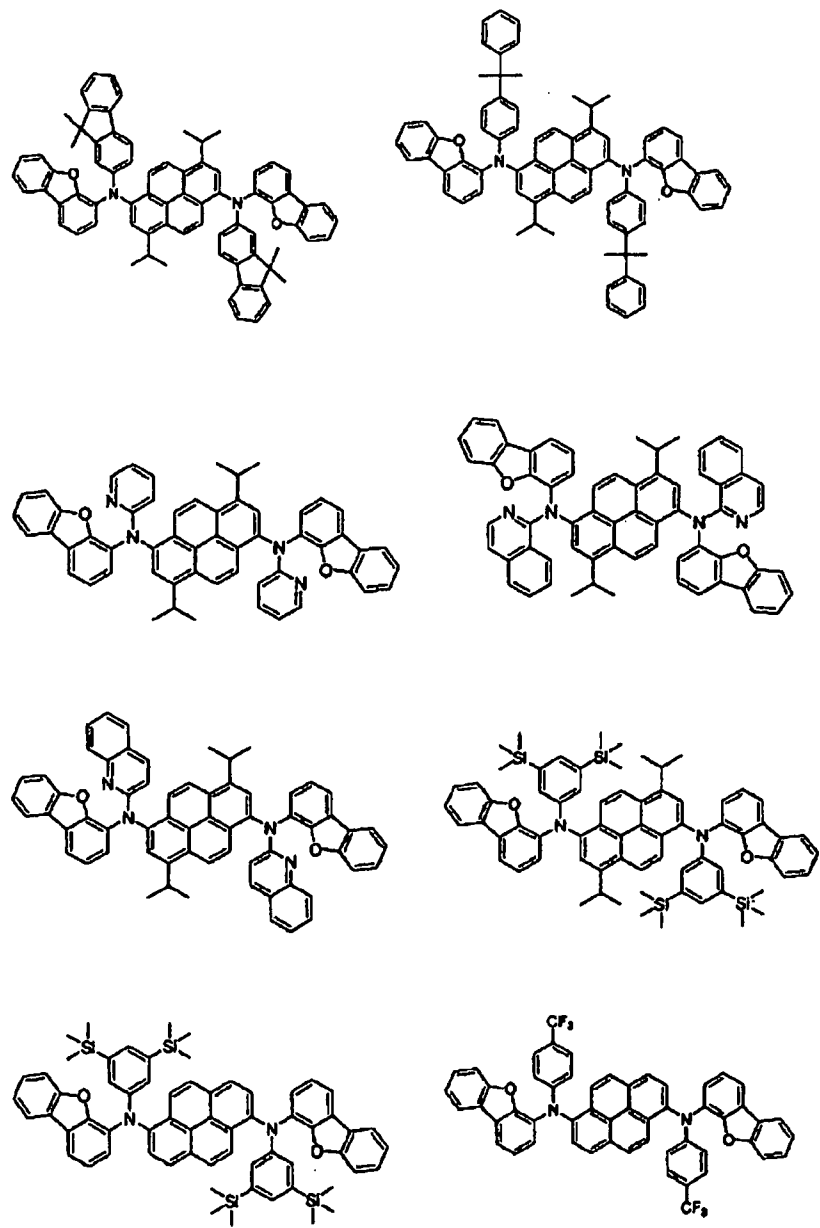
又，前述一般式(43)之較佳形態，例如 R^{221} 及 R^{228} 為選自氫原子、鹵素原子、取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、或取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基者。

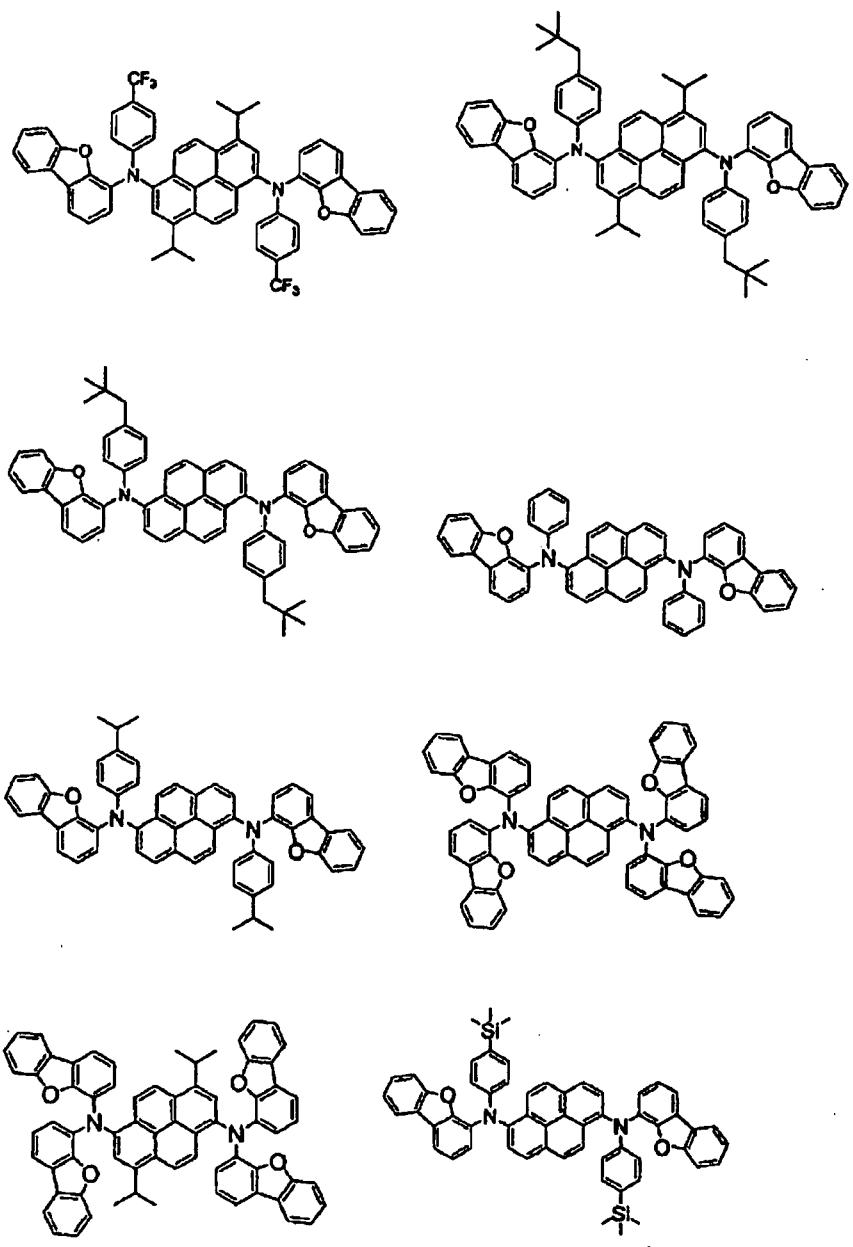
又，前述一般式(43)之較佳形態，例如 $R^{232} \sim R^{236}$ 之中 0 個、1 個或 2 個為選自取代或無取代之碳數 1~20 之烷基或取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基，而 $R^{237} \sim R^{241}$ 之中 0 個、1 個或 2 個為選自取代或無取代之碳數 1~20 之烷基或取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基者。

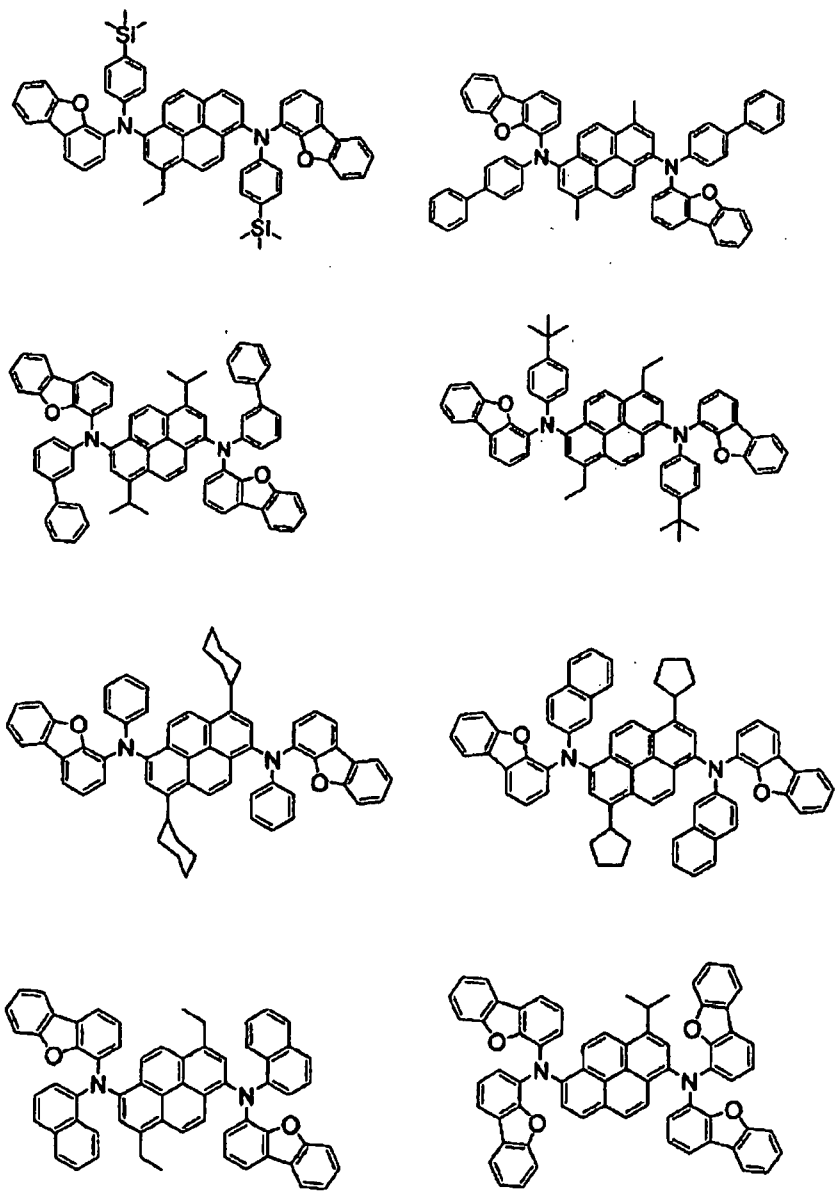
以下表示前述一般式(41)表示之茈衍生物之具體例，但是本發明不限於此等例示化合物。

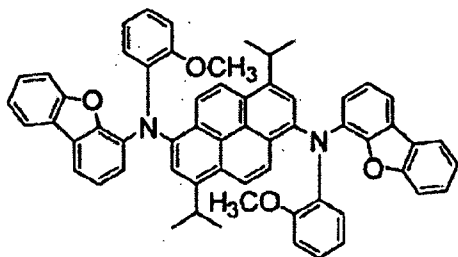
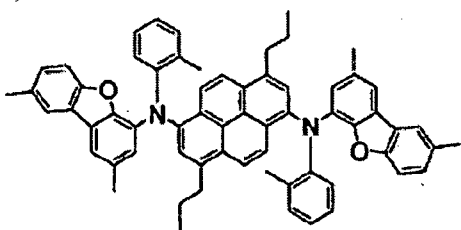
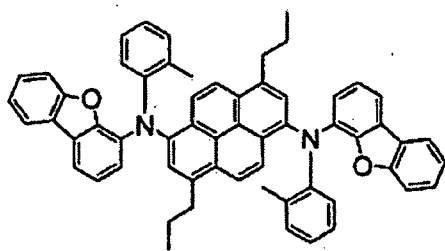
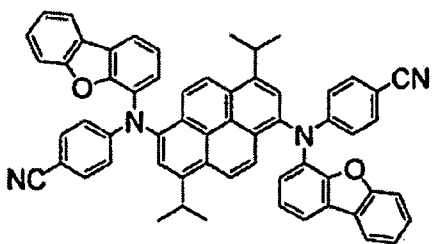
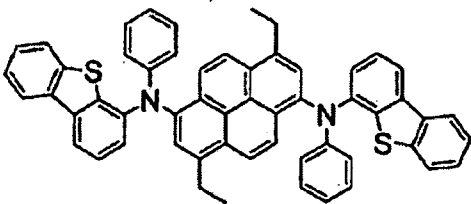
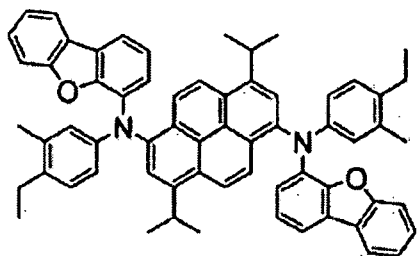
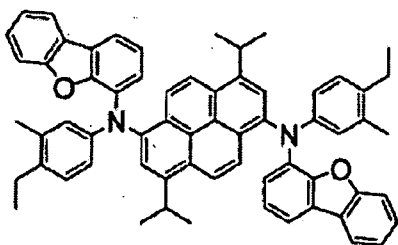
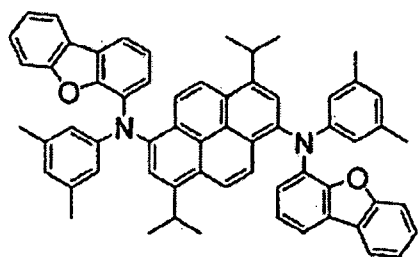


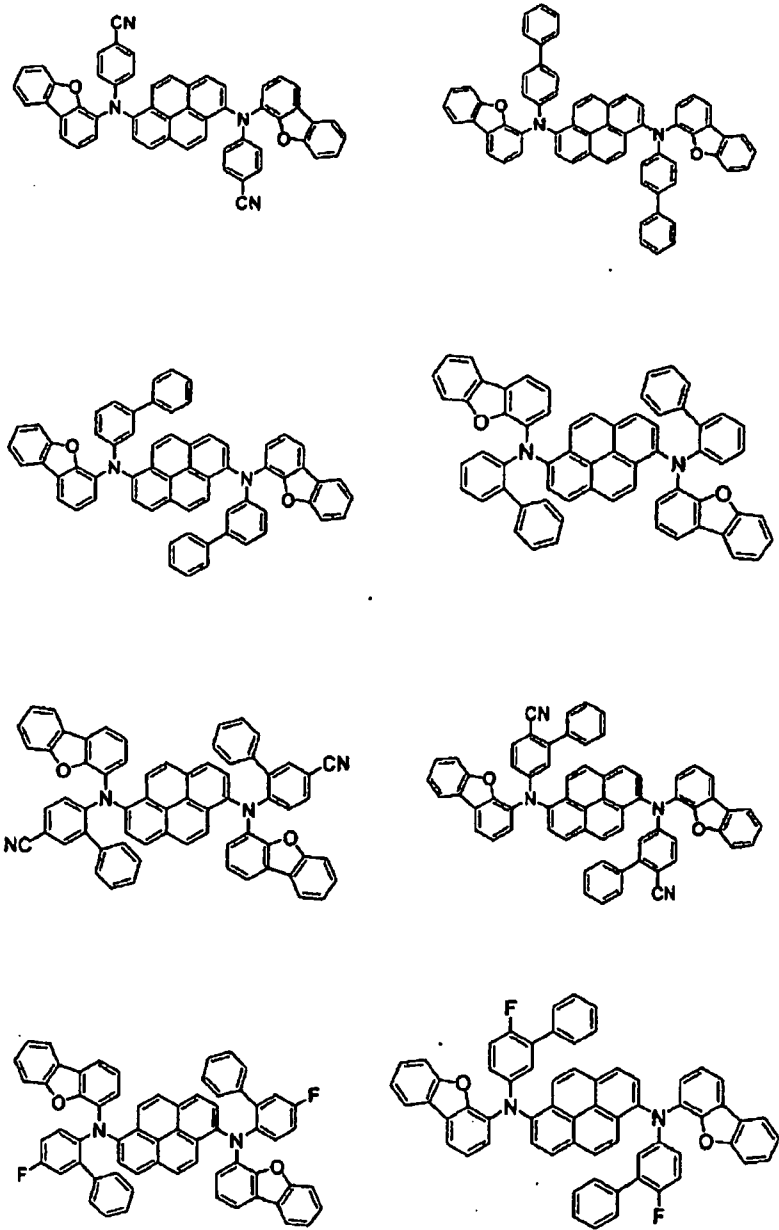


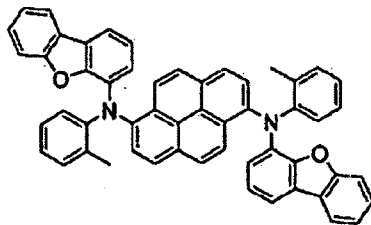
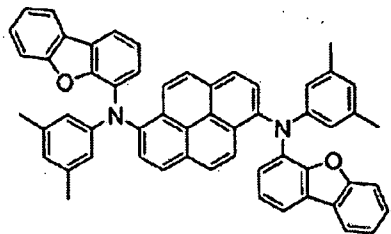
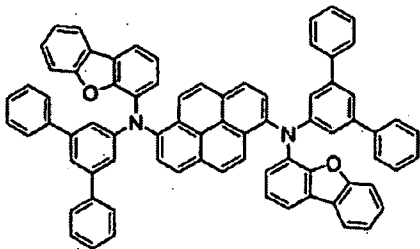
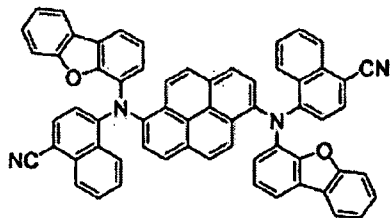
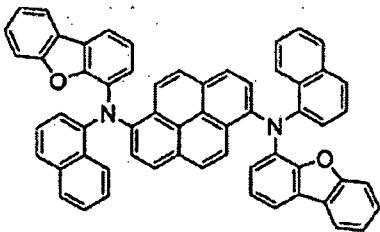
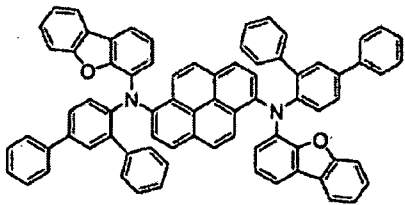
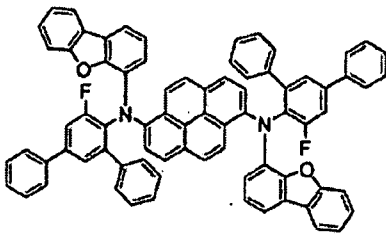
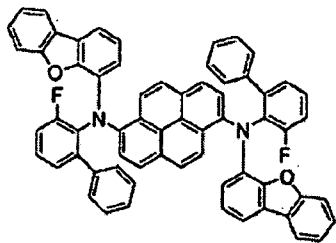


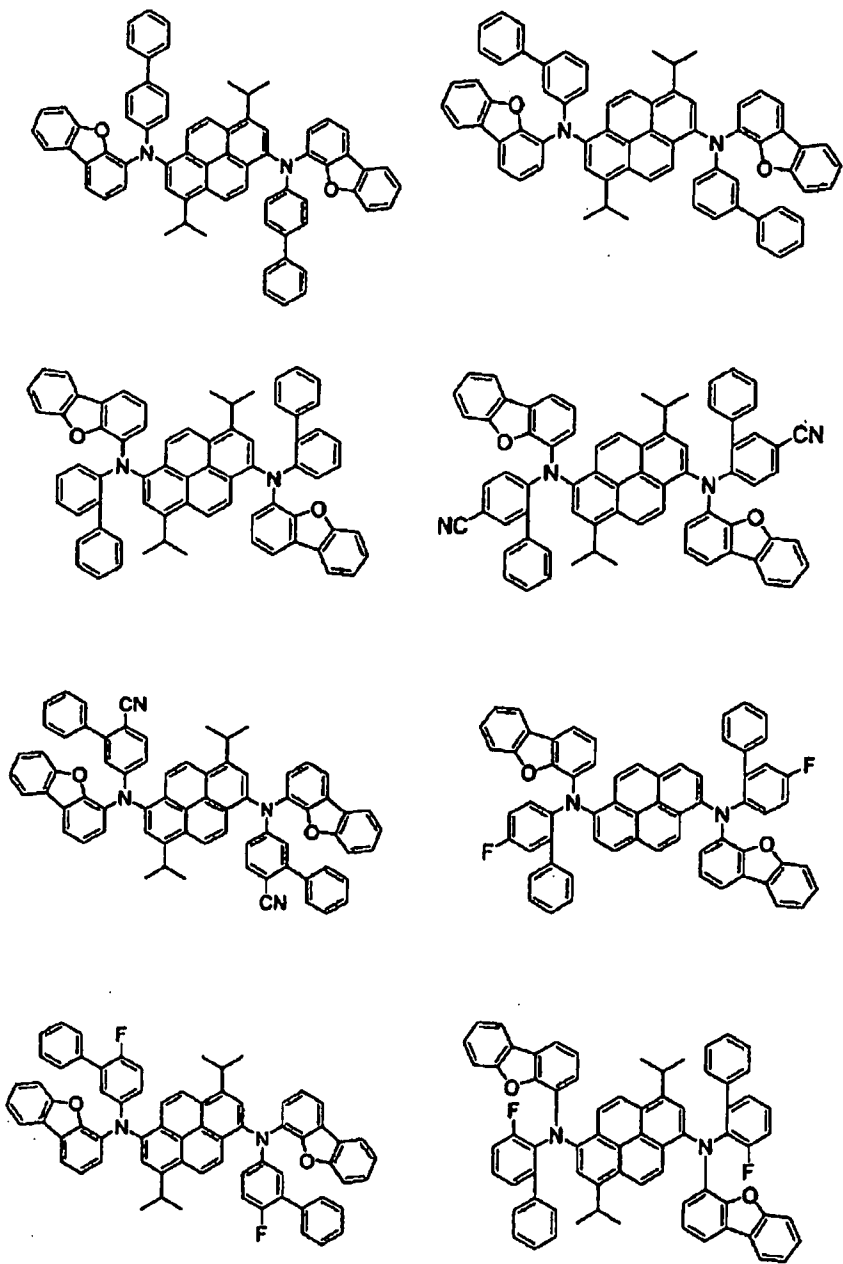


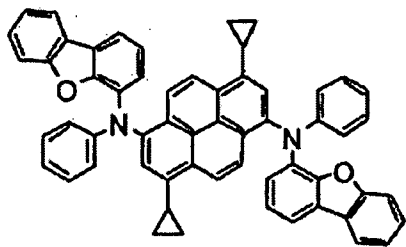
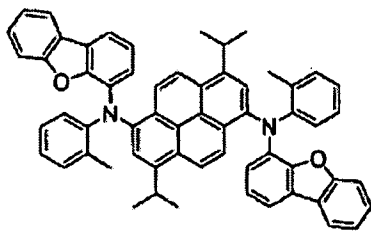
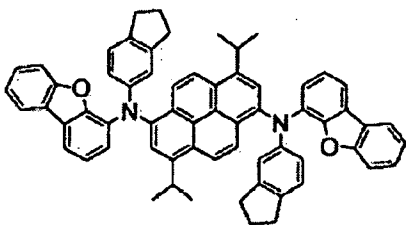
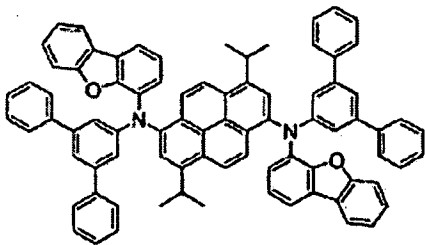
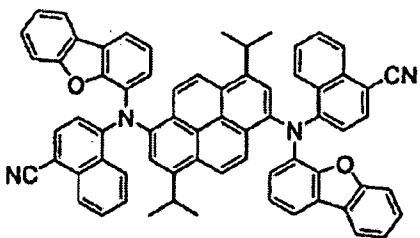
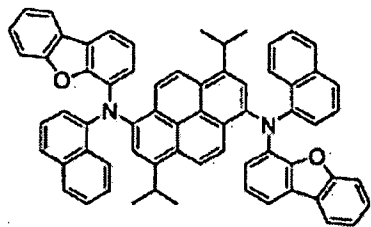
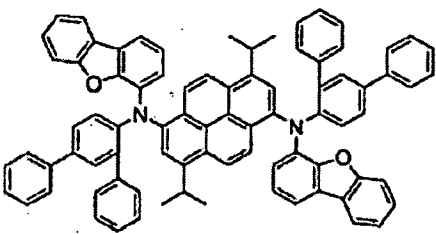
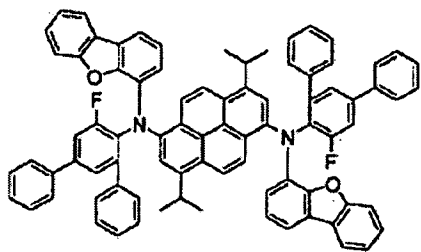


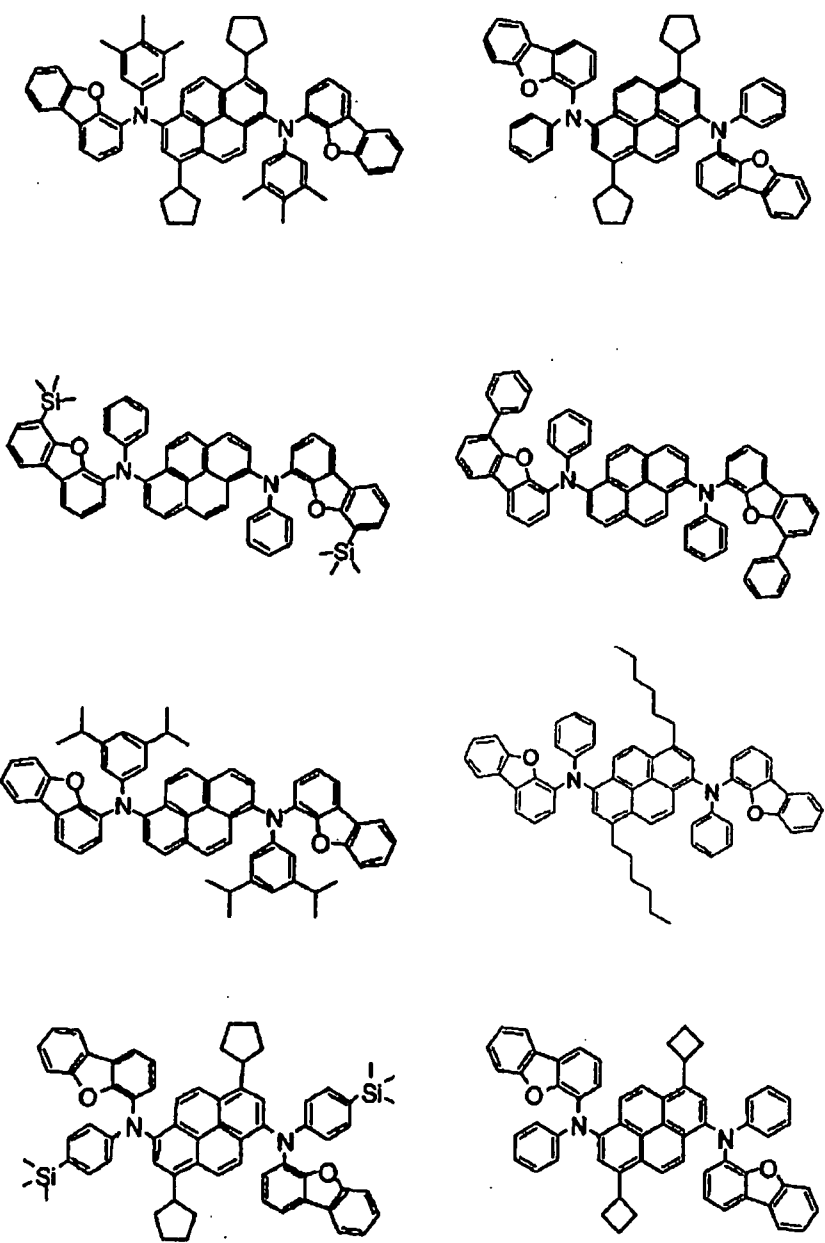


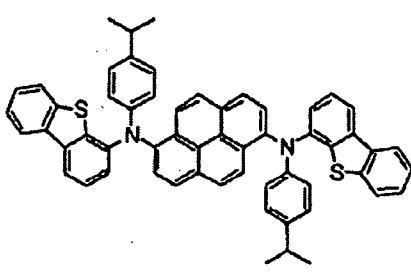
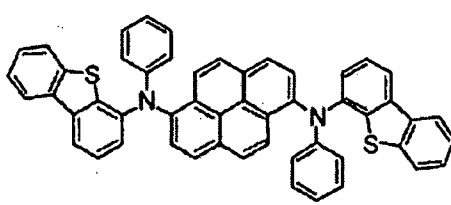
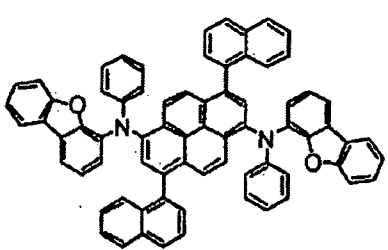
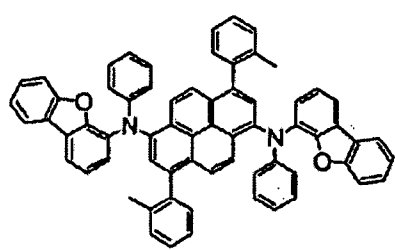
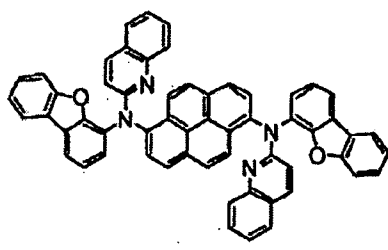
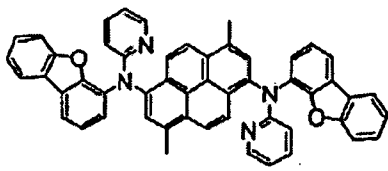
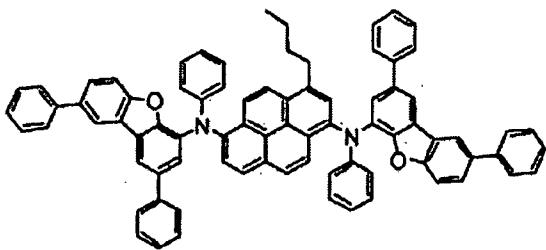
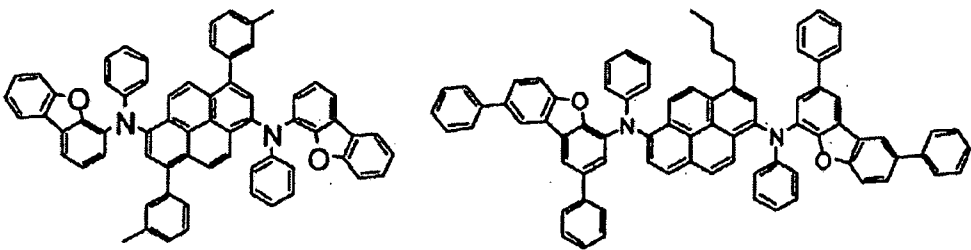


