

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-509591
(P2012-509591A)

(43) 公表日 平成24年4月19日(2012.4.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 B	3 K 1 0 7
CO 9 K 11/06 (2006.01)	H O 5 B 33/22 A	4 C 0 3 4
CO 7 D 215/04 (2006.01)	H O 5 B 33/22 C	4 C 0 3 7
CO 7 D 307/91 (2006.01)	CO 9 K 11/06 6 9 0	4 C 0 5 0
CO 7 D 209/82 (2006.01)	CO 9 K 11/06 6 2 5	4 C 0 5 5

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 125 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-537367 (P2011-537367)
 (86) (22) 出願日 平成21年11月20日 (2009.11.20)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年6月3日 (2011.6.3)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2009/006866
 (87) 国際公開番号 W02010/058995
 (87) 国際公開日 平成22年5月27日 (2010.5.27)
 (31) 優先権主張番号 10-2008-0116521
 (32) 優先日 平成20年11月21日 (2008.11.21)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 508223435
 グレイセル・ディスプレイ・インコーポレ
 ーテッド
 大韓民国, ソウル・133-833, ソン
 ドン・グァ, ソンスー-2 ガ-3 ドン・2
 84-25, サムヤン・テクノ・タウン・
 フィフス・フロア
 (74) 代理人 110000589
 特許業務法人センダ国際特許事務所
 (72) 発明者 ジュン セヨン
 大韓民国 ソウル121-270 マポー
 グ サンガンードン サンガンワールドカ
 ップパーク3ダンジアパートメント 30
 2-1104

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電界発光化合物を発光材料として用いた電界発光素子

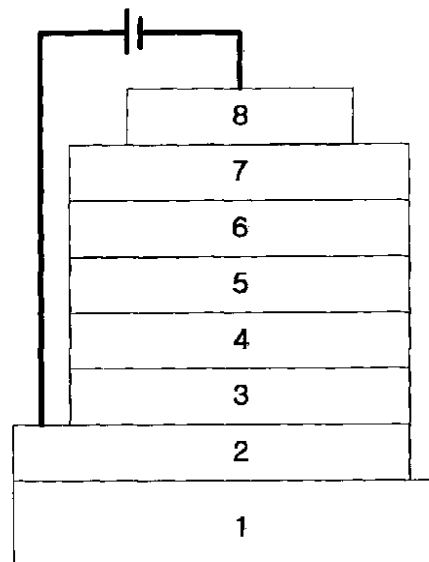
(57) 【要約】

本発明は、基板上の陽極と陰極との間に有機物層が挿入された電界発光素子において、前記有機物層は、一つ以上のドーパント化合物が含まれた発光層を含む電界発光素子に関するものであって、前記ドーパント化合物は、80重量%以上100重量%未満のシス型、及び0重量%以上20重量%未満のトランス型の混合物であることを特徴とする。

本発明による電界発光素子は、ドーパントとして、80重量%以上100重量%未満のシス型、及び0重量%以上20重量%以下のトランス型の電界発光化合物の混合物を採用することにより、優れた発光効率を示し、色純度及び駆動寿命が良好である。

【選択図】 図1

【Figure 1】



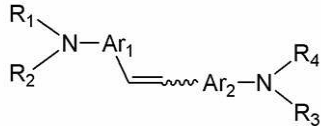
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上の陽極と陰極との間に有機物層が挿入された電界発光素子において、前記有機物層は、下記化学式 1 で表される一つ以上のドーパント化合物が含まれた発光層を含み、

前記ドーパント化合物は、80重量%以上100重量%未満のシス型、及び0重量%超過20重量%以下のトランス型の混合物であることを特徴とする電界発光素子。

[化学式 1]



10

(「

」は、

二重結合に対してシスまたはトランスを表し、

Ar₁ 及び Ar₂ は、互いに独立して、(C6 - C60) アリーレンまたは N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む (C5 - C50) ヘテロアリーレンであり、

20

R₁ ~ R₄ は、互いに独立して、水素、ハロゲン、(C1 - C60) アルキル、(C6 - C60) アリール、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む (C3 - C60) ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む 5 員乃至 6 員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60) シクロアルキル、トリ (C1 - C60) アルキルシリル、ジ (C1 - C60) アルキル (C6 - C60) アリールシリル、トリ (C6 - C60) アリールシリル、アダマンチル、(C7 - C60) ビシクロアルキル、(C2 - C60) アルケニル、(C2 - C60) アルキニル、シアノ、モノまたはジ (C1 - C60) アルキルアミノ、モノまたはジ (C6 - C60) アリールアミノ、(C1 - C60) アルキルオキシ、(C1 - C60) アルキルチオ、(C6 - C60) アリールオキシ、(C6 - C60) アリールチオ、(C1 - C60) アルコキシカルボニル、(C1 - C60) アルキルカルボニル、(C6 - C60) アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであるが、R₁ ~ R₄ は、互いに隣接した置換体と縮合環を含むか含まない (C3 - C60) アルキレンまたは (C3 - C60) アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく、

30

前記 Ar₁ 及び Ar₂ のアリーレン、ヘテロアリーレン、及び R₁ ~ R₄ のアリール、ヘテロアリール、ヘテロシクロアルキル、シクロアルキル、トリアルキルシリル、ジアルキルアリールシリル、トリアリールシリル、アダマンチル、ビシクロアルキル、アルケニル、アルキニル、アラールキル、アルキルオキシ、アルキルチオ、アリールオキシ、アリールチオ、アルキルアミノ、アリールアミノ、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルまたはアリールカルボニルは、重水素、ハロゲン、ハロ (C1 - C60) アルキル、(C1 - C60) アルキル、(C6 - C60) アリール、(C6 - C60) アリール置換または非置換の (C3 - C60) ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む 5 員乃至 6 員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60) シクロアルキル、トリ (C1 - C60) アルキルシリル、ジ (C1 - C60) アルキル (C6 - C60) アリールシリル、トリ (C6 - C60) アリールシリル、アダマンチル、(C7 - C60) ビシクロアルキル、(C2 - C60) アルケニル、(C2 - C60) アルキニル、シアノ、カルバゾリル、モノまたはジ (C1 - C60) アルキルアミノ、モノまたはジ (C6 - C60) アリールアミノ、(C1 - C60) アルキルオキシ、(C1 - C60) アルキルチオ、(C6 - C60) アリールオキシ、(C6 - C

40

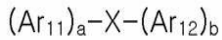
50

60) アリールチオ、(C1 - C60) アルコキシカルボニル、(C1 - C60) アルキルカルボニル、(C6 - C60) アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシからなる群から選ばれる一つ以上の置換基によってさらに置換されてもよい。)

【請求項2】

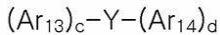
発光層に、下記化学式2乃至3で表される一つ以上のホスト化合物をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の電界発光素子。

[化学式2]



10

[化学式3]



(前記化学式2及び化学式3中、

Xは、(C6 - C60) アリーレンまたは(C4 - C60) ヘテロアリーレンであり、

Yはアントラセニレンであり、

Ar₁₁ ~ Ar₁₄は、互いに独立して、水素、(C1 - C60) アルキル、(C1 - C60) アルコキシ、ハロゲン、(C4 - C60) ヘテロアリール、(C5 - C60) シクロアルキルまたは(C6 - C60) アリールであり、

20