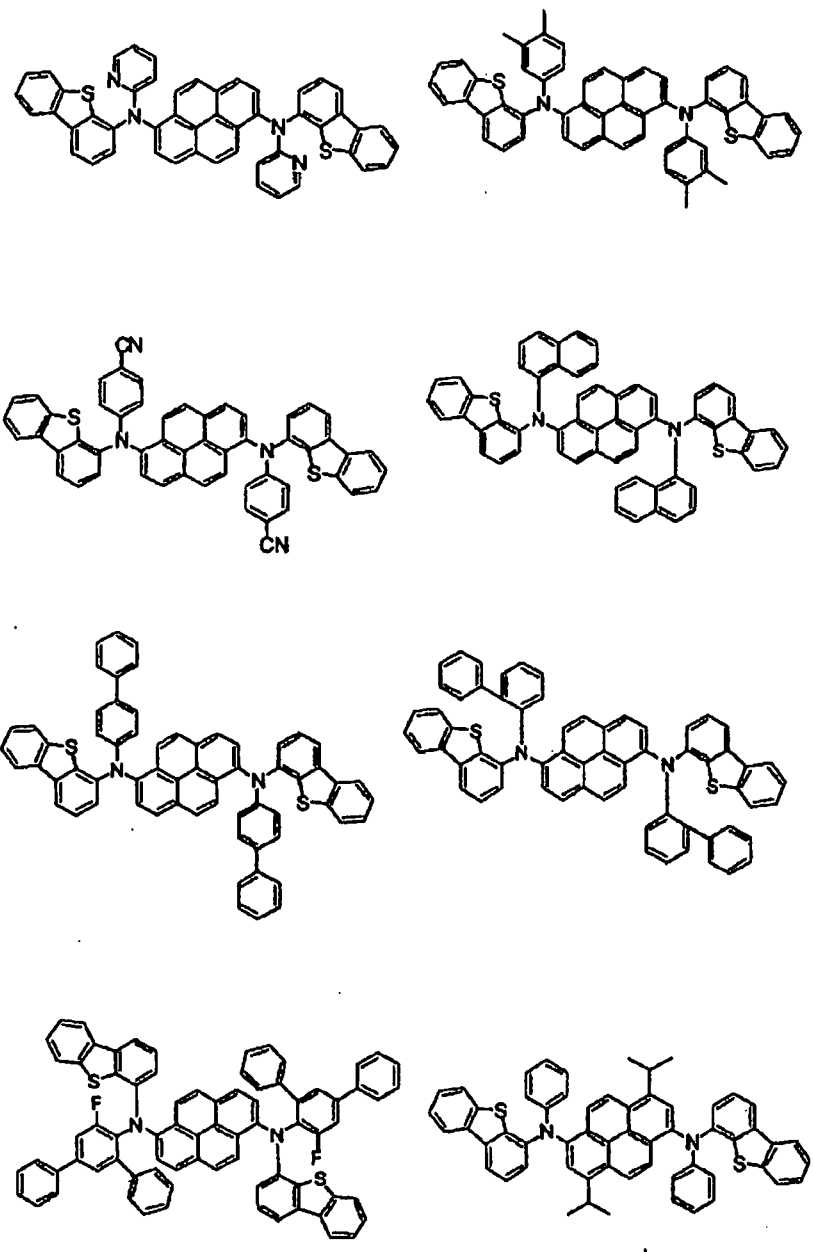


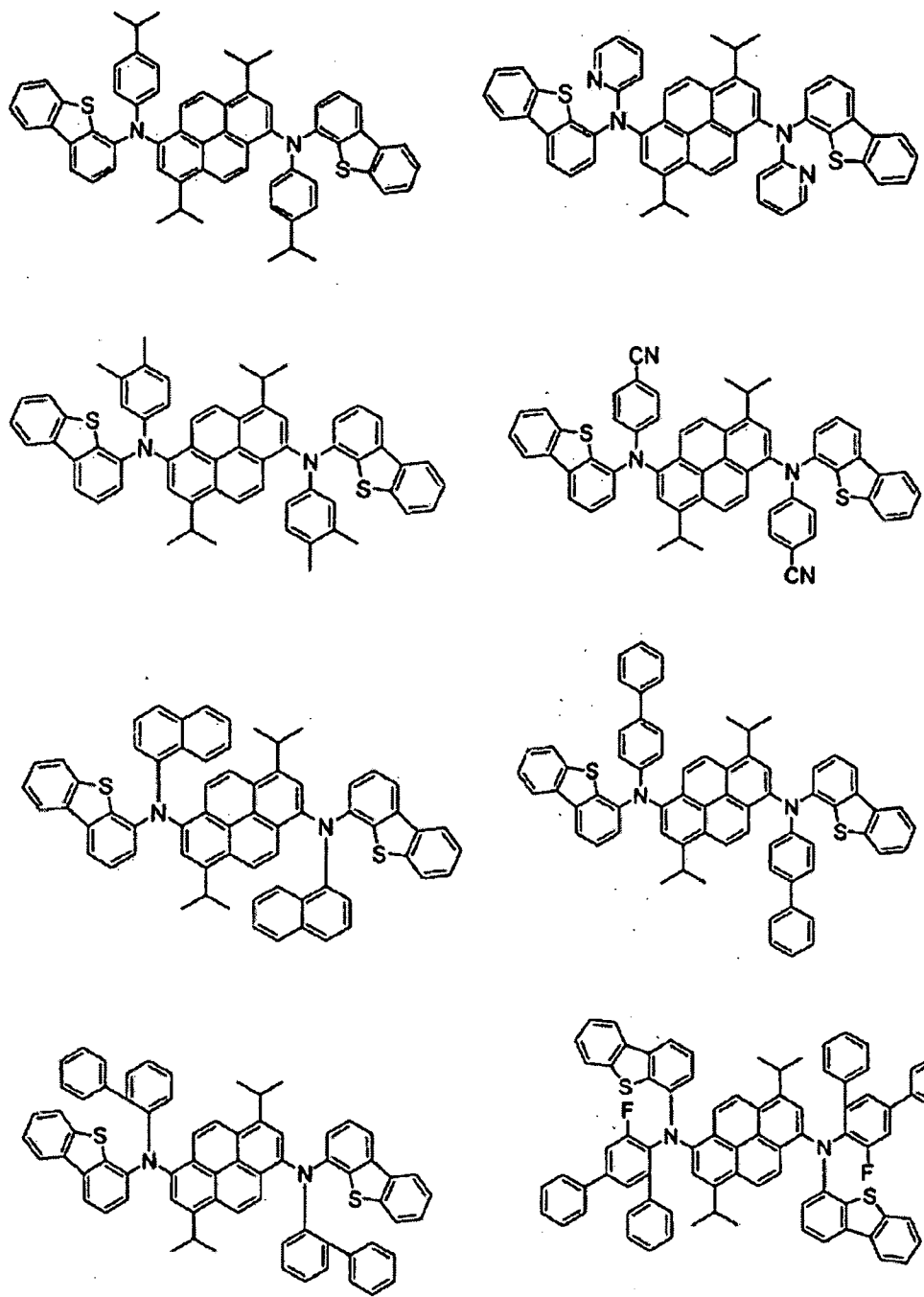


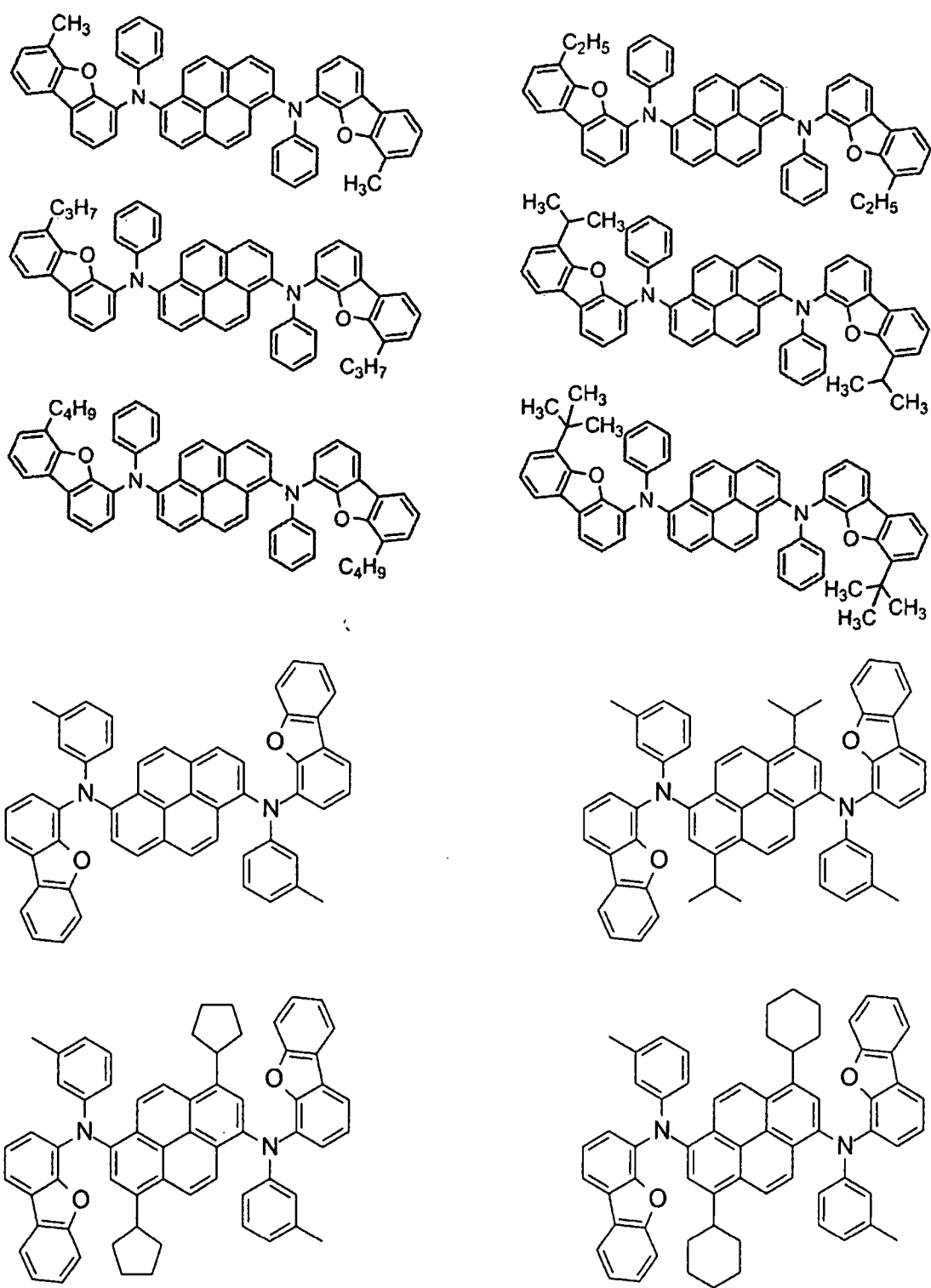


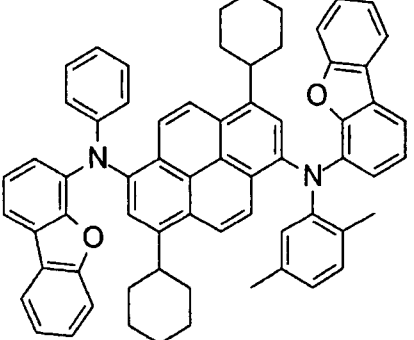
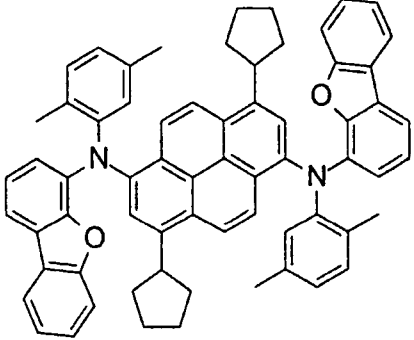
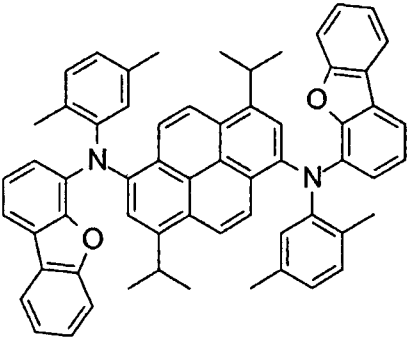
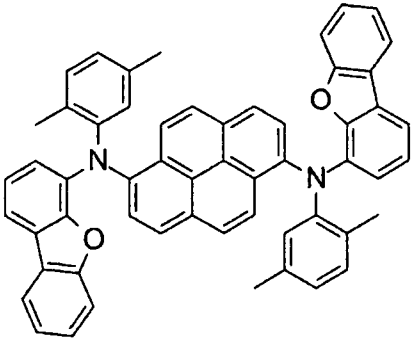
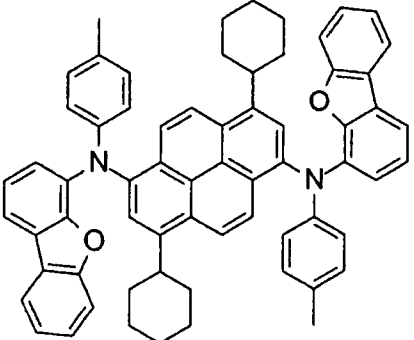
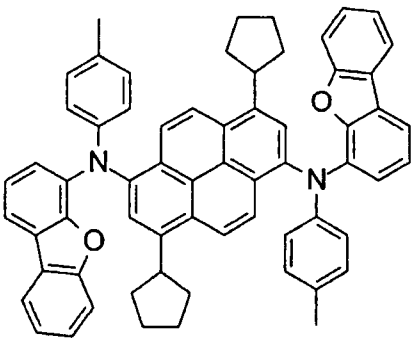
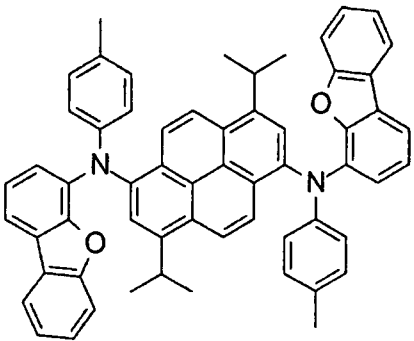
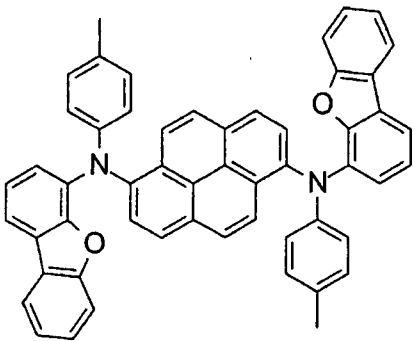


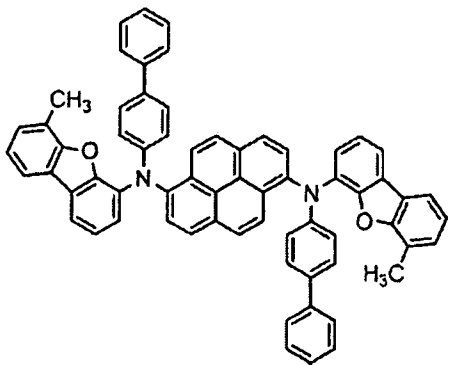
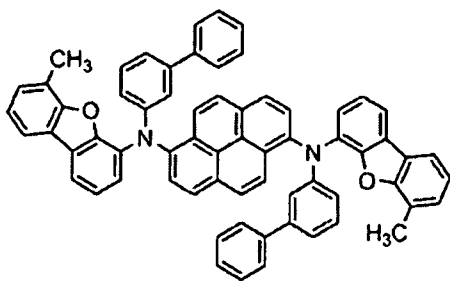
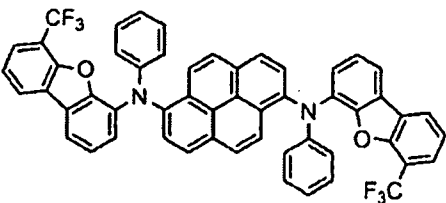
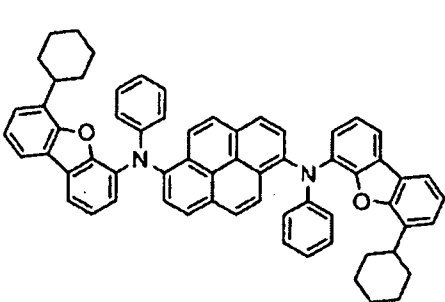
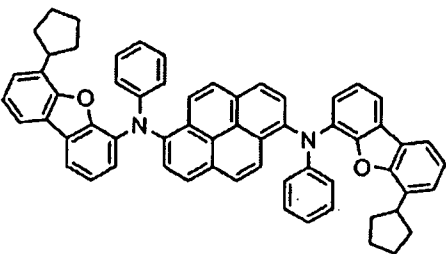
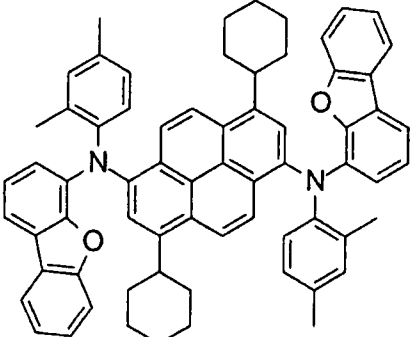
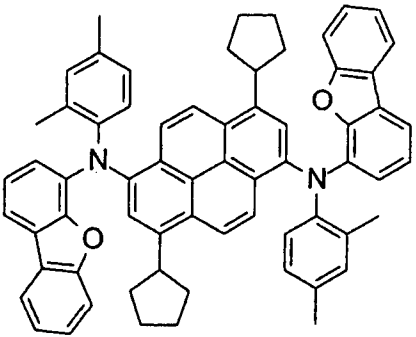
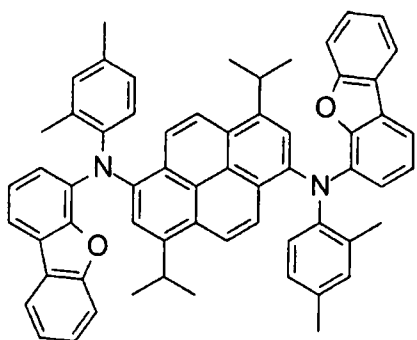
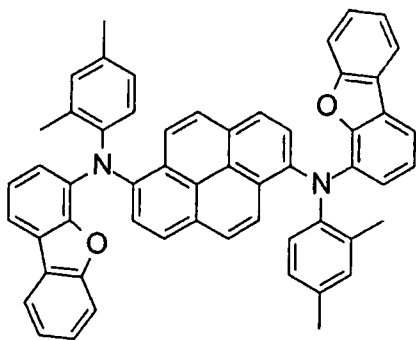


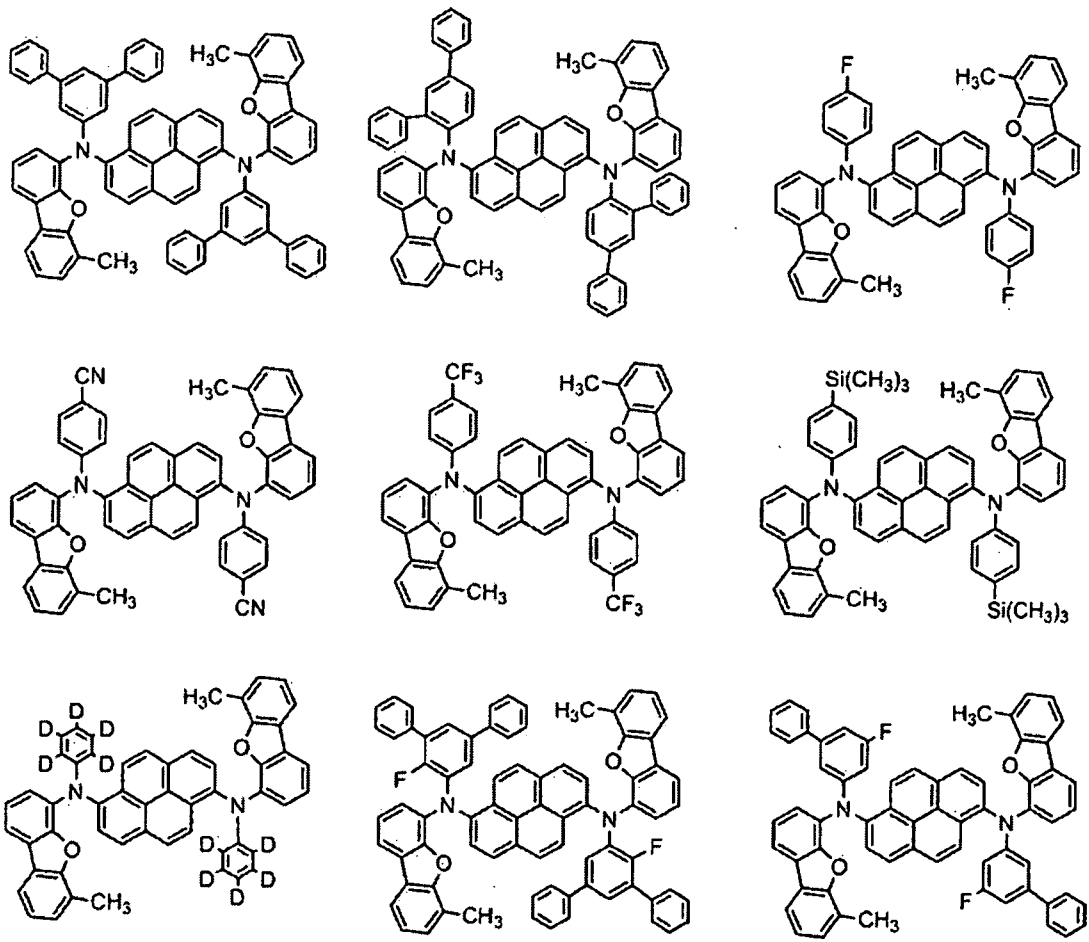


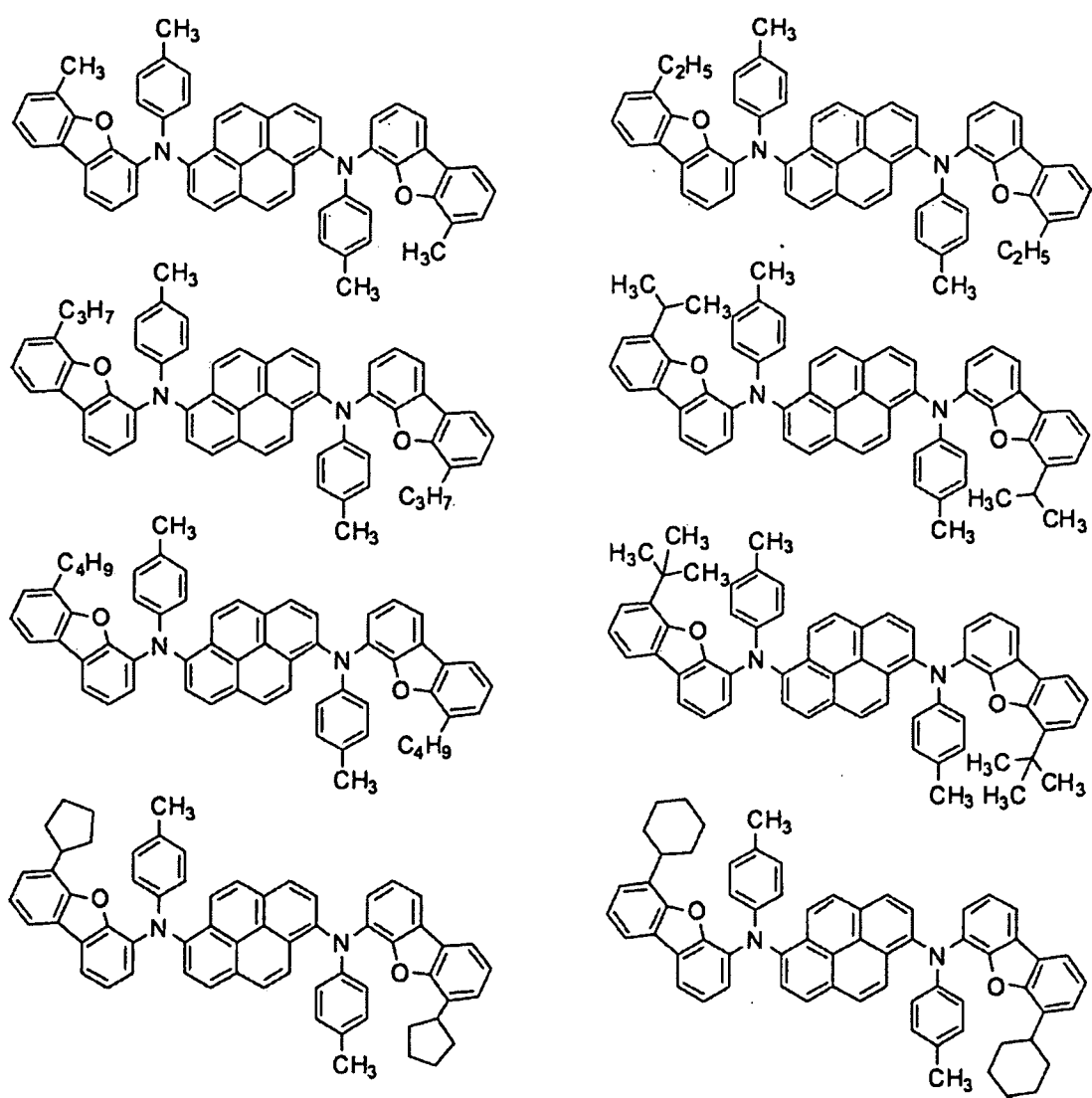


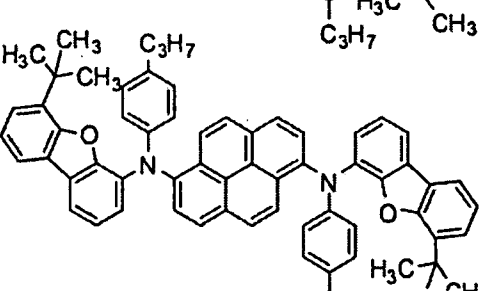
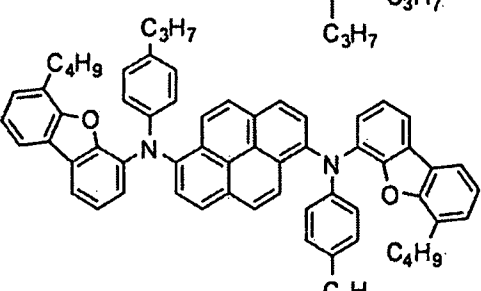
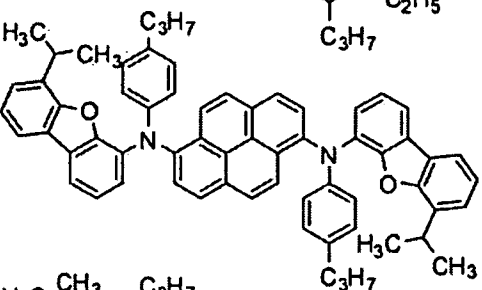
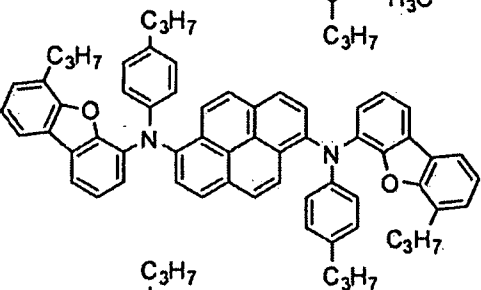
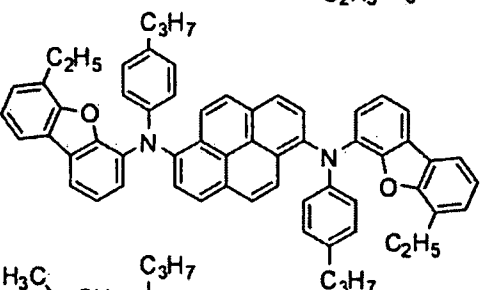
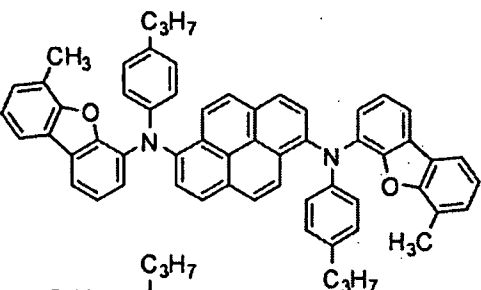
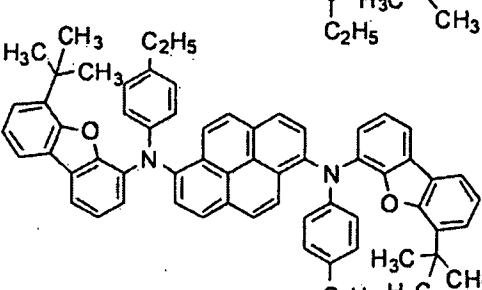
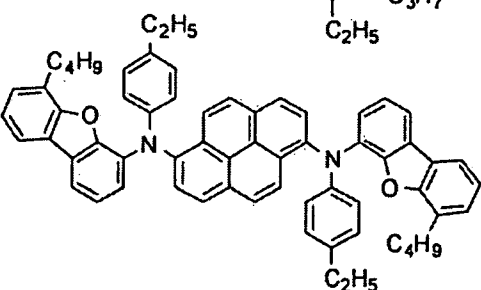
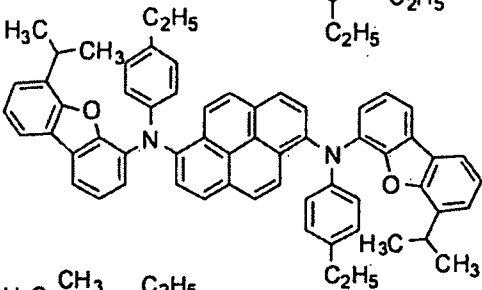
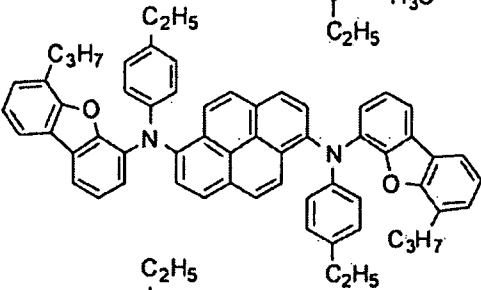
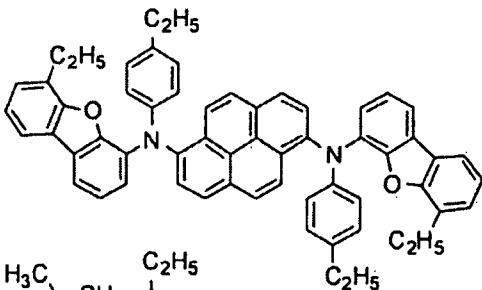
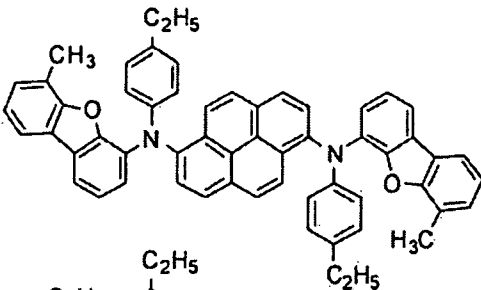


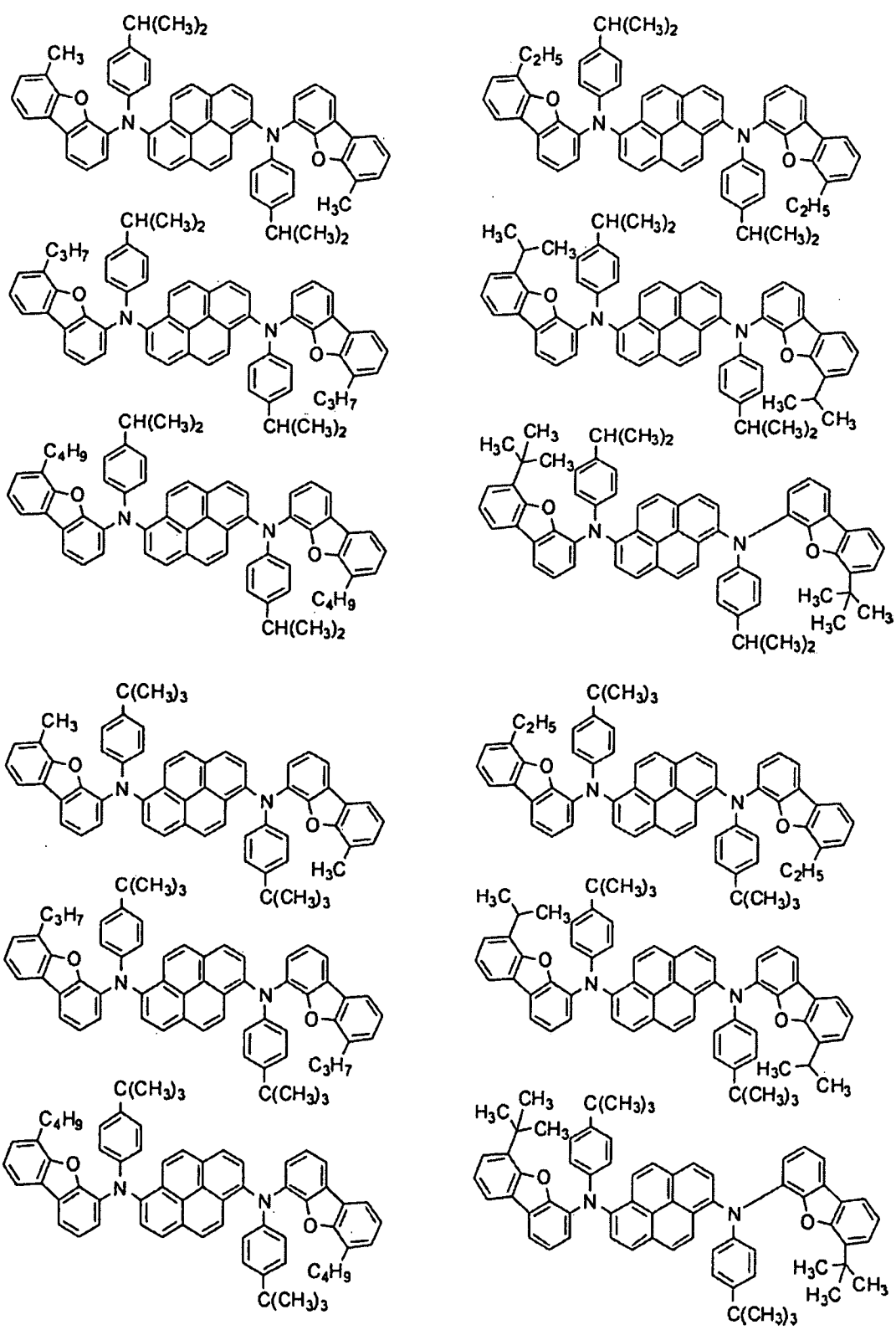


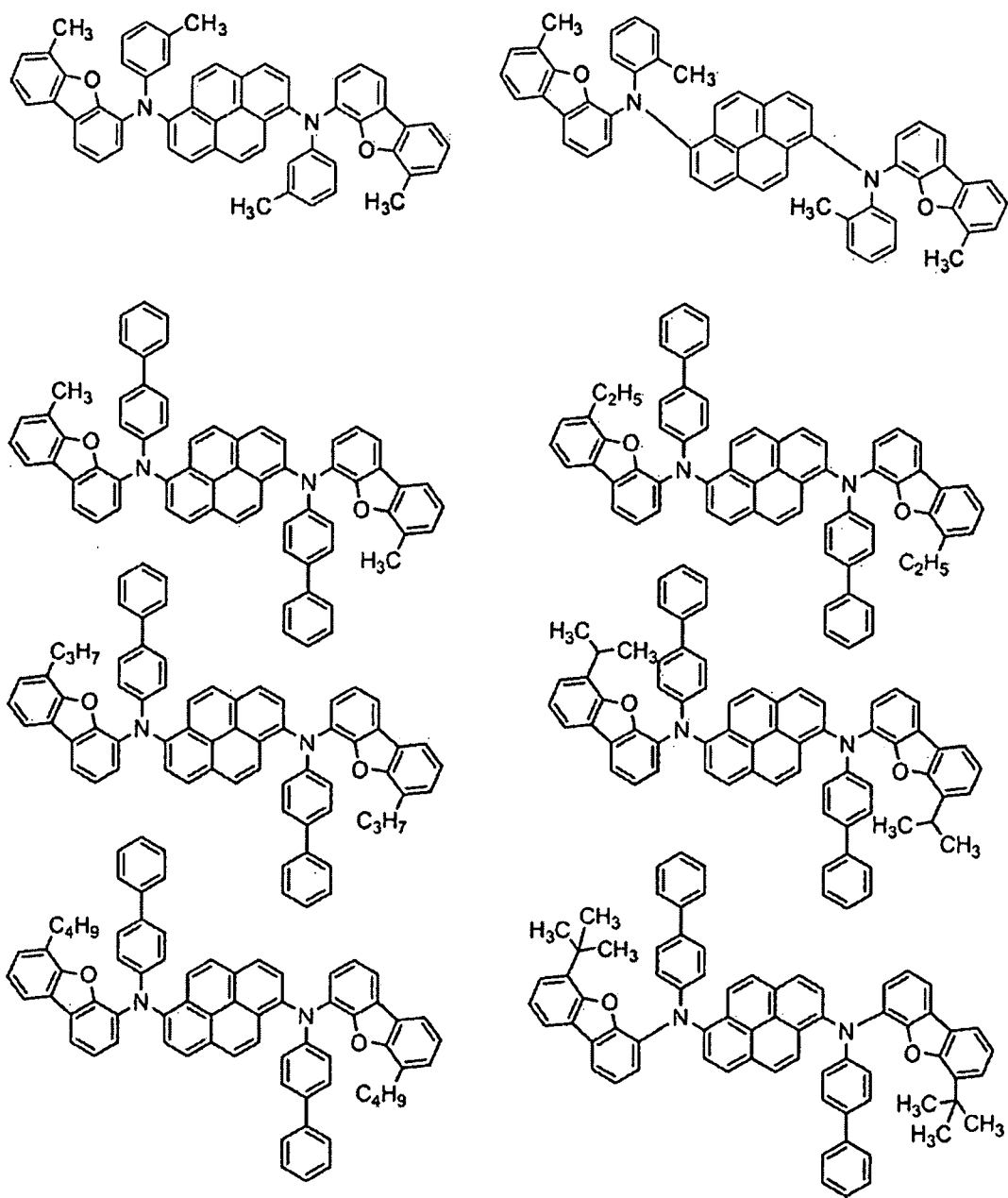


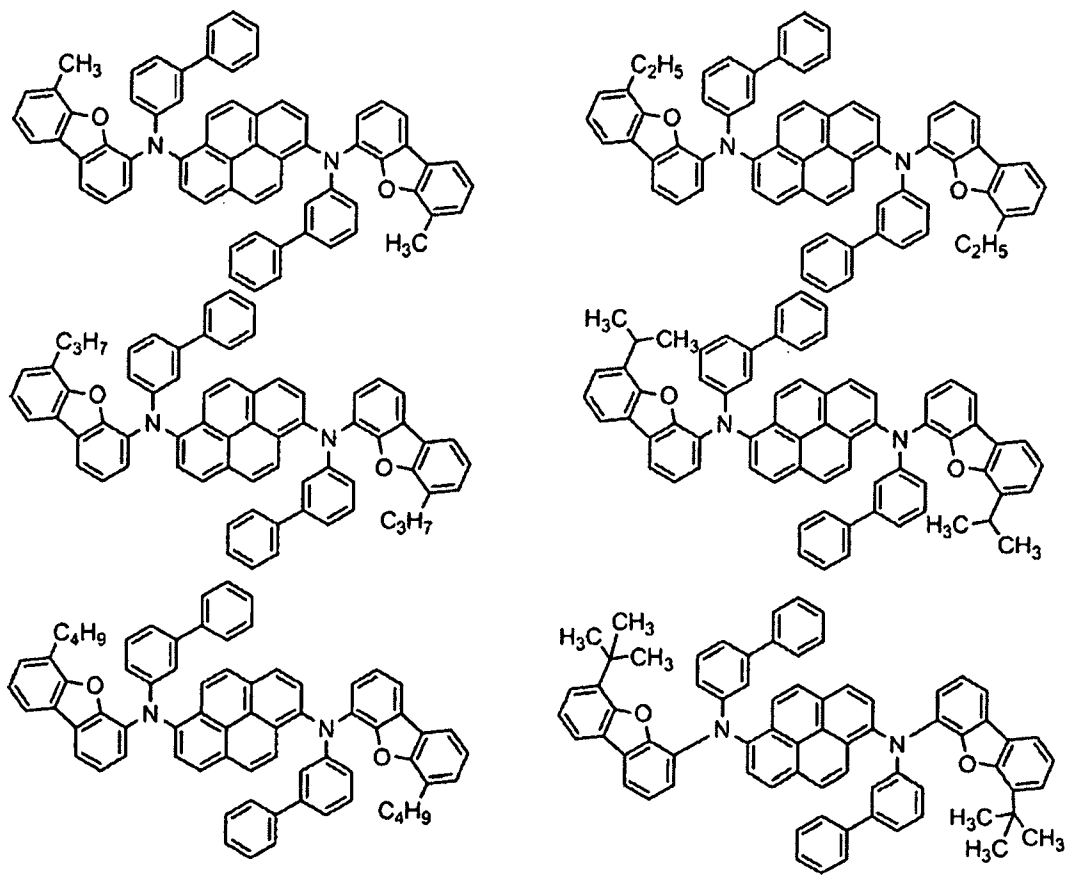


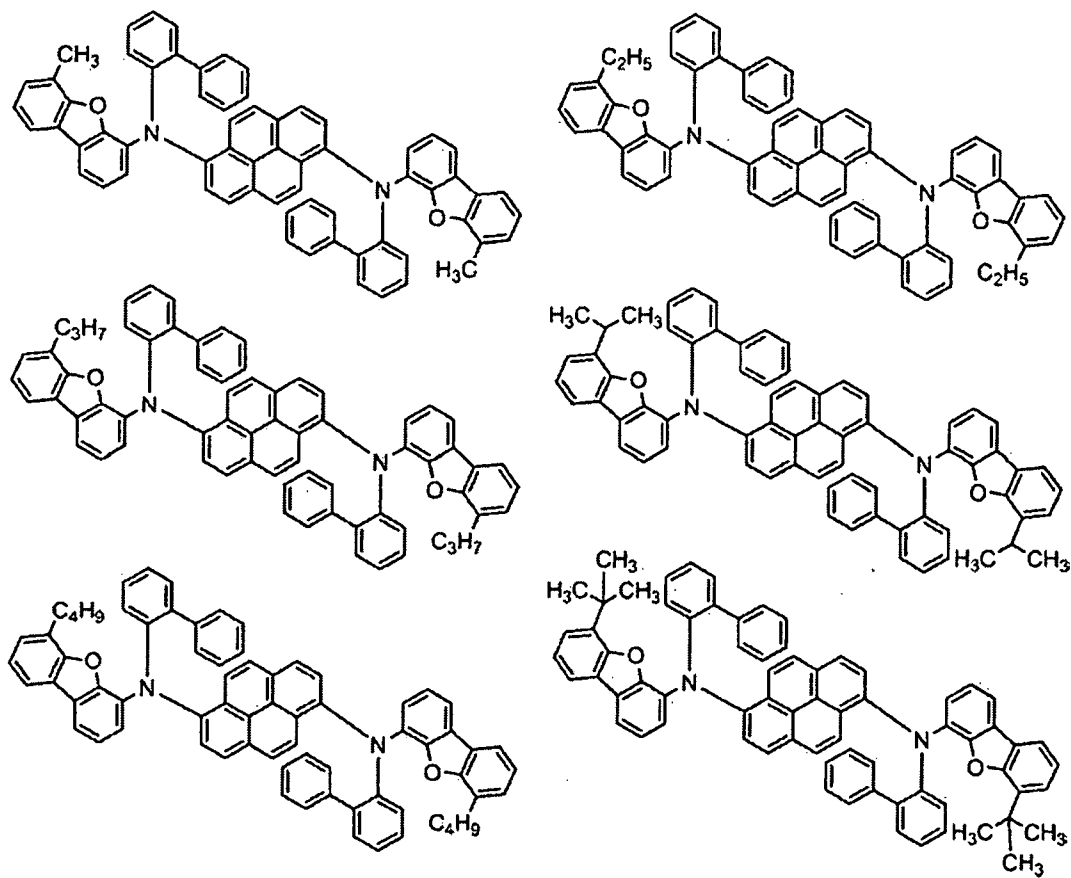


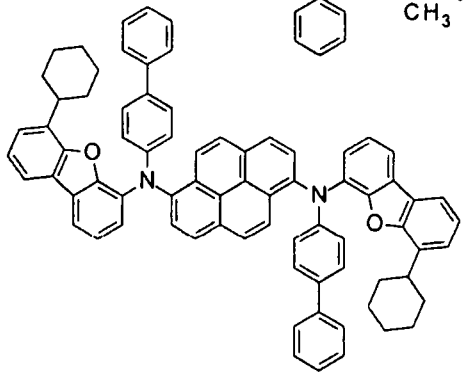
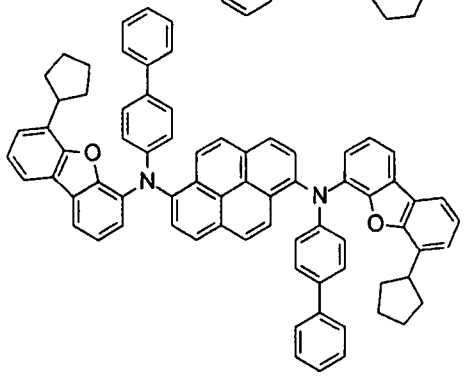
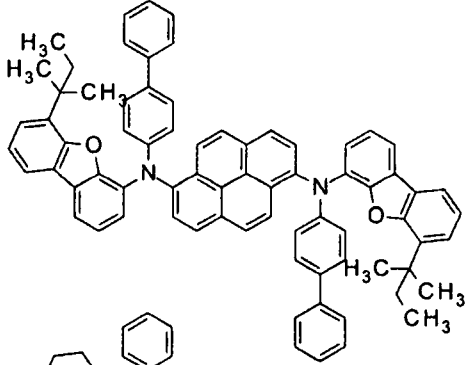
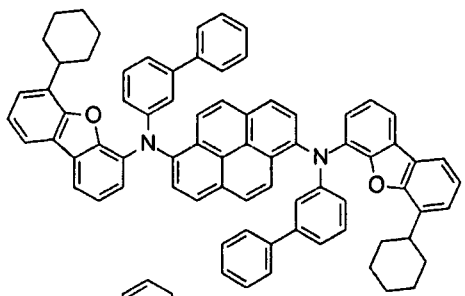
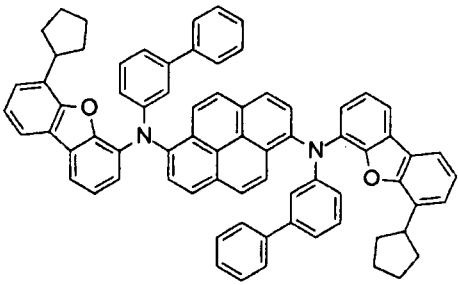
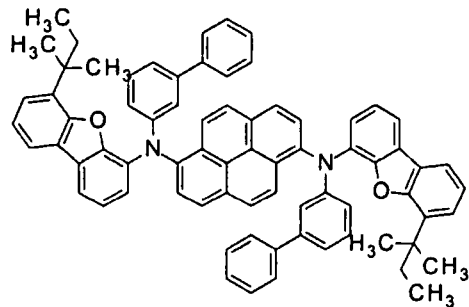
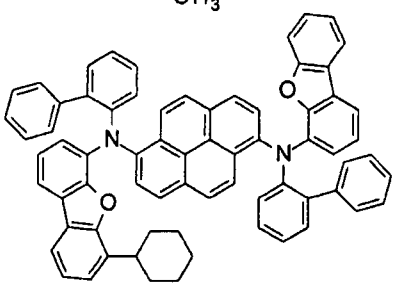
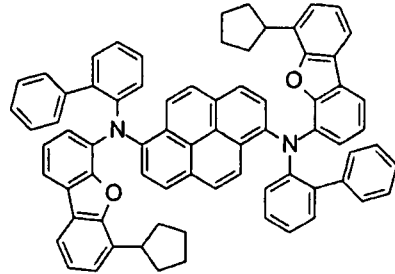
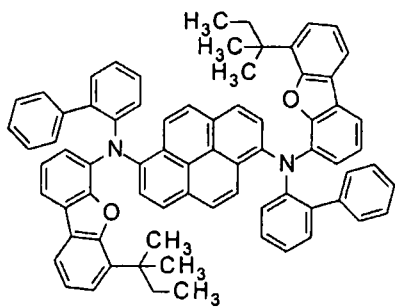
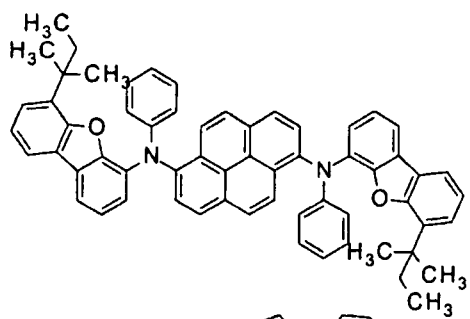


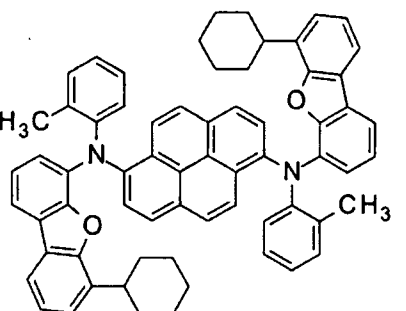
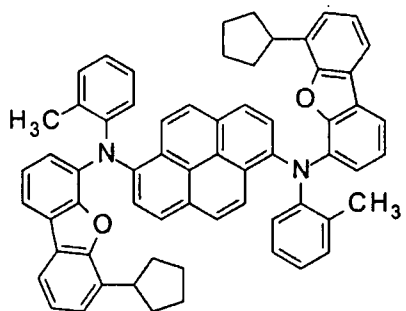
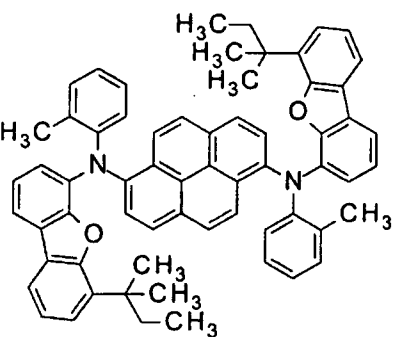
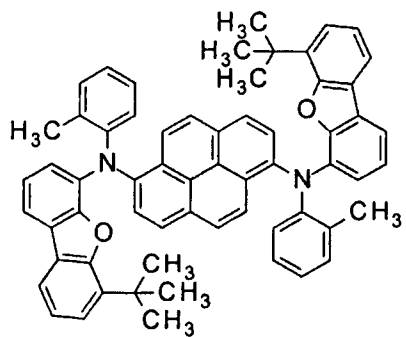
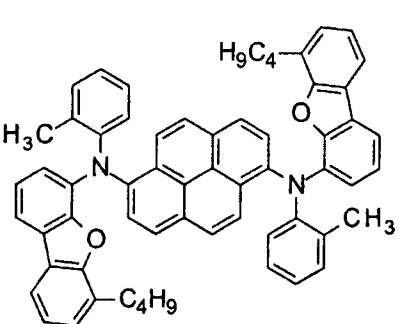
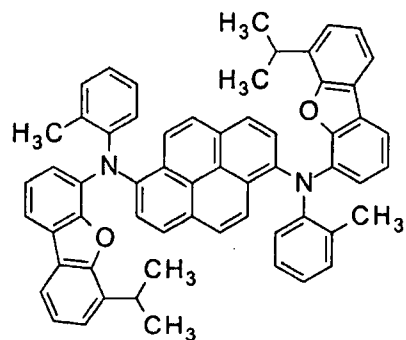
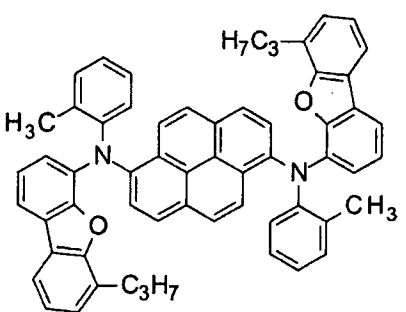
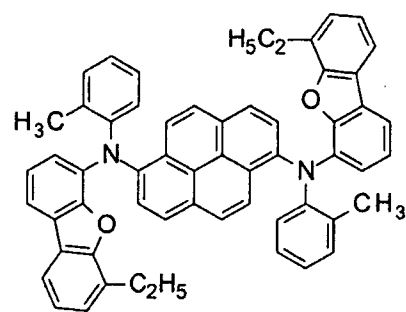


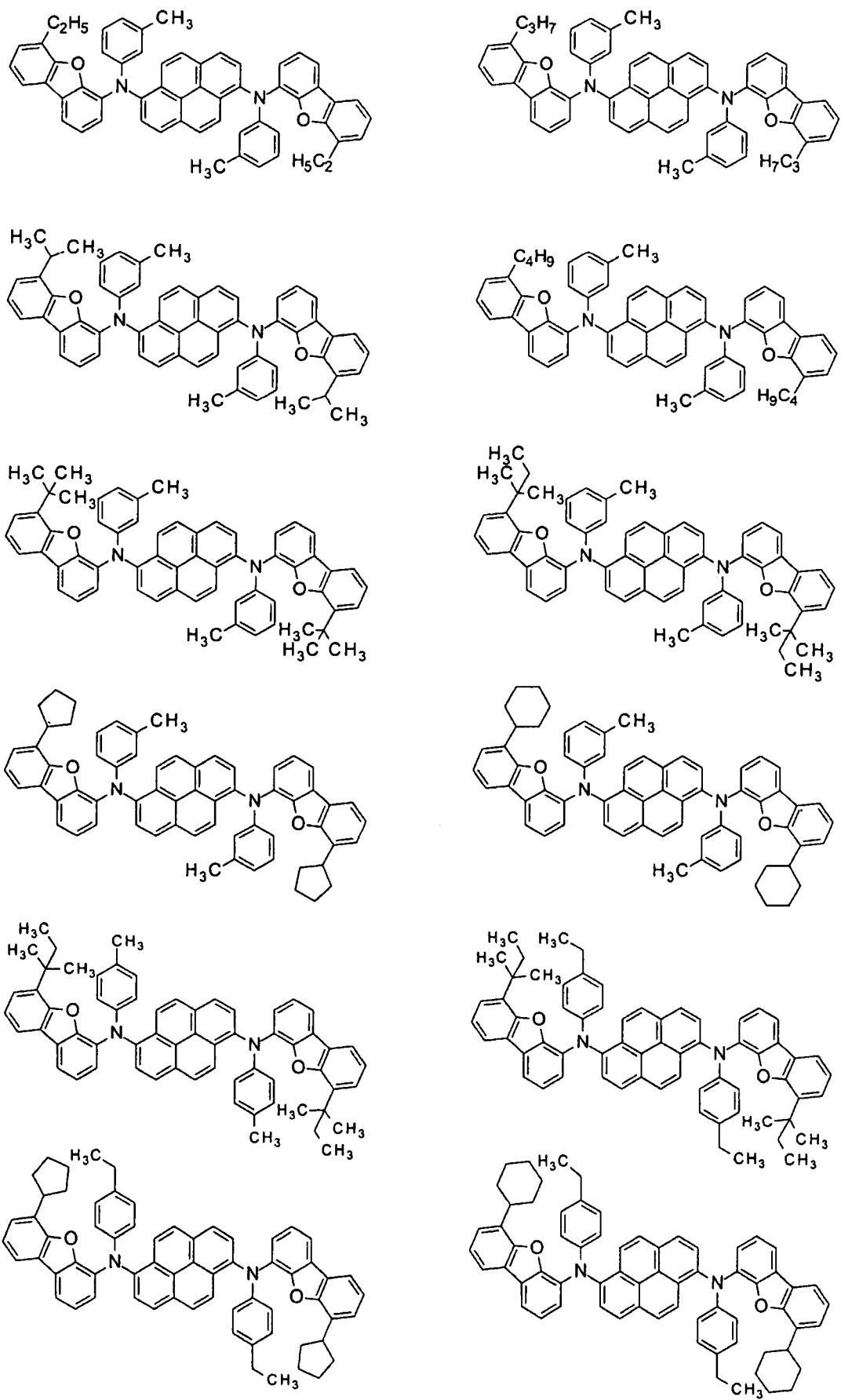


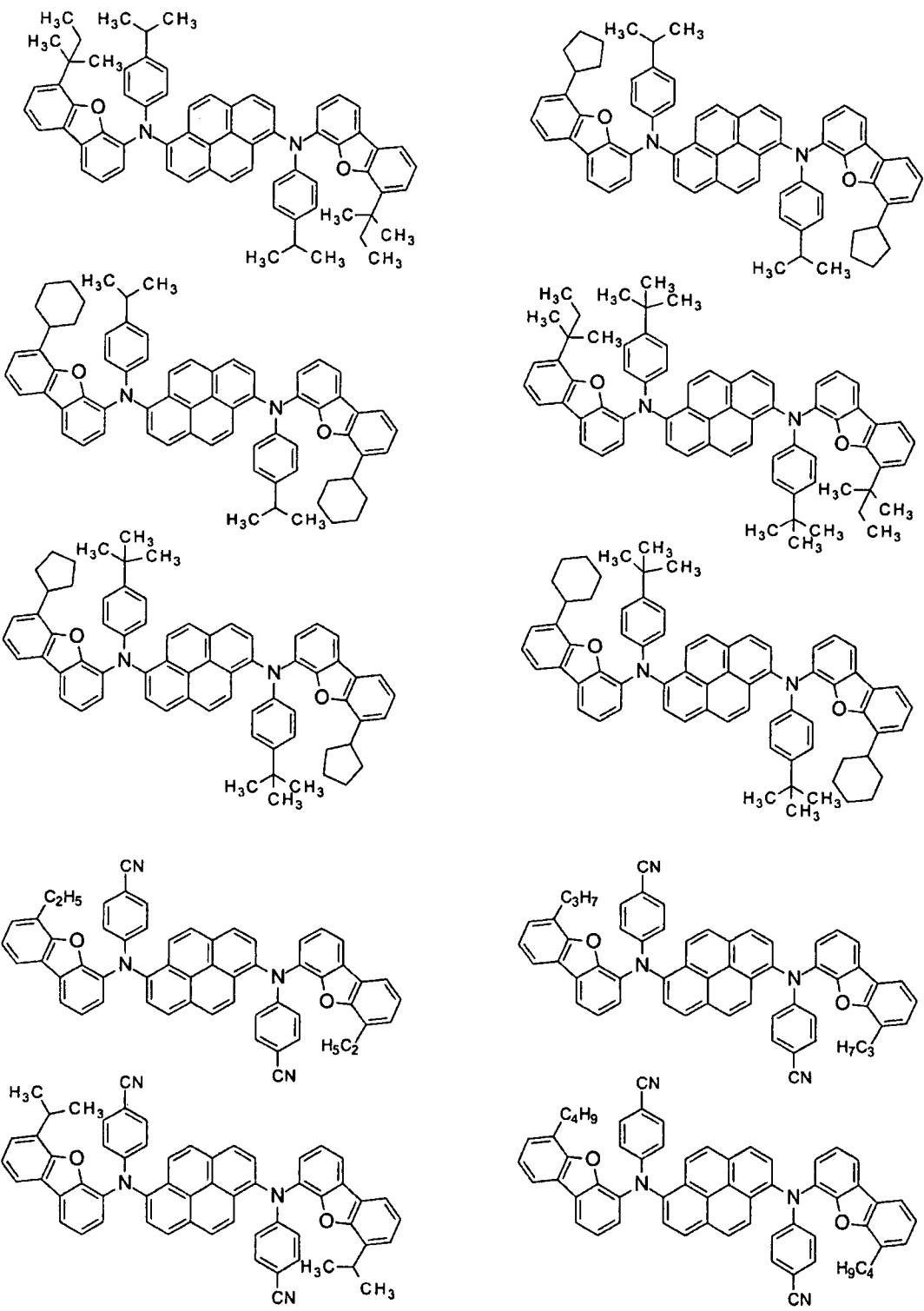


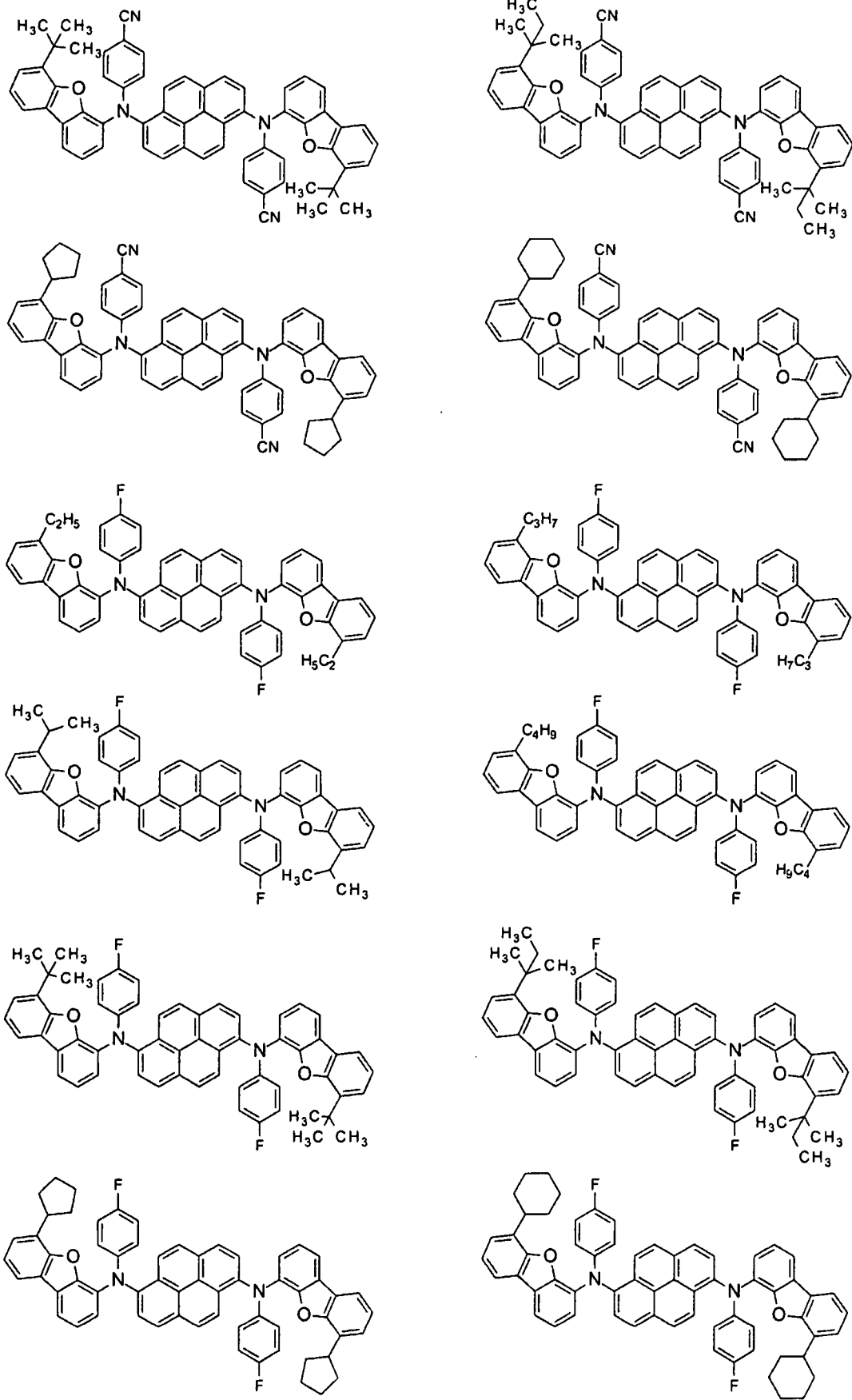


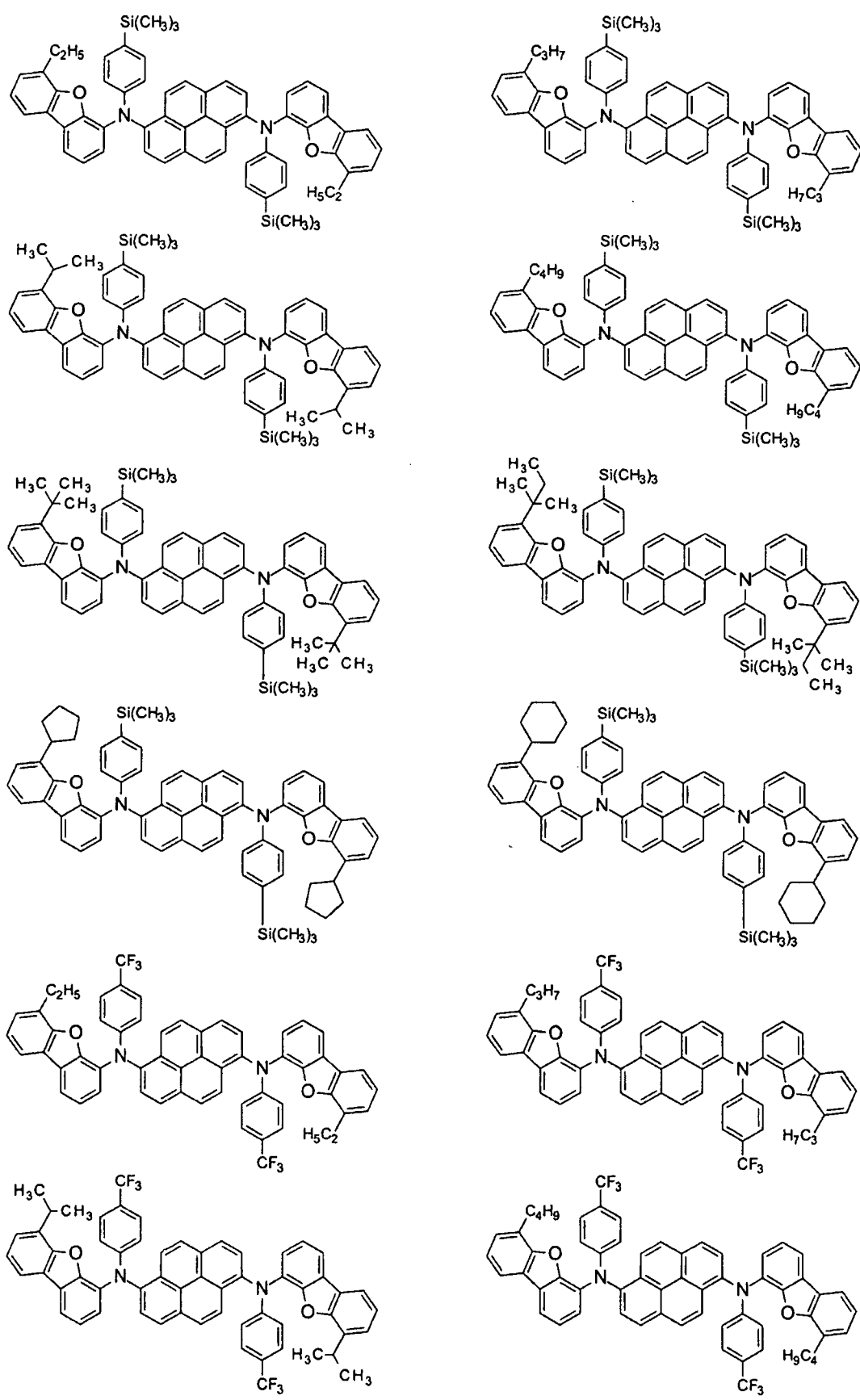


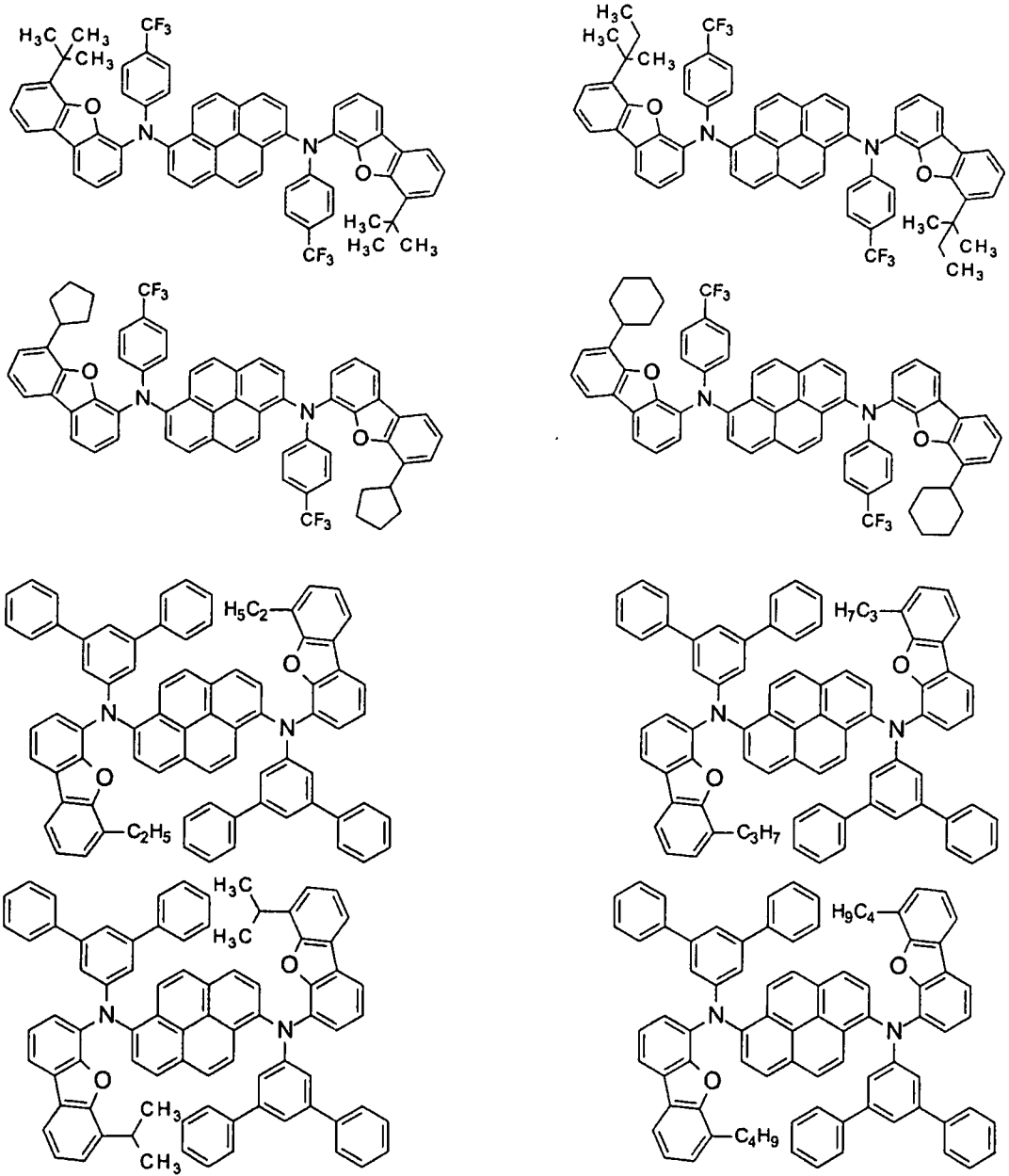


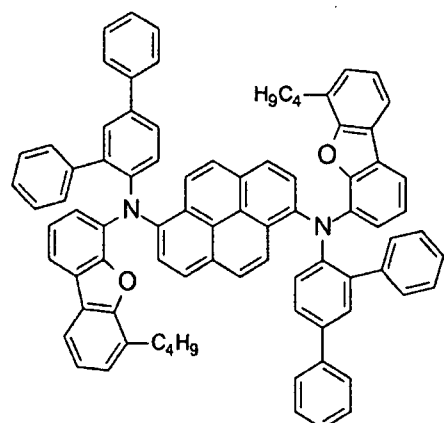
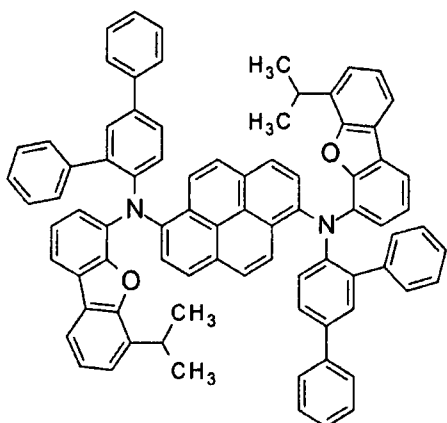
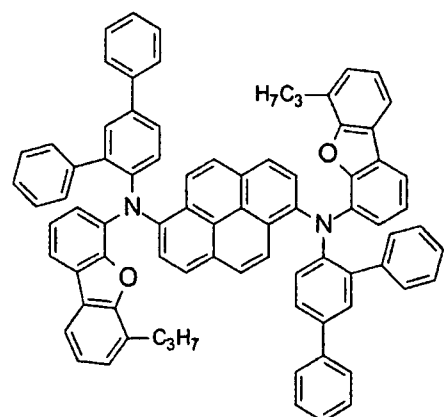
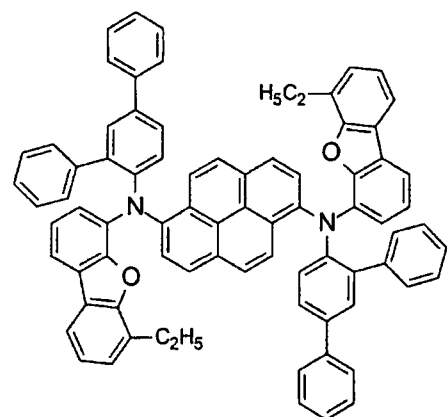
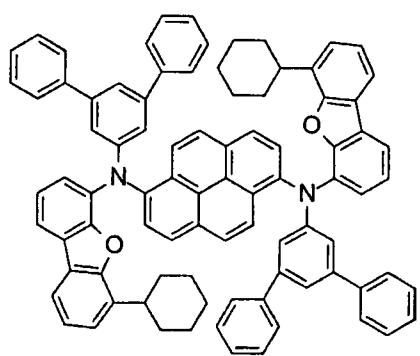
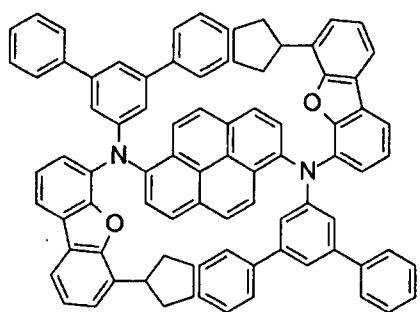
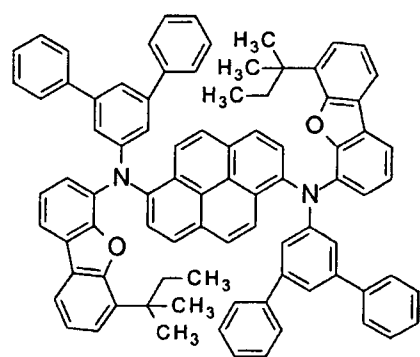
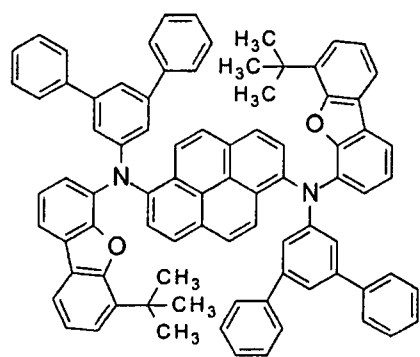


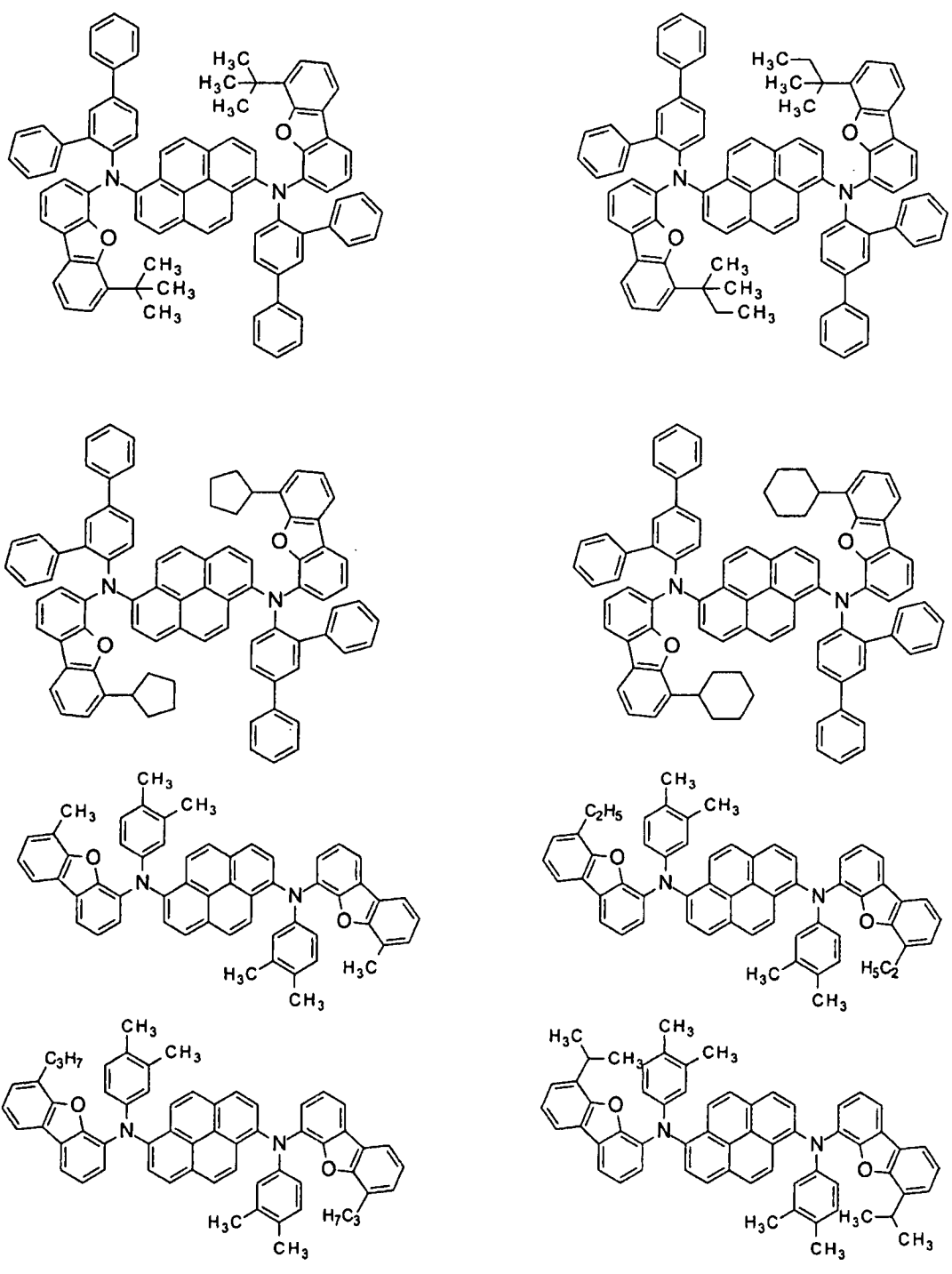


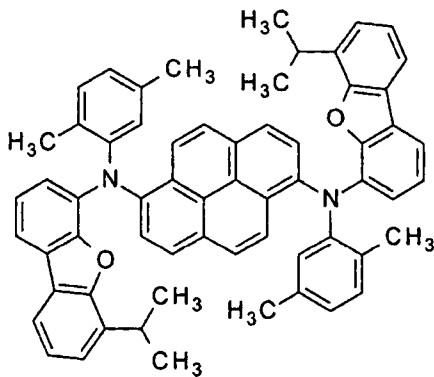
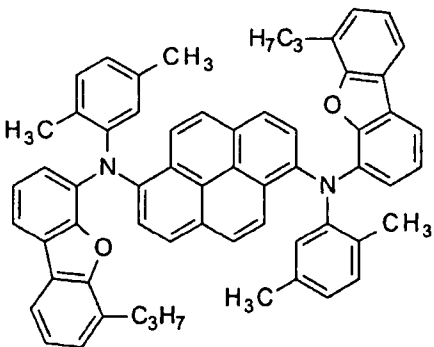
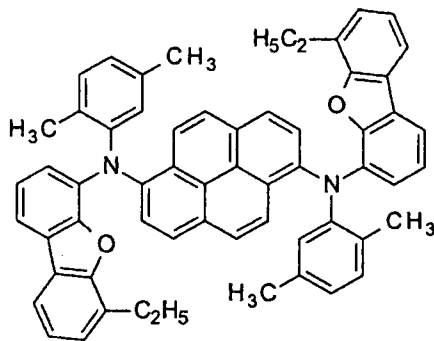
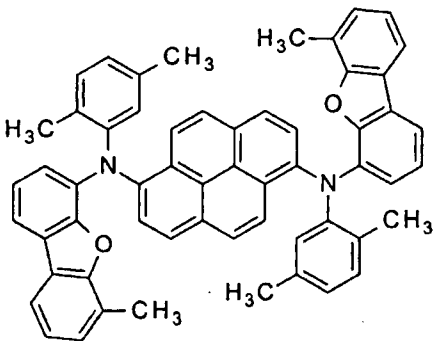
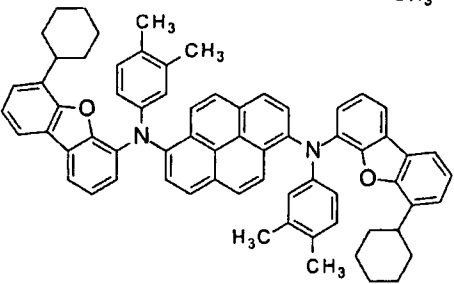
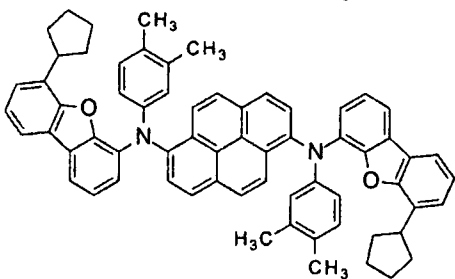
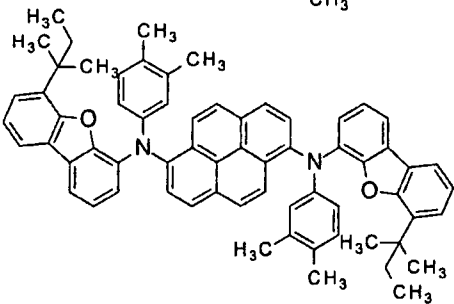
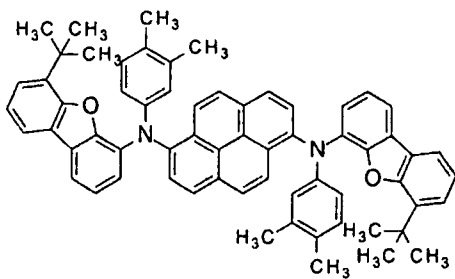
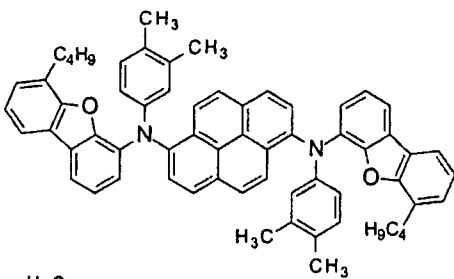


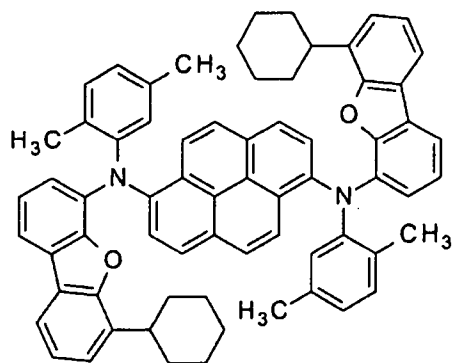
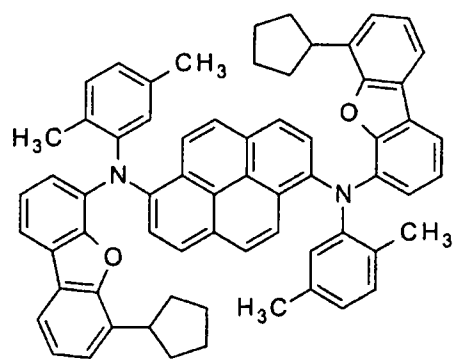
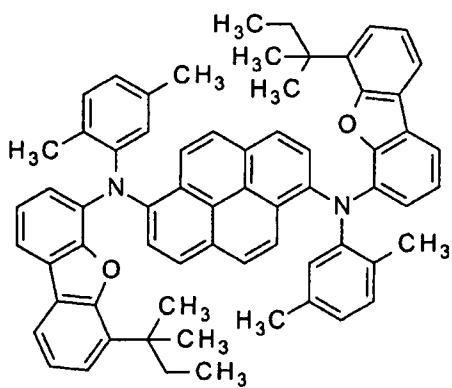
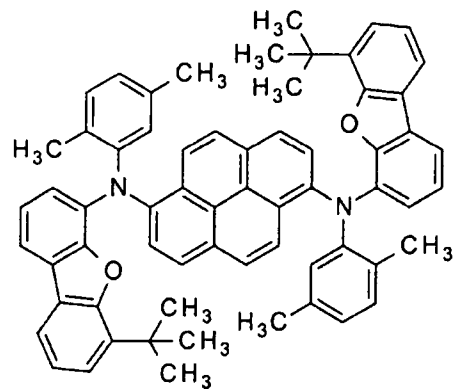
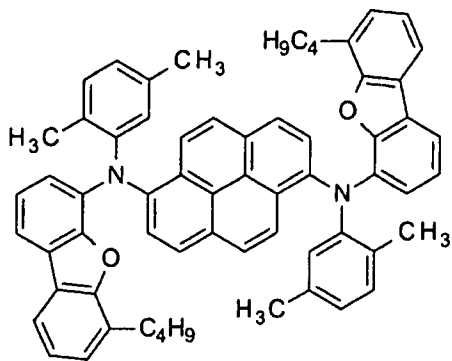


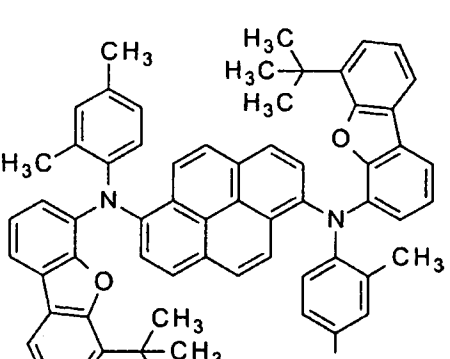
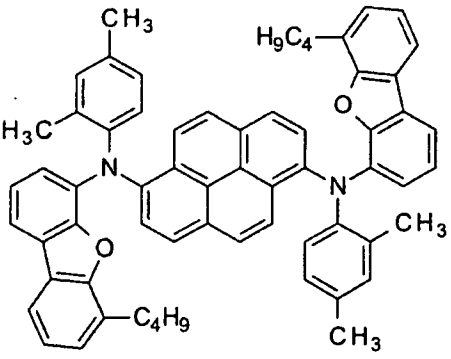
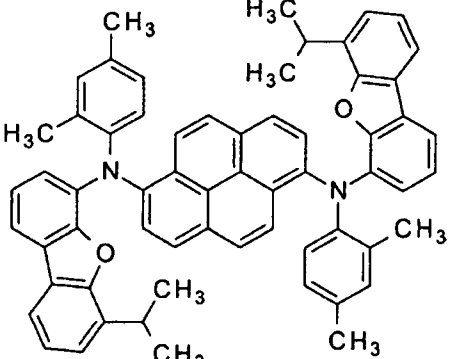
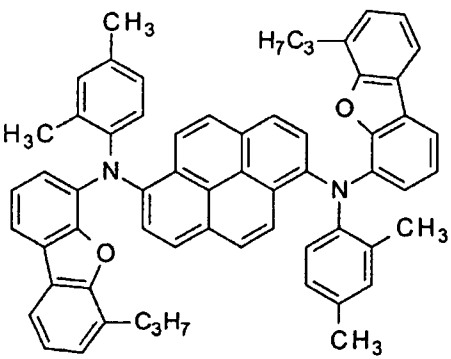
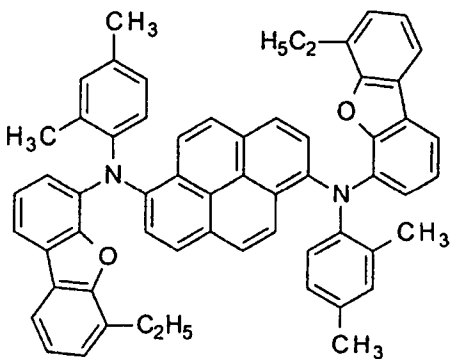
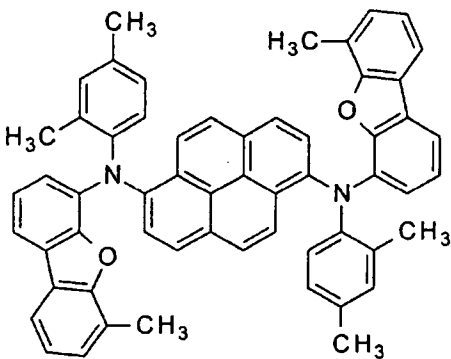


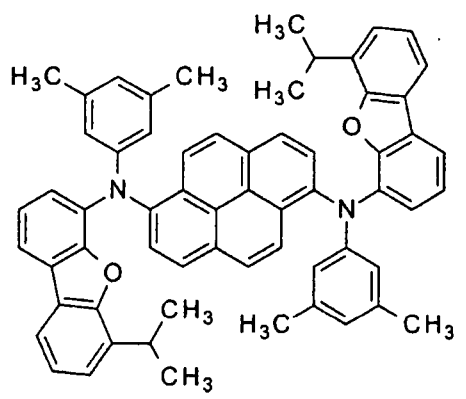
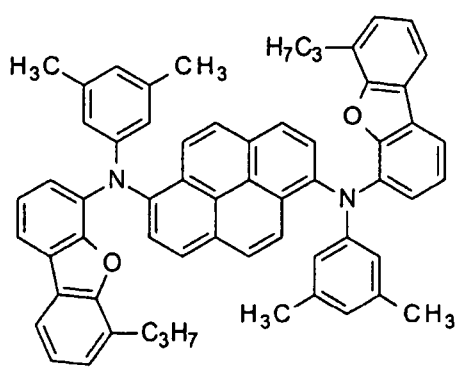
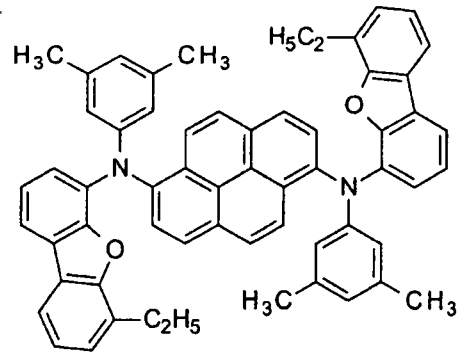
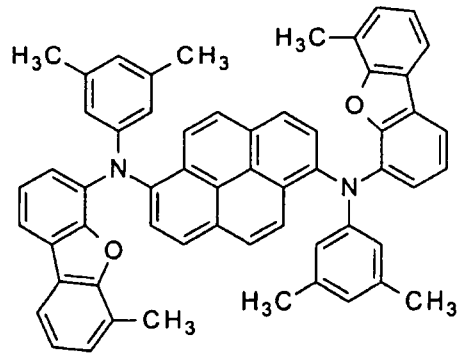
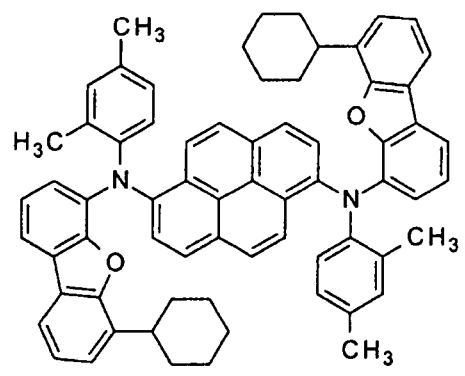
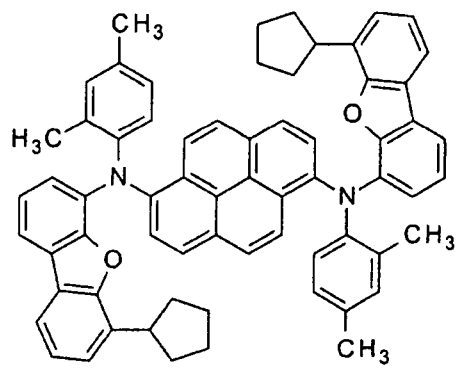
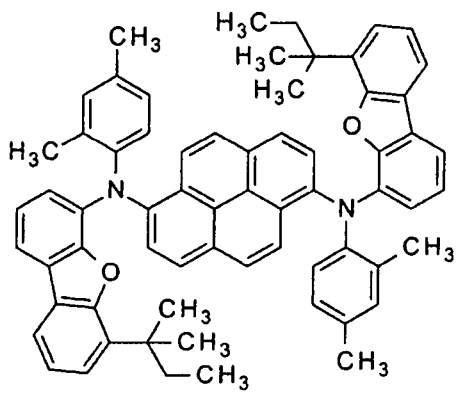


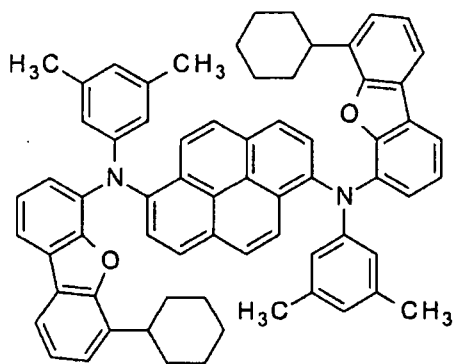
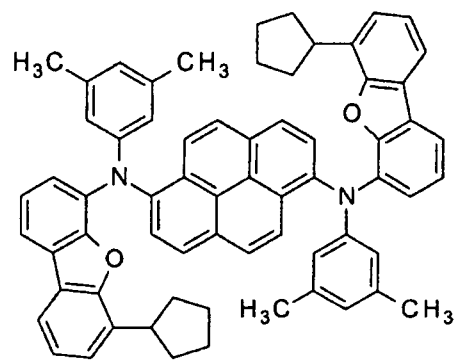
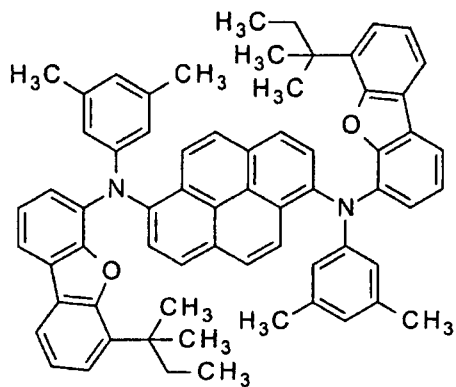
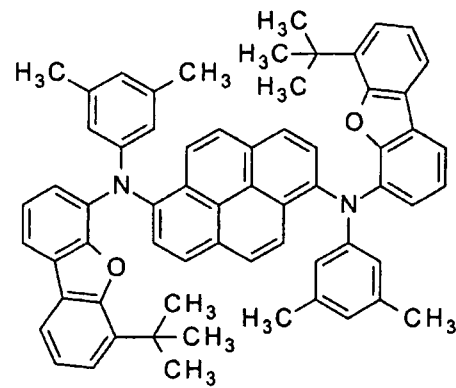
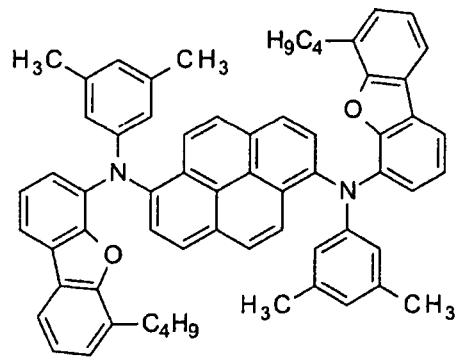


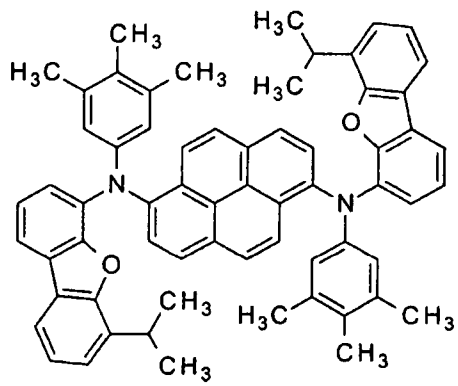
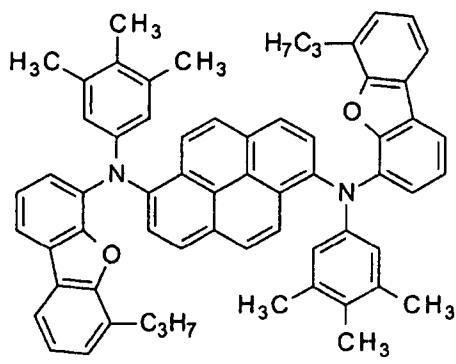
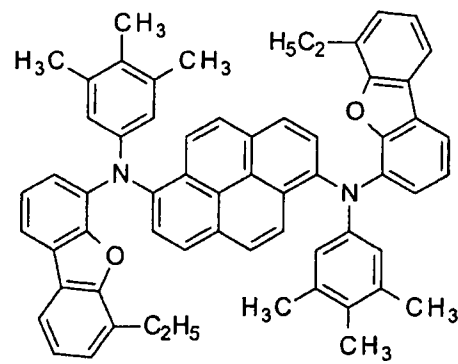
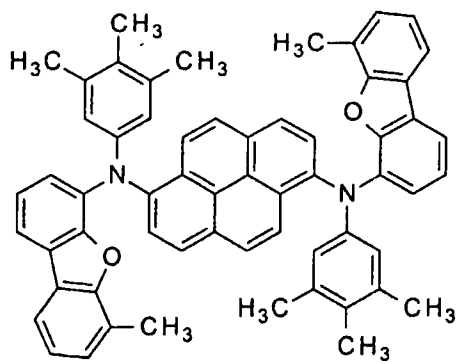


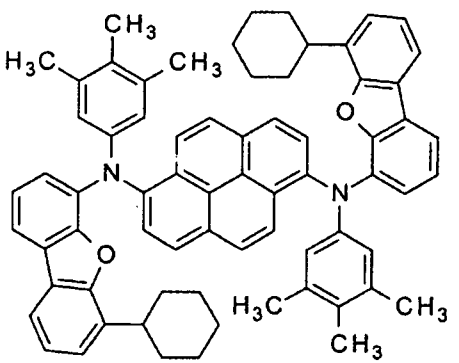
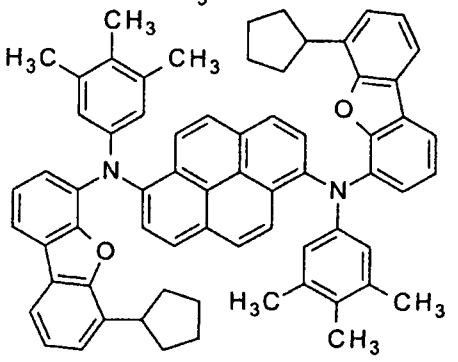
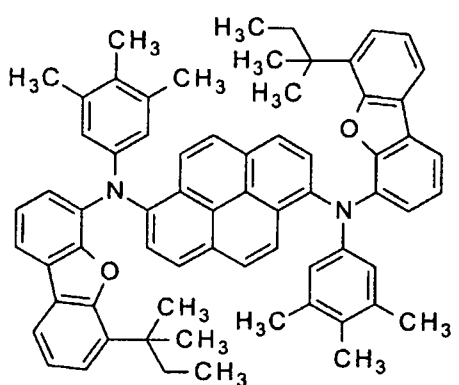
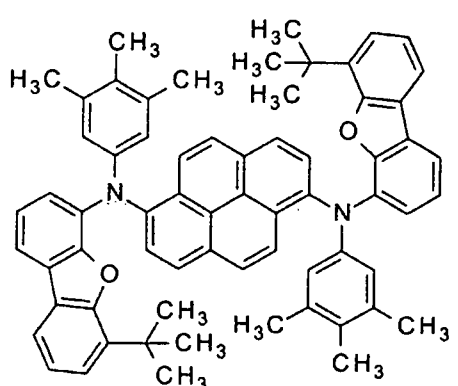
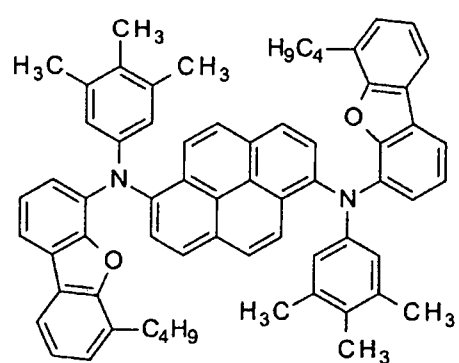


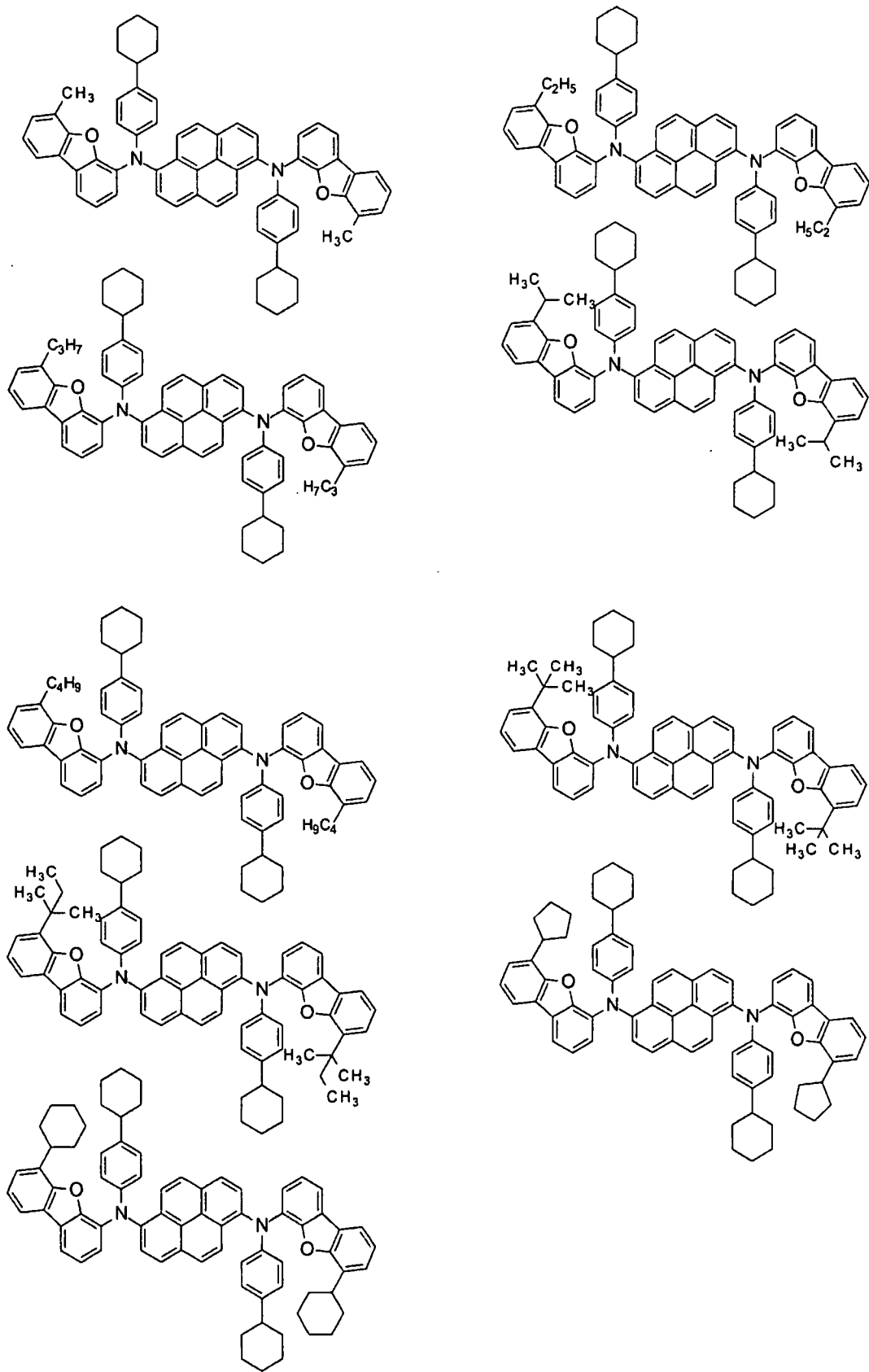


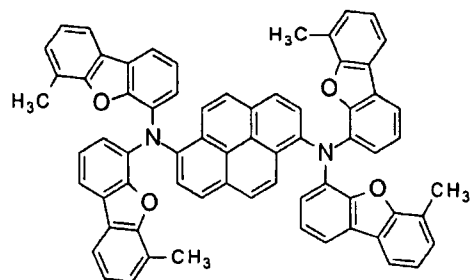
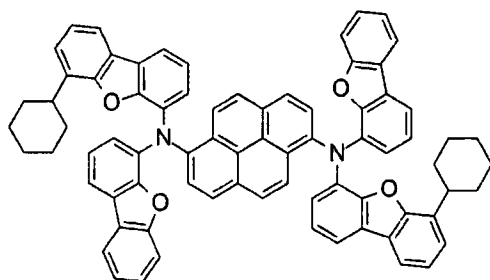
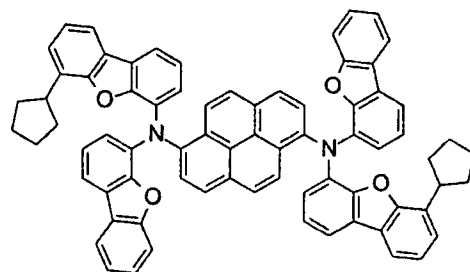
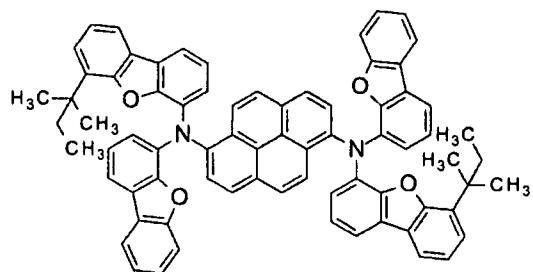
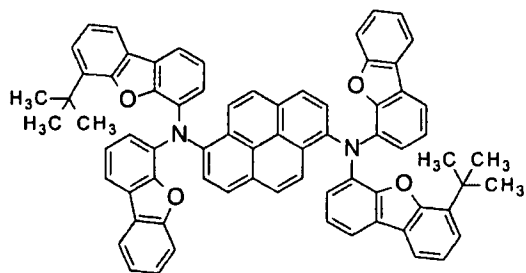
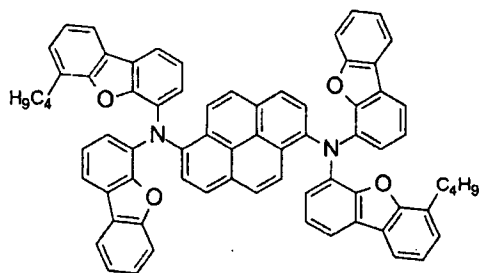
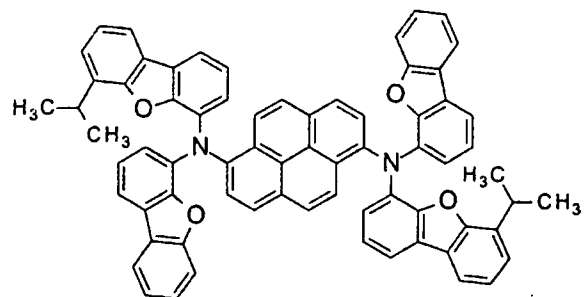
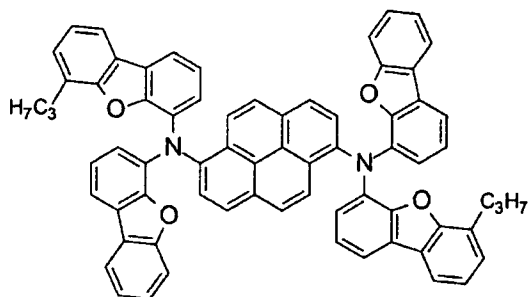
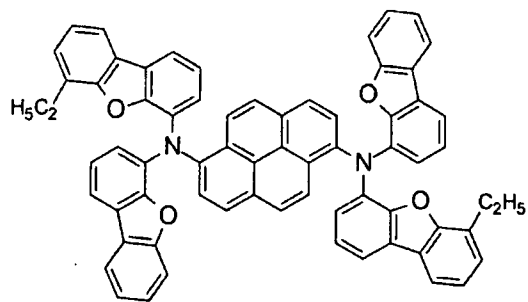
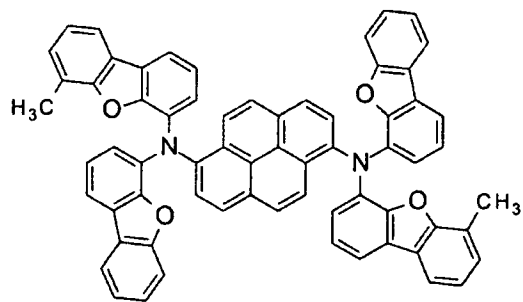


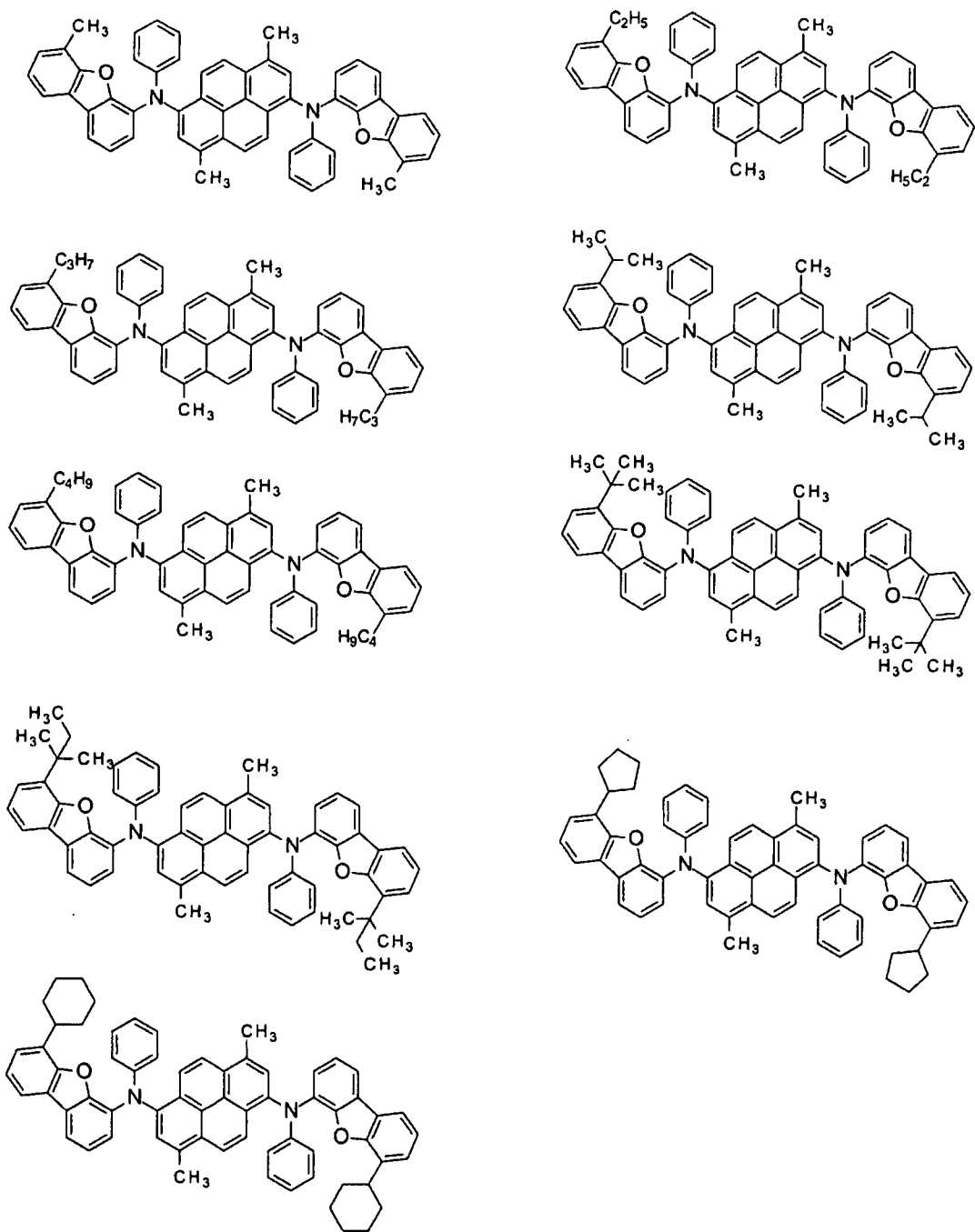


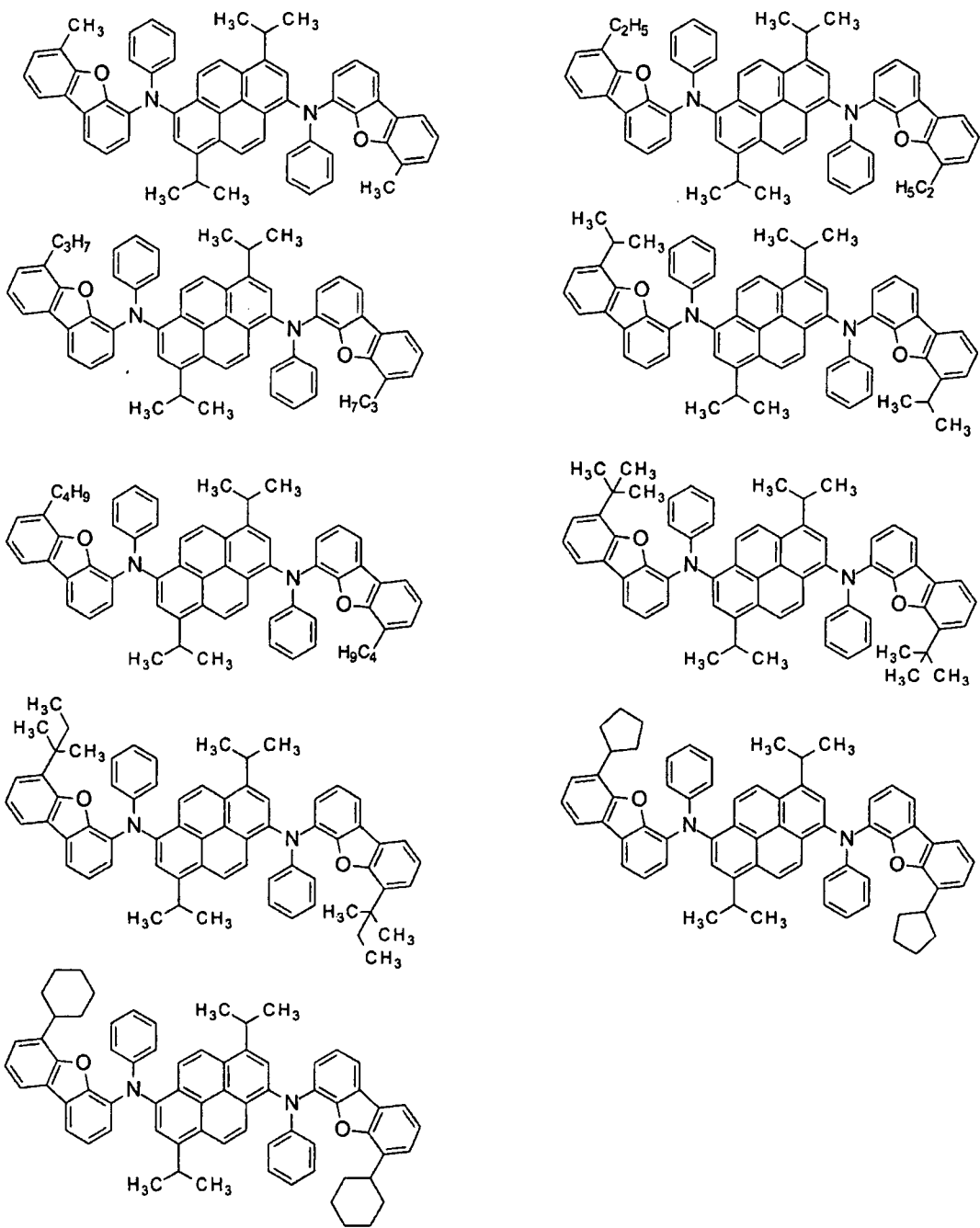


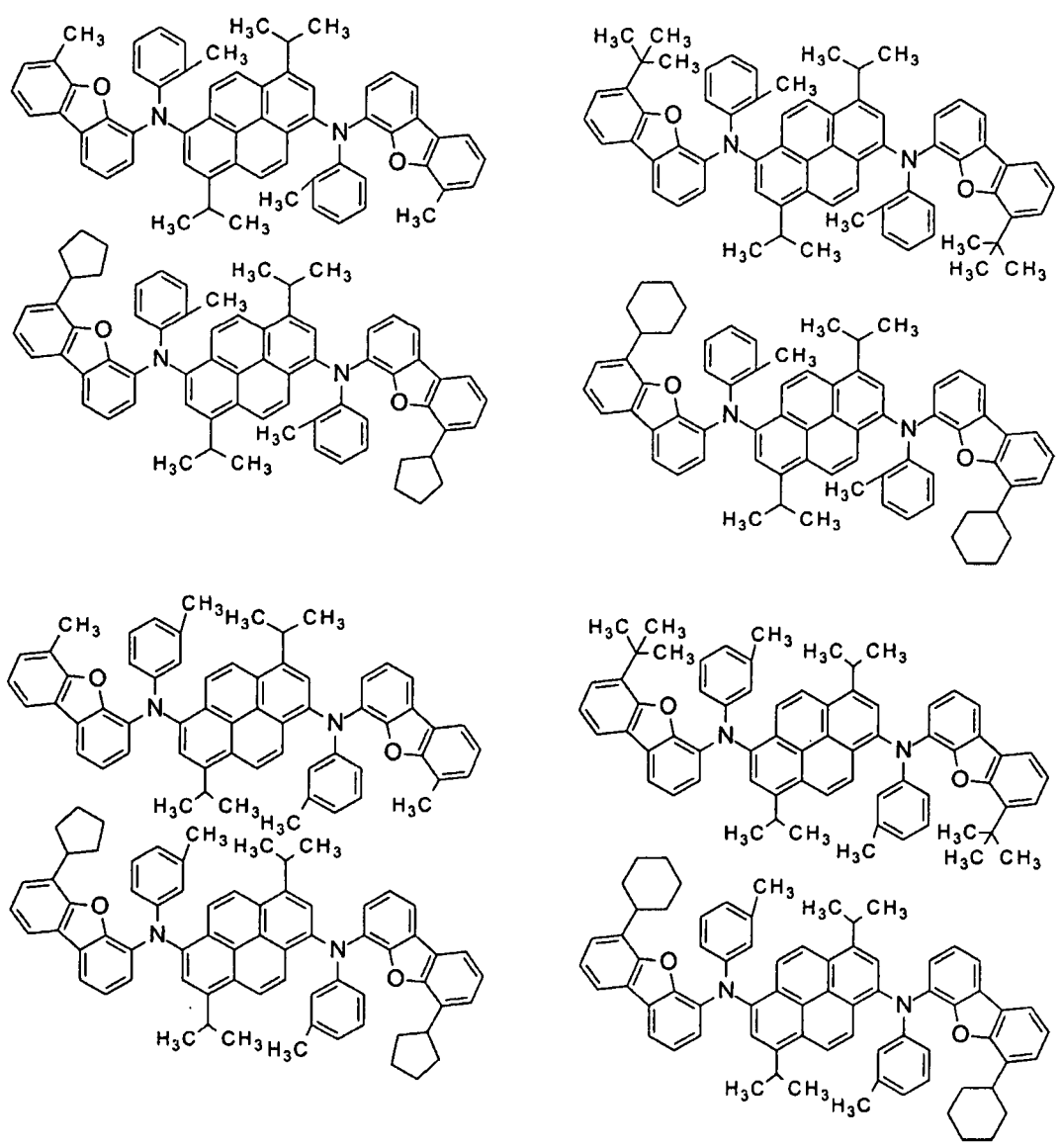


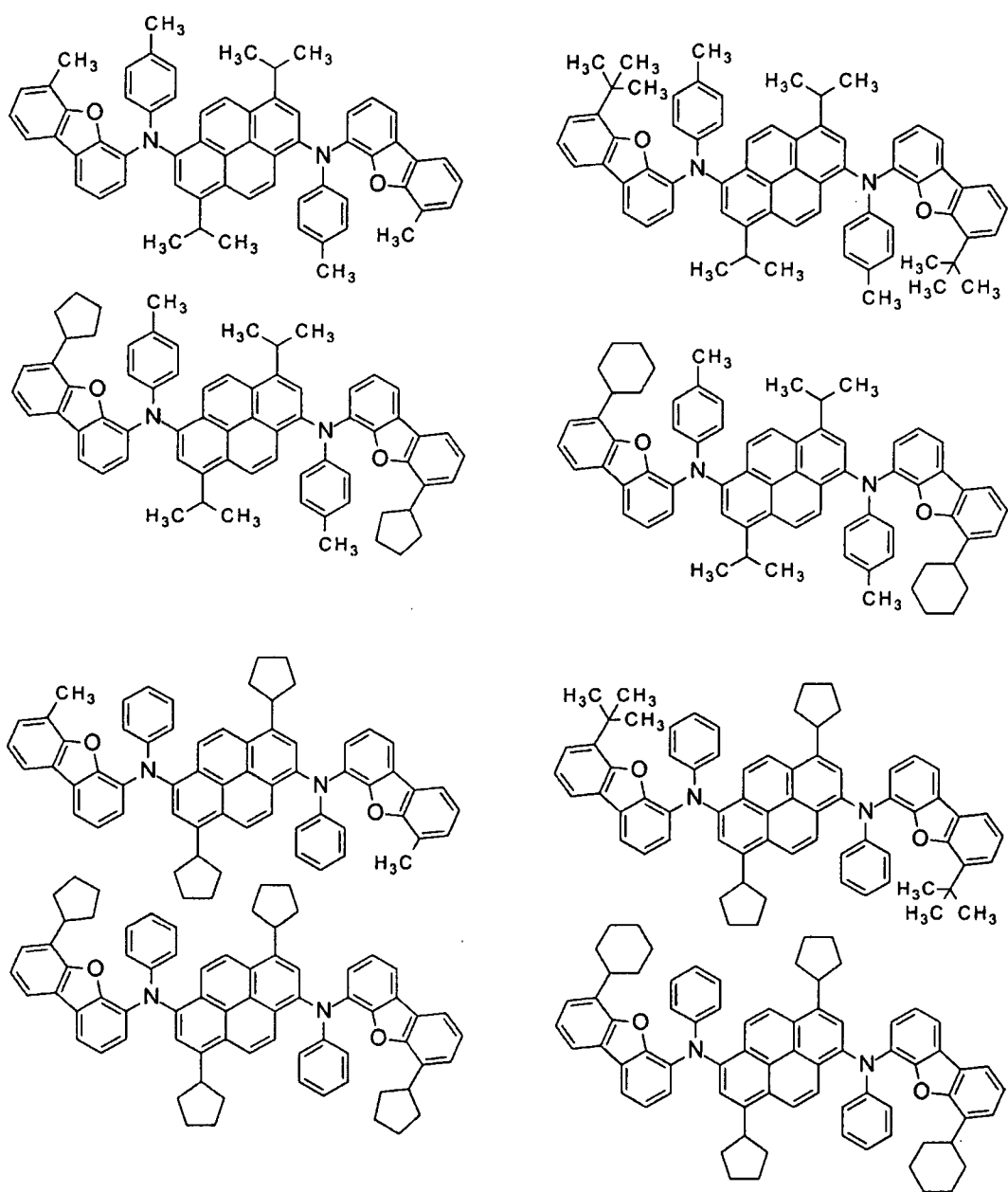


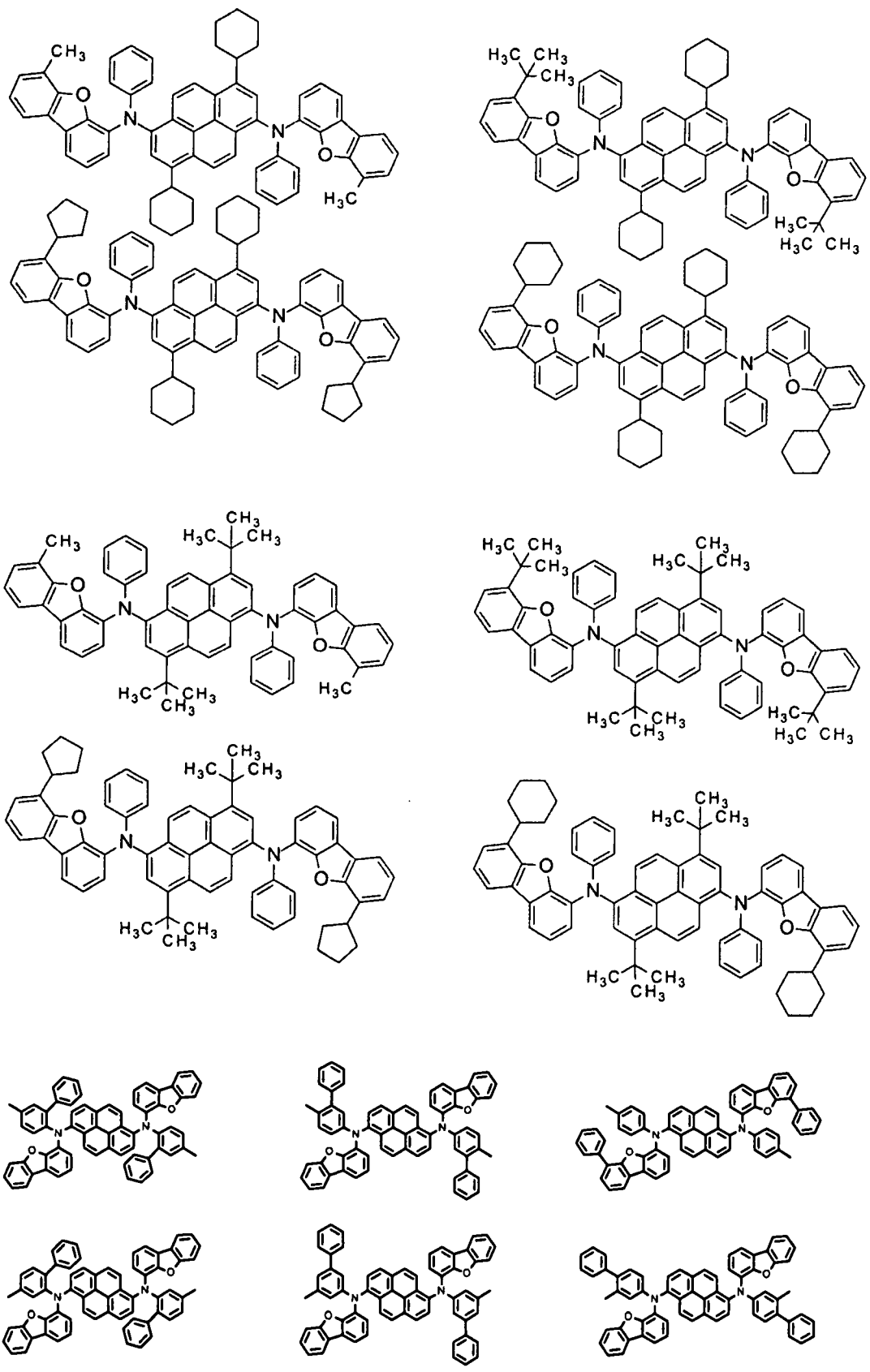


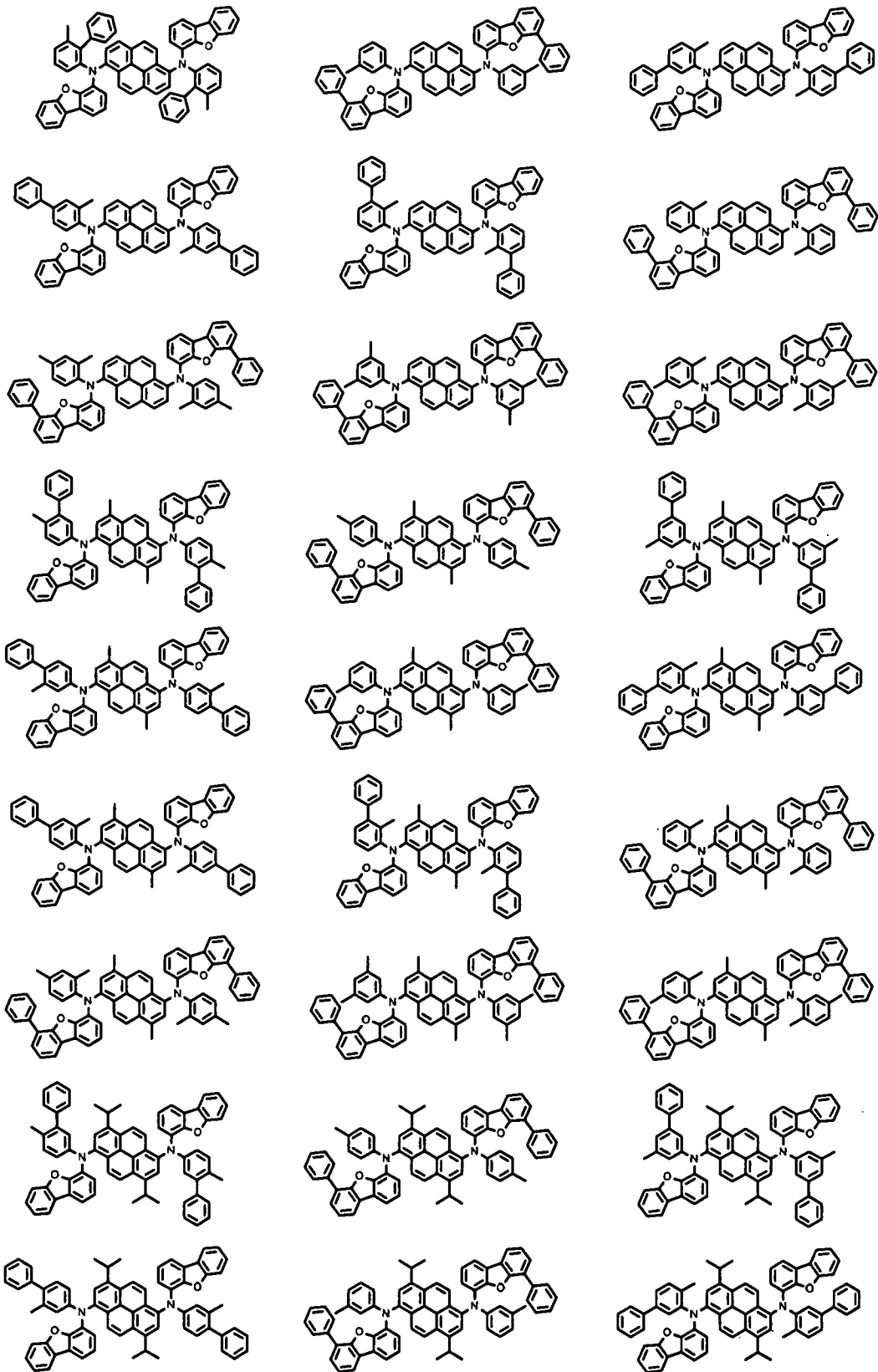


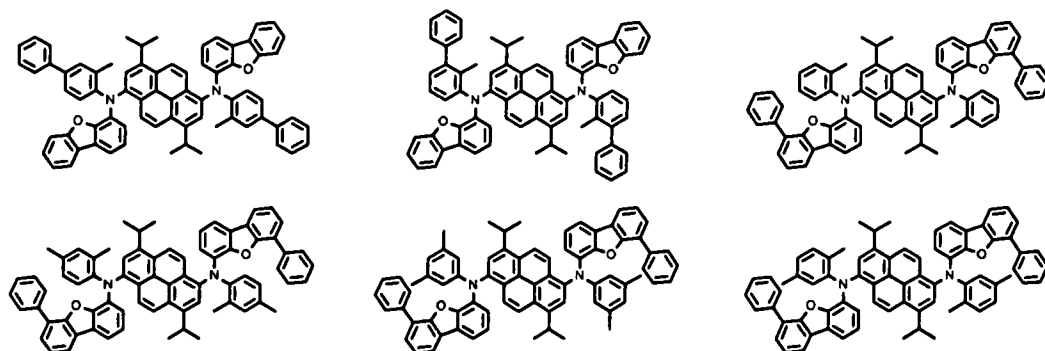












本實施形態中，摻雜劑材料在發光層中之含量，無特別限定，可配合目的適當選擇，例如較佳為 0.1 質量%以上、70 質量%以下，更佳為 1 質量%以上、30 質量%以下。摻雜劑材料之含量在 0.1 質量%以上時，可得到充分的發光，在 70 質量%以下時，可避免濃度消光。

本實施形態中，發光層所含之摻雜劑材料，其發光色無特別限定，但是以顯示主波峰波長為 480nm 以下之藍色發光之螢光發光性之摻雜劑材料為佳。主波峰波長係指在濃度 10^{-6} 莫耳/升以上、 10^{-5} 莫耳/升以下之甲苯溶液中所測定之發光光譜中之發光強度成為最大之發光光譜之波峰波長。

將這種主波峰波長之摻雜劑材料摻雜於前述一般式(1)表示之主體材料中，構成發光層時，有機 EL 元件變成高效率且長壽命。

·主體材料及摻雜劑材料之組合

本實施形態中，主體材料使用前述一般式(1)之 Z^1 為前述一般式(5)~(10)表示之蔥衍生物較佳，特佳為 Z^1 使用前述一般式(8)~(10)表示之蔡並苯並呋喃。蔡並苯並呋喃

取代蒽時，推測因蔡並苯並呋喃之平面性，因此提高發光層中之分子間之堆疊(packing)，因而電荷移動度變高。此時，電荷由發光層中漏出，可能使效率及壽命降低。因此，使用具有電子或電洞捕捉(trap)性，且具有縮合環結構之摻雜劑，可將載體(carrier)封閉於在發光層內，可達成高效率且長壽命。將具有電子捕捉性，且具有縮合環結構之一般式(41)表示之化合物(二胺基芘衍生物)作為摻雜劑材料使用，可將電荷封閉於發光層內，可達成高效率化及長壽命化。

[實施形態之變形]

本發明不限於上述實施形態者，可達成本發明之目的之範圍之變更、改良等，均包含在本發明內者。

發光層不限於 1 層，可層合複數之發光層。有機 EL 元件具有複數之發光層時，至少 1 層之發光層只要含有前述一般式(1)表示之化合物與前述一般式(21)或前述一般式(41)表示之化合物即可，其他的發光層可為螢光發光型之發光層或磷光發光型之發光層。

又，有機 EL 元件具有複數之發光層時，此等發光層可彼此鄰接設置，或介隔中間層，層合有複數之發光單元，即串聯(Tandem)式之有機 EL 元件。

本發明中，上述發光層較佳為含有電荷注入補助劑。

使用能隙較廣之主體材料形成發光層時，主體材料之離子化能量(Ip:ionization potential)與電洞注入、輸送層

等之 I_p 之差變大，電洞注入發光層變得困難，欲得到充分之亮度所需之驅動電壓有上昇之疑慮。

這種情形下，藉著使發光層中含有電洞注入、輸送性之電荷注入補助劑，使電洞容易注入發光層，可降低驅動電壓。

[0025] 電荷注入補助劑可利用例如一般的電洞注入、輸送材料等。

具體例有三唑衍生物、噁二唑衍生物、咪唑衍生物、聚芳烷衍生物、吡唑啉衍生物及吡唑啉酮衍生物、苯二胺衍生物、芳基胺衍生物、胺基取代查耳酮衍生物、噁唑衍生物、萘酮衍生物、腺衍生物、萘衍生物、矽胺烷衍生物、聚矽烷系、苯胺系共聚物、導電性高分子寡聚物(特別是噻吩寡聚物)等。

電洞注入性之材料例如有上述者，較佳為吡啶化合物、芳香族三級胺化合物及苯乙烯基胺化合物，特佳為芳香族三級胺化合物。

另外，分子內具有 2 個縮合芳香族環，例如 4,4'-雙(N-(1-萘基)-N-苯基胺基)聯苯(以下簡稱 NPD)，三苯胺單元連結成 3 個星芒型之 4,4',4''-三(N-(3-甲基苯基)-N-苯基胺基)三苯胺(以下簡稱 MTDATA)等。

另外，六氮雜三亞苯衍生物等，也可適合作為電洞注入性之材料使用。

另外，p 型 Si、p 型 SiC 等無機化合物也可作為電洞注入材料使用。

本發明之有機 EL 元件可適合作為電視、行動電話、或個人電腦等之顯示裝置、或照明、或車輛用燈具之發光裝置等之電子機器使用。

[0026]

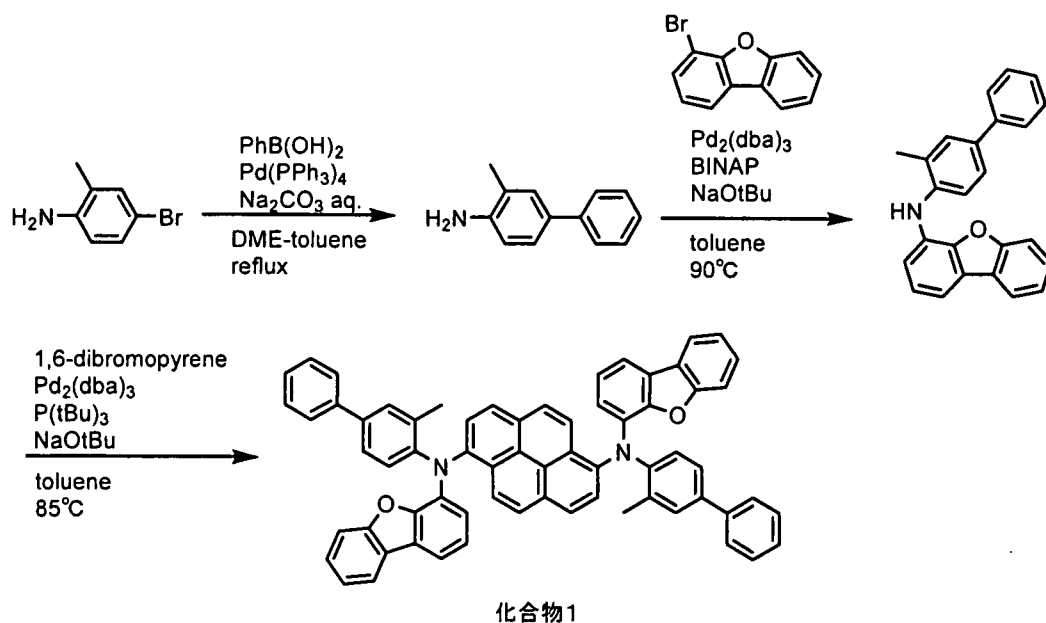
〔實施例〕

其次，說明本發明之實施例，但是本發明不限於此等實施例。

[化合物之合成]

合成例 1 化合物 1 之合成

依據下述圖解 (Scheme) 合成化合物 1。



(1-1) 4-苯基-2-甲基苯胺之合成

氬氣氛下，將 4-溴-2-甲基苯胺 (5.00g)、苯基硼酸 (4.26g)、肆(三苯基膦)鈀(0) (1.60g)、甲苯 (67mL)、1,2-二

甲氧基乙烷(67mL)及 2M 碳酸鈉水溶液 54mL 之混合物，迴流 15 小時。將所得之反應混合物冷卻至室溫後，使用甲苯萃取。有機層以飽和食鹽水洗淨，使用無水硫酸鈉乾燥後，減壓餾除溶劑。所得之殘渣以矽膠管柱層析法純化，得到 4-苯基-2-甲基苯胺(4.74g)。收率為 96%。

(1-2)N-(2-甲基-4-苯基苯基)二苯並呋喃-4-胺之合成

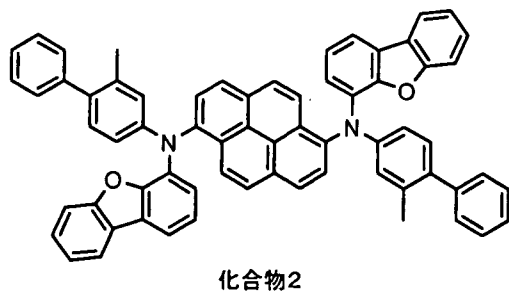
氬氣氛下，將(1-1)所得之 4-苯基-2-甲基苯胺(4.50g)、4-溴二苯並呋喃(3.20g)、三(二苄叉丙酮(benzylideneacetone))二鈹(0)(0.18g)、BINAP(2,2'-雙(二苯基膦基(phosphino))-1,1'-雙萘基)(0.24g)、鈉-t-丁醇鹽(2.50g)及甲苯(87mL)之混合物，在 90℃下迴流 8 小時。所得之反應混合物冷卻至室溫，使用矽藻土過濾，減壓餾除溶劑。所得之殘渣以矽膠管柱層析法純化，得到 N-(2-甲基-4-苯基苯基)二苯並呋喃-4-胺(3.28g)。收率為 72%。

(1-3)化合物 1 之合成

氬氣氛下，將(1-2)所得之 N-(2-甲基-4-苯基苯基)二苯並呋喃-4-胺(3.26g)、1,6-二溴芘(1.40g)、三(二苄叉丙酮)二鈹(0)(0.11g)、三-t-丁基膦(0.08g)、鈉-t-丁醇鹽(2.50g)及甲苯(19mL)之混合物，在 85℃下攪拌 8 小時。所得之反應混合物冷卻至室溫，使用矽藻土過濾，減壓餾除溶劑。所得之殘渣以矽膠管柱層析法及再結晶純化，得到化合物 1(2.54g)。收率為 73%。所得之化合物使用質譜

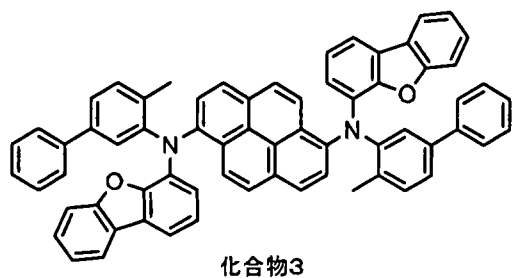
儀(mass spectrometry, MS)確認，相對於分子量 896.34， $m/e=896$ 。

合成例 2 化合物 2 之合成



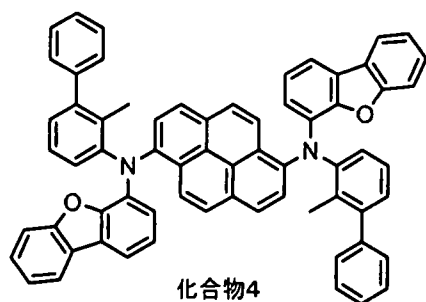
合成例 1 中，除使用 4-溴-3-甲基苯胺取代 4-溴-2-甲基苯胺外，進行同樣的操作得到化合物 2。所得之化合物以質譜儀確認，相對於分子量 896.34， $m/e=896$ 。

合成例 3 化合物 3 之合成



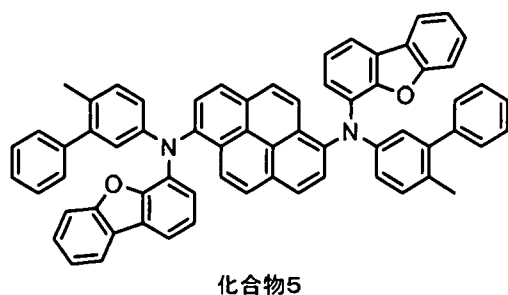
合成例 1 中，除使用 5-溴-2-甲基苯胺取代 4-溴-2-甲基苯胺，進行同樣的操作得到化合物 3。所得之化合物以質譜儀確認，相對於分子量 896.34， $m/e=896$ 。

合成例 4 化合物 4 之合成



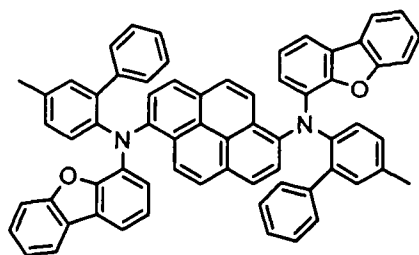
合成例 1 中，除使用 3-溴-2-甲基苯胺取代 4-溴-2-甲基苯胺外，進行同樣的操作得到化合物 4。所得之化合物以質譜儀確認，相對於分子量 896.34， $m/e=896$ 。

合成例 5 化合物 5 之合成



合成例 1 中，除使用 3-溴-4-甲基苯胺取代 4-溴-2-甲基苯胺外，進行同樣的操作得到化合物 5。所得之化合物以質譜儀確認，相對於分子量 896.34， $m/e=896$ 。

合成例 6 化合物 6 之合成

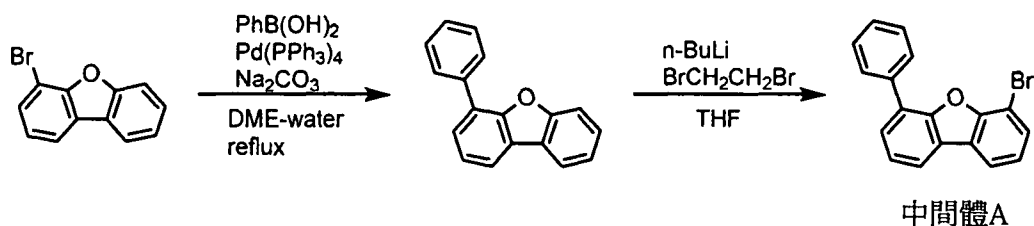


化合物6

合成例 1 中，除使用 2-溴-4-甲基苯胺取代 4-溴-2-甲基苯胺外，進行同樣的操作得到化合物 6。所得之化合物以質譜儀確認，相對於分子量 896.34， $m/e=896$ 。

中間體合成例 1 中間體 A 之合成

依據下述圖解 (*Scheme*) 合成中間體 A。



(A-1) 4-苯基二苯並呋喃之合成

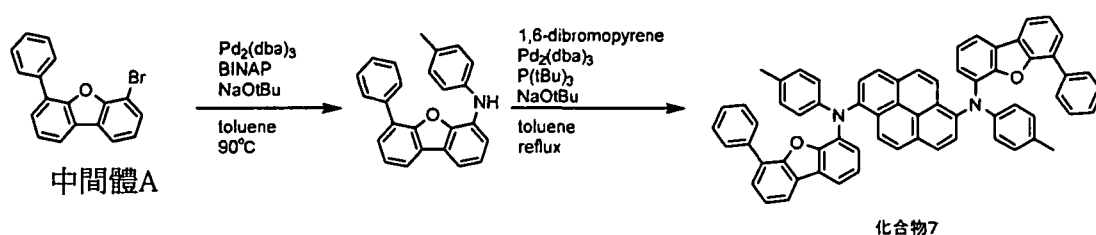
氬氣氛下，將 4-溴二苯並呋喃 (400g)、苯基硼酸 (267g)、肆(三苯基膦)鈀(0) (56.2g)、碳酸鈉 (515g)、1,2-二甲氧基乙烷 (4000mL) 及水 (2340mL) 之混合物，迴流 16 小時。將所得之反應混合物冷卻至室溫後，使用乙酸乙酯萃取，減壓餾除溶劑。所得之殘渣以矽膠管柱層析法純化，得到 4-苯基二苯並呋喃 (383g)。收率為 97%。

(A-2) 中間體 A 之合成

氬氣氛下，將(A-1)所得之 4-苯基二苯並呋喃(250g)之四氫呋喃(1875mL)溶液冷卻至 -10°C ，將 1.6M 正丁基鋰己烷溶液(704mL)滴下，反應液在 10°C 下攪拌 1.5 小時。使反應液冷卻至 -60°C ，將 1,2-二溴乙烷(289g)滴下添加，使反應液返回室溫，攪拌 1 日。將水加入所得之反應混合物中，使用乙酸乙酯萃取，減壓餾除溶劑。所得之殘渣以矽膠管柱層析法及再結晶純化，得到中間體 A(137g)。收率為 41%。

合成例 7 化合物 7 之合成

依據下述圖解(Scheme)合成化合物 7。



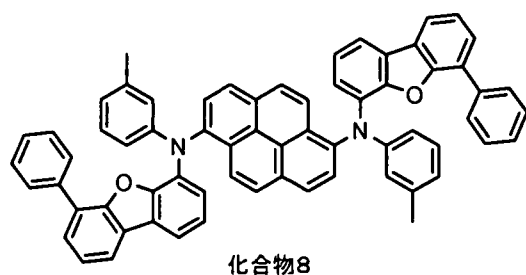
(7-1)6-苯基-N-(p-甲苯基(tolyl))二苯並呋喃-4-胺之合成

氬氣氛下，將 p-甲苯胺(7.59g)、中間體合成例 1 所得之中間體 A(11.45g)、三(二苄叉丙酮)二鈹(0)(0.49g)、BINAP(0.66g)、鈉-t-丁醇鹽(6.81g)及甲苯(177mL)之混合物，在 90°C 下迴流 6.5 小時。將所得之反應混合物冷卻至室溫，使用矽藻土過濾，減壓餾除溶劑。所得之殘渣以矽膠管柱層析法純化，得到 6-苯基-N-(p-甲苯基(tolyl))二苯並呋喃-4-胺(11.12g)。收率為 90%。

(7-2) 化合物 7 之合成

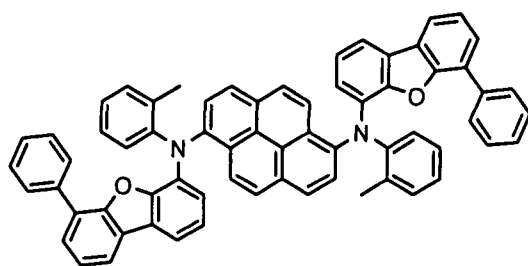
氬氣氛下，將(7-1)所得之 6-苯基-N-(p-甲苯基(tolyl))二苯並呋喃-4-胺(11.12g)、1,6-二溴苊(4.77g)、三(二苄叉丙酮)二鈹(0)(0.36g)、三-t-丁基膦(0.27g)、鈉-t-丁醇鹽(3.81g)及甲苯(66mL)之混合物，迴流 8 小時。所得之反應混合物冷卻至室溫，添加甲醇(132mL)，經攪拌後，由反應混合物過濾取得沈澱。將所得之濾取物以矽膠管柱層析法及再結晶純化，得到化合物 7(9.19g)。收率為 77%。所得之化合物使用質譜儀確認，相對於分子量 896.34， $m/e=896$ 。

合成例 8 化合物 8 之合成



合成例 7 中，使用 m-甲苯胺取代 p-甲苯胺外，進行同樣操作，得到化合物 8。所得之化合物使用質譜儀確認，相對於分子量 896.34， $m/e=896$ 。

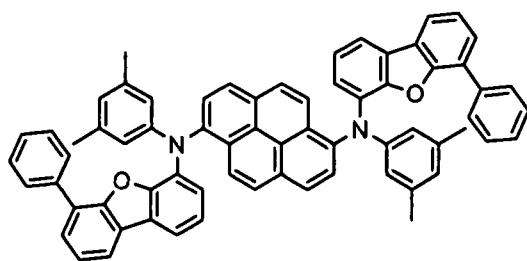
合成例 9 化合物 9 之合成



化合物9

合成例 7 中，使用 o-甲苯胺取代 p-甲苯胺外，進行同樣操作，得到化合物 9。所得之化合物使用質譜儀確認，相對於分子量 896.34， $m/e=896$ 。

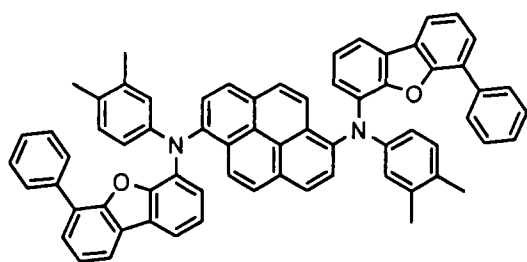
合成例 10 化合物 10 之合成



化合物10

合成例 7 中，使用 3,5-二甲基苯胺取代 p-甲苯胺外，進行同樣操作，得到化合物 10。所得之化合物使用質譜儀確認，相對於分子量 924.37， $m/e=924$ 。

合成例 11 化合物 11 之合成

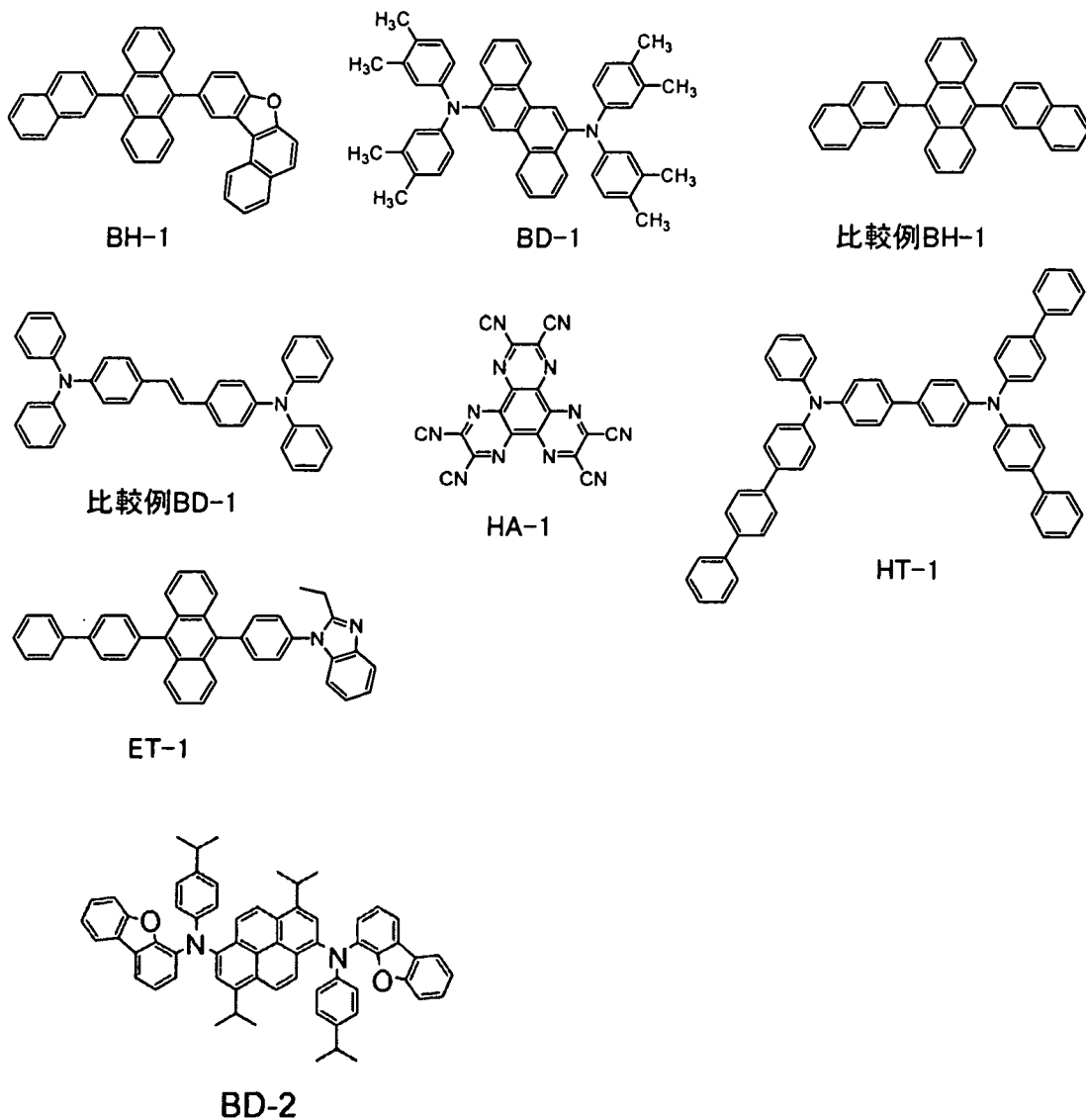


化合物11

合成例 7 中，使用 3,4-二甲基苯胺取代 p-甲苯胺外，進行同樣操作，得到化合物 11。所得之化合物使用質譜儀確認，相對於分子量 924.37， $m/e=924$ 。

[有機 EL 元件之製造]

使用的化合物如下述。



[0027]

(實施例 1)

將 25mm×75mm×1.1mm 厚之附有 ITO 透明電極(陽極)之玻璃基板(geomatec 公司製)在異丙醇中進行 5 分鐘超音波洗淨後，進行 UV 臭氧洗淨 30 分鐘。ITO 之膜厚為 130nm。

將洗淨後之附有透明電極線之玻璃基板安裝於真空蒸鍍裝置之基板架上，首先，於形成有透明電極線之側的面，蒸鍍化合物 HA-1，形成膜厚 5nm 的化合物 HA-1

膜，以覆蓋透明電極。此 HA-1 膜係作為電洞注入層的功能。

HA-1 膜之成膜後，接著蒸鍍化合物 HT-1，在 HA-1 膜上形成膜厚 95nm 的 HT-1 膜。此 HT-1 膜係作為電洞輸送層的功能。

其次，此 HT-1 膜上共同蒸鍍化合物 BH-1(主體材料)及化合物 BD-1(摻雜劑材料)，形成膜厚 25nm 之發光層膜。此發光層中，主體材料濃度為 95 質量%，摻雜劑材料濃度為 5 質量%。

此發光層上蒸鍍電子輸送性化合物 ET-1，形成膜厚 25nm 之電子輸送層。

此電子輸送層上蒸鍍 LiF，形成厚度 1nm 的 LiF 層。

此 LiF 膜上蒸鍍金屬 Al，形成厚度 80nm 之金屬 Al 的陰極。

[0028]

(實施例 2)

實施例 2 之有機 EL 元件除了將構成發光層之材料變更為化合物 BH-1(主體材料)及化合物 BD-2(摻雜劑材料)外，與實施例 1 同樣製作有機 EL 元件。

(比較例 1~4)

比較例 1~4 之有機 EL 元件，各自如表 11 所示，除變更發光層中之材料外，其餘與實施例 1 同樣製作有機 EL 元件。

[0029]

〔有機 EL 元件之評價〕

對於製作後之有機 EL 元件，外加電壓，使電流密度成爲 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ ，然後評價驅動電壓、CIE1931 色度、電流效率 L/J 、外部量子效率 EQE、及主波峰波長 λ_p 。此外，外加電壓，使電流密度成爲 $50\text{mA}/\text{cm}^2$ ，然後評價壽命 LT90。結果如表 11 所示。對於 CIE1931 色度及主波峰波長 λ_p 以外之各評價項目係計算實施例 1、2 及比較例 1~4 之各評價項目之值相對於比較例 1 之各評價項目之值之比而得的值。

・驅動電壓

使電流密度成爲 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 的狀態，量測於 ITO 透明電極與金屬 Al 陰極之間通電時的電壓(單位:V)。

・CIE1931 色度

使電流密度成爲 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 的狀態，對於元件施加電壓時之 CIE1931 色度座標(x、y)，使用分光放射亮度計 CS-1000(Konica Minolta 公司製)量測。

・電流效率 L/J

使電流密度成爲 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 的狀態，對於元件施加電壓時之分光放射亮度光譜，使用上述分光放射亮度計量測，由所得之分光放射亮度光譜算出電流效率(單位:cd/A)。

・外部量子效率 EQE

由所得之上述分光放射亮度光譜，假設已進行朗伯

(Lambertian)

放射，算出外部量子效率 EQE(單位:%)。

・主波峰波長 λ_p

由所得之上述分光放射亮度光譜，得到主波峰波長 λ_p (單位:nm)。

・壽命 LT90

使電流密度成為 $50\text{mA}/\text{cm}^2$ 的狀態，對元件外加電壓，相對於初期亮度時，量測亮度成為 90%為止的時間(單位:h)。

[表 11]

	主體材料	摻雜劑材料	驅動電壓	V/J	EQE	LT90	色度		λ_p (nm)
							CIE _x	CIE _y	
實施例1	BH-1	BD-1	0.89	1.32	1.59	6.72	0.135	0.166	466
實施例2	BH-1	BD-2	0.89	1.09	1.68	12.83	0.132	0.145	465
比較例1	比較例BH-1	比較例BD-1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.162	0.200	471
比較例2	BH-1	比較例BD-1	0.89	0.96	0.97	0.38	0.162	0.198	471
比較例3	比較例BH-1	BD-1	1.03	1.15	1.45	4.72	0.135	0.156	465
比較例4	比較例BH-1	BD-2	1.02	0.98	1.36	6.67	0.131	0.139	465

上述實施例 1 係將前述一般式(1)表示之蔥衍生物作為主體材料使用，以前述一般式(21)表示之茛衍生物作為摻雜劑材料使用的有機 EL 元件，相較於使用本案以外之主體材料及摻雜劑材料的比較例 1 時，為更低電壓，但是能大幅提高效率、壽命。

同樣地，上述實施例 2 係將前述一般式(1)表示之蔥衍生物作為主體材料使用，將前述一般式(41)表示之茛衍生物作為摻雜劑材料使用的有機 EL 元件，相對於比較例 1 時，為更低電壓，但是能大幅提高效率、壽命。

比較例 2 係使用與實施例 1 及實施例 2 相同之主體材料的有機 EL 元件。

比較例 3 及比較例 4 係使用與一般式(1)表示蒽衍生物不同結構之蒽化合物的有機 EL 元件。

實施例 1 及實施例 2 的有機 EL 元件，即使相較於比較例 2~4 時，可維持低電壓，且更提高效率及壽命。特別是實施例 1 係相較於比較例 2 時，以同等的低電壓驅動，但是能大幅提高效率及壽命。又，實施例 2 相較於比較例 2 時，以同等的低電壓驅動，但是能大幅提高外部量子效率 EQE 及壽命。

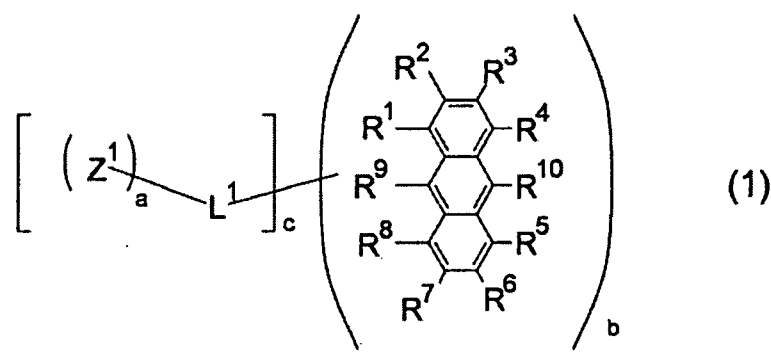
【符號說明】

- 1：陰極
- 2：電子輸送層
- 3：發光層
- 4：電洞輸送層
- 5：陽極
- 6：基板

申請專利範圍

1.一種有機電致發光元件，其特徵係具有陰極；陽極；配置於前述陰極與前述陽極之間，至少含有發光層之1層以上的有機層；

前述發光層為含有以下述一般式(1)表示之蔥衍生物與以下述一般式(21)表示之茛衍生物，



[前述一般式(1)中， $R^1 \sim R^{10}$ 之任意 c 個係用於與 L^1 鍵結的單鍵，

未用於與 L^1 鍵結的 $R^1 \sim R^{10}$ 各自為選自氫原子、鹵素原子、羥基、

氰基、取代或無取代之胺基、

取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、

取代或無取代之碳數 1~20 之烷氧基、

取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳氧基、

取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳硫基、

取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、

或

取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基之任

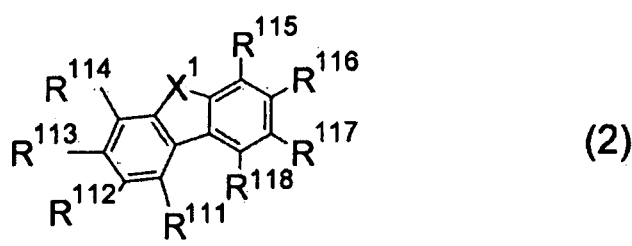
— ,

L^1 係選自單鍵或連結基之任一 ,

前述連結基係取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之 $(a+1)$ 價之芳香族烴基、取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之 $(a+1)$ 價之雜環基、或前述取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基及前述取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基所選出之基團 2~4 個鍵結形成之 $(a+1)$ 價基團 ,

a 、 b 、 c 各自表示 1~4 之整數 ,

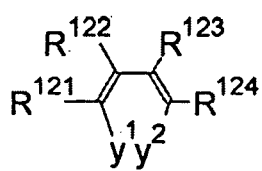
Z^1 係以下述一般式(2)表示]



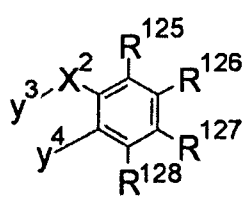
[前述一般式(2)中 , X^1 係選自氧原子或硫原子之任一 ,

$R^{111} \sim R^{118}$ 各自與前述一般式(1)中 , 未用於與 L^1 鍵結的 $R^1 \sim R^{10}$ 同義 ,

但是 R^{111} 與 R^{112} 、 R^{112} 與 R^{113} 、 R^{113} 與 R^{114} 、 R^{115} 與 R^{116} 、 R^{116} 與 R^{117} 或 R^{117} 與 R^{118} 之中至少 1 組之鄰接的 2 個取代基 , 互相鍵結形成以下述一般式(3)或(4)表示之環]



(3)



(4)

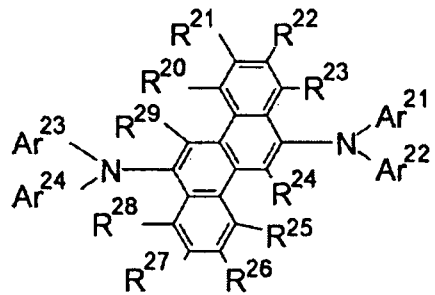
[前述一般式(3)中， y^1 、 y^2 表示選自前述一般式(2)之 $R^{111} \sim R^{118}$ 的鍵結位置，

前述一般式(4)中， y^3 、 y^4 表示選自前述一般式(2)之 $R^{111} \sim R^{118}$ 的鍵結位置，

$R^{121} \sim R^{124}$ 、 $R^{125} \sim R^{128}$ 各自與前述一般式(1)中，未用於與 L^1 鍵結之 $R^1 \sim R^{10}$ 同義，

X^2 係選自氧原子或硫原子之任一，

前述一般式(2)中，未形成環之 $R^{111} \sim R^{118}$ 及前述一般式(3)之 $R^{121} \sim R^{124}$ 之任一個或前述一般式(2)中，未形成環之 $R^{111} \sim R^{118}$ 及前述一般式(4)之 $R^{125} \sim R^{128}$ 之任一個為單鍵，用於與前述一般式(1)之 L^1 鍵結]



(21)

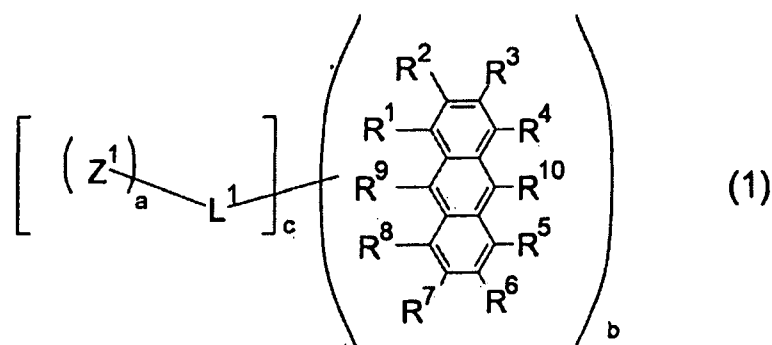
[前述一般式(21)中， $R^{20} \sim R^{29}$ 各自表示為氫原子、鹵素原子、氰基、取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、取代或無取代之甲矽烷基(silyl)、或取代或無取代之形成環之

碳數 6~30 之芳香族烴基， $\text{Ar}^{21} \sim \text{Ar}^{24}$ 各自表示取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、或取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基，

$\text{Ar}^{21} \sim \text{Ar}^{24}$ 具有烷基作為取代基時，各自至少具有 2 個以上之烷基]。

2. 一種有機電致發光元件，其特徵係具有陰極；陽極；配置於前述陰極與前述陽極之間，至少含有發光層之 1 層以上的有機層；

前述發光層為含有以下述一般式(1)表示之蒽衍生物與以下述一般式(41)表示之芴衍生物，



[前述一般式(1)中， $\text{R}^1 \sim \text{R}^{10}$ 之任意 c 個係用於與 L^1 鍵結的單鍵，

未用於與 L^1 鍵結的 $\text{R}^1 \sim \text{R}^{10}$ 各自為選自氫原子、鹵素原子、羥基、

氰基、取代或無取代之胺基、

取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、

取代或無取代之碳數 1~20 之烷氧基、

取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳氧基、

取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳硫基、
 取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、
 或

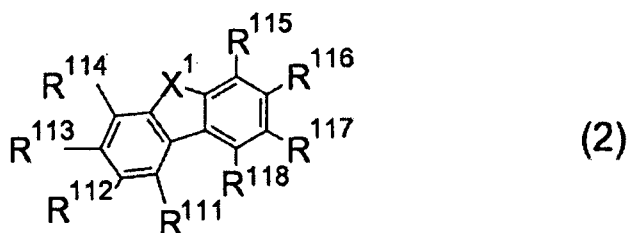
取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基之任一，

L^1 係選自單鍵或連結基之任一，

前述連結基係取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之 (a+1)價之芳香族烴基、取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之 (a+1)價之雜環基、或前述取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基及前述取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基所選出之基團 2~4 個鍵結形成之 (a+1)價基團，

a、b、c 各自表示 1~4 之整數，

Z^1 係以下述一般式(2)表示]

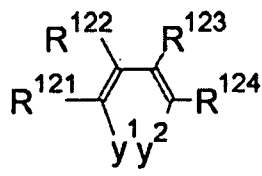


[前述一般式(2)中， X^1 係選自氧原子或硫原子之任一，

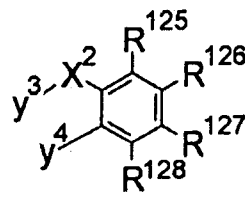
$R^{111} \sim R^{118}$ 各自與前述一般式(1)中，未用於與 L^1 鍵結的 $R^1 \sim R^{10}$ 同義，

但是 R^{111} 與 R^{112} 、 R^{112} 與 R^{113} 、 R^{113} 與 R^{114} 、 R^{115} 與 R^{116} 、 R^{116} 與 R^{117} 或 R^{117} 與 R^{118} 之中至少 1 組之鄰接的 2

個取代基，互相鍵結形成以下述一般式(3)或(4)表示之環]



(3)



(4)

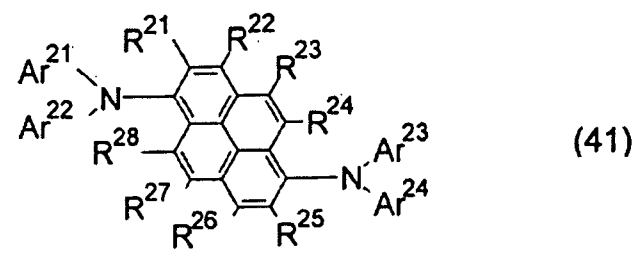
[前述一般式(3)中， y^1 、 y^2 表示選自前述一般式(2)之 $R^{111} \sim R^{118}$ 的鍵結位置，

前述一般式(4)中， y^3 、 y^4 表示選自前述一般式(2)之 $R^{111} \sim R^{118}$ 的鍵結位置，

$R^{121} \sim R^{124}$ 、 $R^{125} \sim R^{128}$ 各自與前述一般式(1)中，未用於與 L^1 鍵結之 $R^1 \sim R^{10}$ 同義，

X^2 係選自氧原子或硫原子之任一，

前述一般式(2)中，未形成環之 $R^{111} \sim R^{118}$ 及前述一般式(3)之 $R^{121} \sim R^{124}$ 之任一個或前述一般式(2)中，未形成環之 $R^{111} \sim R^{118}$ 及前述一般式(4)之 $R^{125} \sim R^{128}$ 之任一個為單鍵，用於與前述一般式(1)之 L^1 鍵結]

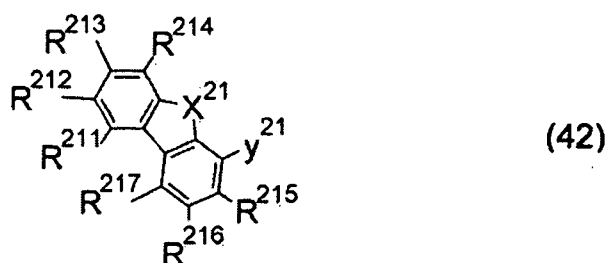


(41)

[前述一般式(41)中， $R^{21} \sim R^{28}$ 各自表示為氫原子、鹵素原

子、氰基、取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、取代或無取代之甲矽烷基(silyl)、或取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基， $\text{Ar}^{21} \sim \text{Ar}^{24}$ 各自表示取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、或取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基，

但是前述一般式(41)中， $\text{Ar}^{21} \sim \text{Ar}^{24}$ 之中，至少 1 個為以下述式(42)表示之雜環基]



[前述一般式(42)中， $\text{R}^{211} \sim \text{R}^{217}$ 各自表示氫原子、鹵素原子、氰基、

取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、

取代或無取代之碳數 2~20 之烯基、

取代或無取代之碳數 2~20 之炔基、

取代或無取代甲矽烷基、

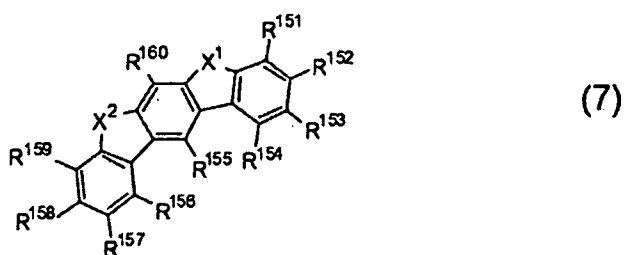
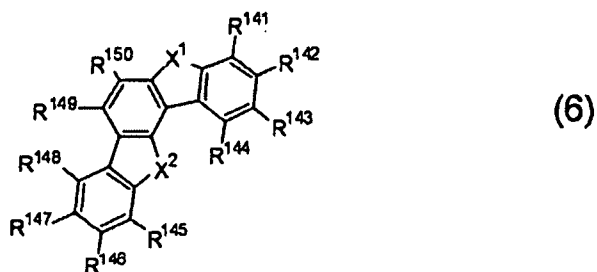
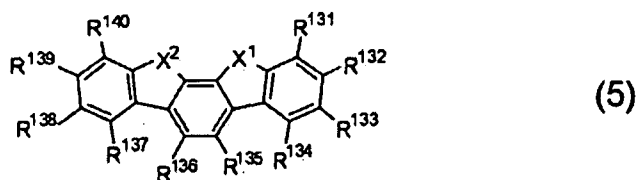
取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基或取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基，

又， R^{211} 與 R^{212} 、 R^{212} 與 R^{213} 、 R^{213} 與 R^{214} 、 R^{215} 與 R^{216} 、及 R^{216} 與 R^{217} 彼此鍵結可形成飽和或不飽和的環，此等之環可被取代，

X^{21} 係選自氧原子或硫原子之任一，

y^{21} 係與前述一般式(41)之氮原子鍵結的單鍵]。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項之有機電致發光元件，其中前述一般式(1)中之 Z^1 為以下述一般式(5)~(7)之任一表示者，

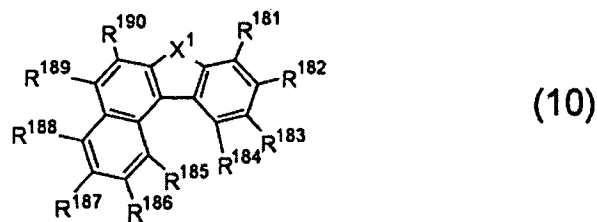
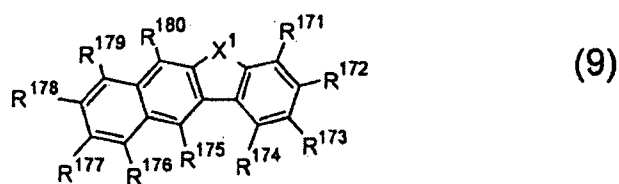
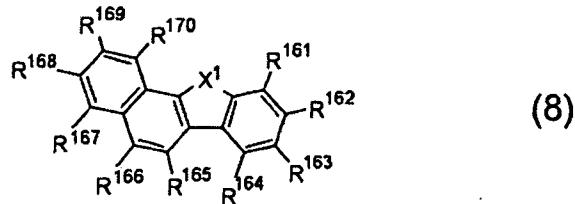


[前述一般式(5)~(7)中， $R^{131} \sim R^{140}$ 、 $R^{141} \sim R^{150}$ 、 $R^{151} \sim R^{160}$ 各自與前述一般式(1)中，未用於與 L^1 鍵結之 $R^1 \sim R^{10}$ 同義，

但是 $R^{131} \sim R^{140}$ 之任一、 $R^{141} \sim R^{150}$ 之任一、 $R^{151} \sim R^{160}$ 之任一係用於與 L^1 鍵結，而用於與 L^1 鍵結之基團為單鍵，

X^1 、 X^2 各自與前述一般式(2)中之 X^1 、前述一般式(4)中之 X^2 同義， X^1 與 X^2 係相同或相異]。

4.如申請專利範圍第 1 或 2 項之有機電致發光元件，其中前述一般式(1)中之 Z^1 為以下述一般式(8)~(10)之任一表示者，



[前述一般式(8)~(10)中， $R^{161}\sim R^{170}$ 、 $R^{171}\sim R^{180}$ 、 $R^{181}\sim R^{190}$ 各自與前述一般式(1)中，未用於與 L^1 鍵結之 $R^1\sim R^{10}$ 同義，

但是 $R^{161}\sim R^{170}$ 之任一、 $R^{171}\sim R^{180}$ 之任一、 $R^{181}\sim R^{190}$ 之任一係用於與 L^1 鍵結，而用於與 L^1 鍵結之基團為單鍵，

X^1 係與前述一般式(2)中之 X^1 同義]。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之有機電致發光元件，其中前述一般式(1)之 b 為 1。

6.如申請專利範圍第 1 或 2 項之有機電致發光元件，

其中前述一般式(1)之 a 為 1 或 2。

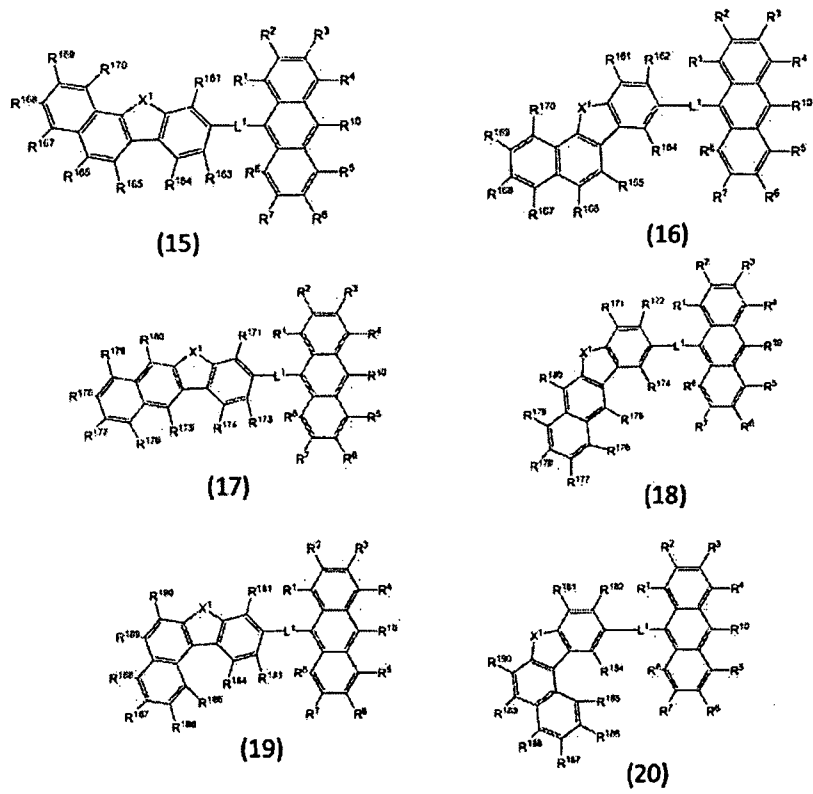
7.如申請專利範圍第 1 或 2 項之有機電致發光元件，其中前述一般式(1)之 R^9 及 R^{10} 之至少任一為用於與 L^1 鍵結的單鍵。

8.如申請專利範圍第 1 或 2 項之有機電致發光元件，其中前述一般式(1)之 R^9 為選自取代或無取代之形成環之碳數 6~30 之芳香族烴基、或取代或無取代之形成環之原子數 5~30 之雜環基之基團。

9.如申請專利範圍第 1 或 2 項之有機電致發光元件，其中 X^1 及 X^2 為氧原子。

10.如申請專利範圍第 3 項之有機電致發光元件，其中前述一般式(8)~(10)中， $R^{161} \sim R^{164}$ 之任一、 $R^{171} \sim R^{174}$ 之任一、 $R^{181} \sim R^{184}$ 之任一為用於與 L^1 鍵結，且用於與 L^1 鍵結的基團為單鍵。

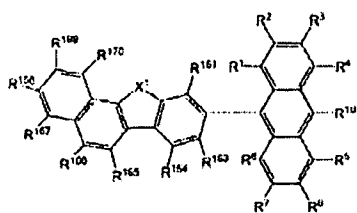
11.如申請專利範圍第 10 項之有機電致發光元件，其中前述一般式(1)表示之蔥衍生物係以下述一般式(15)~(20)之任一表示，



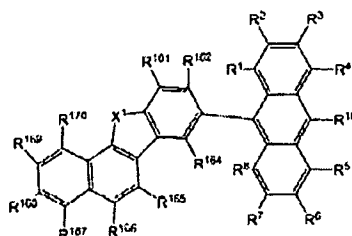
[前述一般式(15)~(20)中之 $R^{161} \sim R^{190}$ 各自與前述一般式(1)中之 $R^1 \sim R^8$ 同義，

前述一般式(15)~(20)中之 X^1 係與前述一般式(2)中之 X^1 同義]。

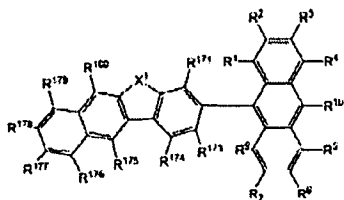
12.如申請專利範圍第 10 項之有機電致發光元件，其中前述一般式(1)表示之蔥衍生物係以下述一般式(51)~(56)之任一表示者，



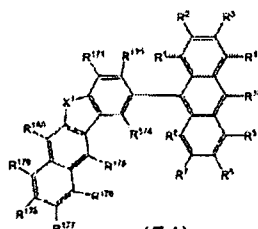
(51)



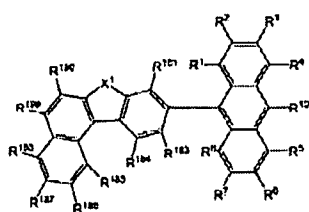
(52)



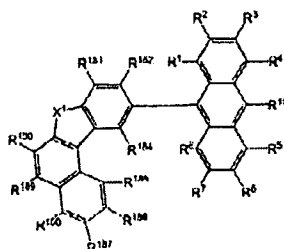
(53)



(54)



(55)

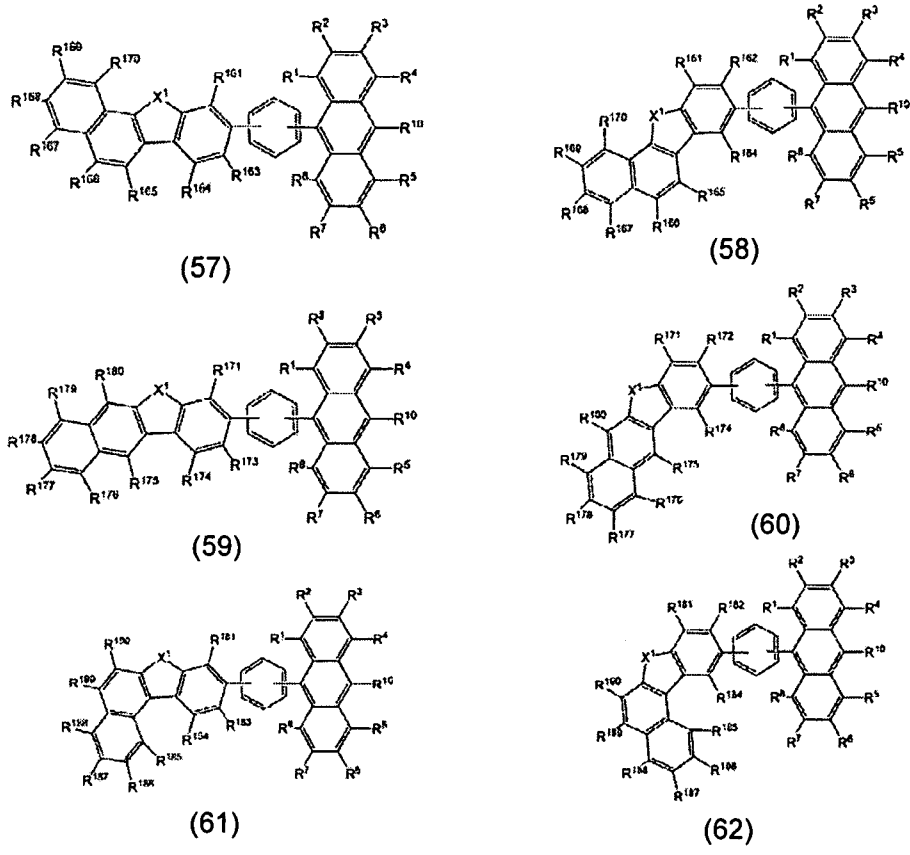


(56)

[前述一般式(51)~(56)中之 $R^{161} \sim R^{190}$ 係與前述一般式(1)中之 $R^1 \sim R^8$ 同義，

前述一般式(51)~(56)中之 X^1 係與前述一般式(2)中之 X^1 同義]。

13.如申請專利範圍第 10 項之有機電致發光元件，其中前述一般式(1)表示之蔥衍生物係以下述一般式(57)~(62)之任一表示，



[前述一般式(57)~(62)中之 $R^{161} \sim R^{190}$ 係與前述一般式(1)中之 $R^1 \sim R^8$ 同義，

前述一般式(57)~(62)中之 X^1 係與前述一般式(2)中之 X^1 同義]。

14.如申請專利範圍第 1 項之有機電致發光元件，其中前述一般式(21)之 $R^{20} \sim R^{29}$ 為氫原子。

15. 如申請專利範圍第 2 項之有機電致發光元件，其中前述一般式(41)之 Ar^{21} 及 Ar^{23} 為前述一般式(42)表示之雜環基。

16. 如申請專利範圍第 2 項之有機電致發光元件，其中前述一般式(41)之 $R^{21} \sim R^{28}$ 為氫原子。

17. 如申請專利範圍第 2 項之有機電致發光元件，其

中前述一般式(41)之 R^{22} 及 R^{26} 為取代或無取代之碳數 1~20 之烷基、或取代或無取代之碳數 3~30 之烷基甲矽烷基，

前述一般式(41)之 R^{21} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{25} 、 R^{27} 、及 R^{28} 為氫原子。

18. 如申請專利範圍第 2 項之有機電致發光元件，其中前述一般式(42)之 X^{21} 為氧原子。

圖式

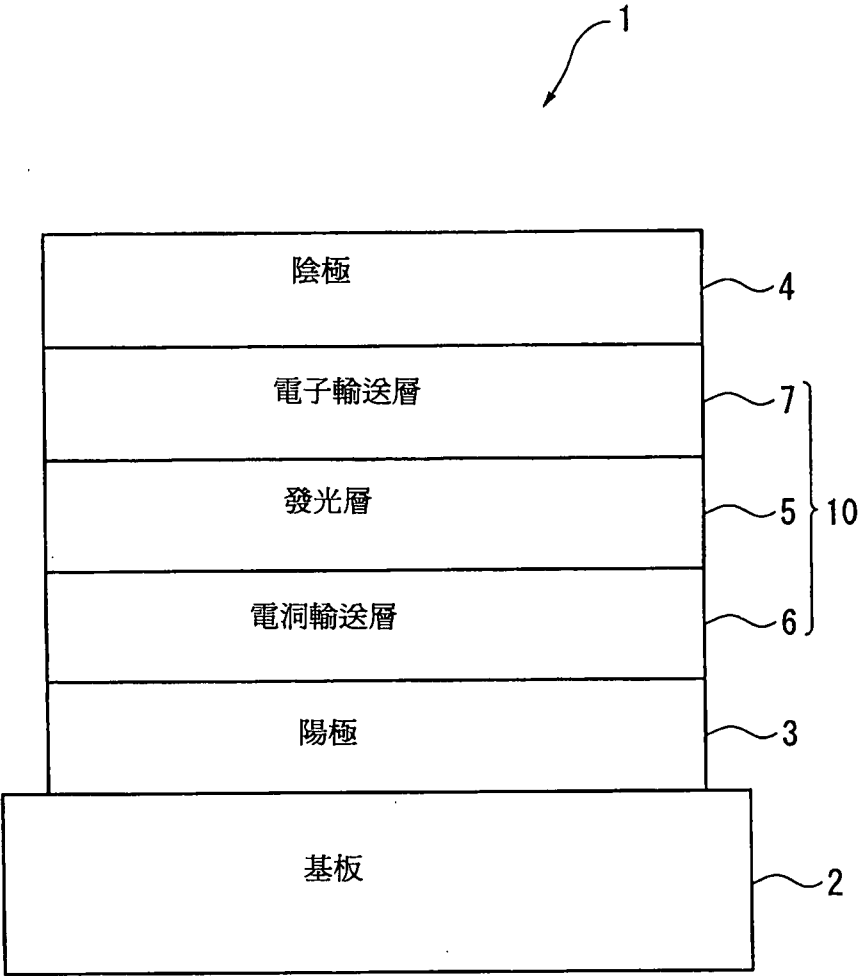


圖 1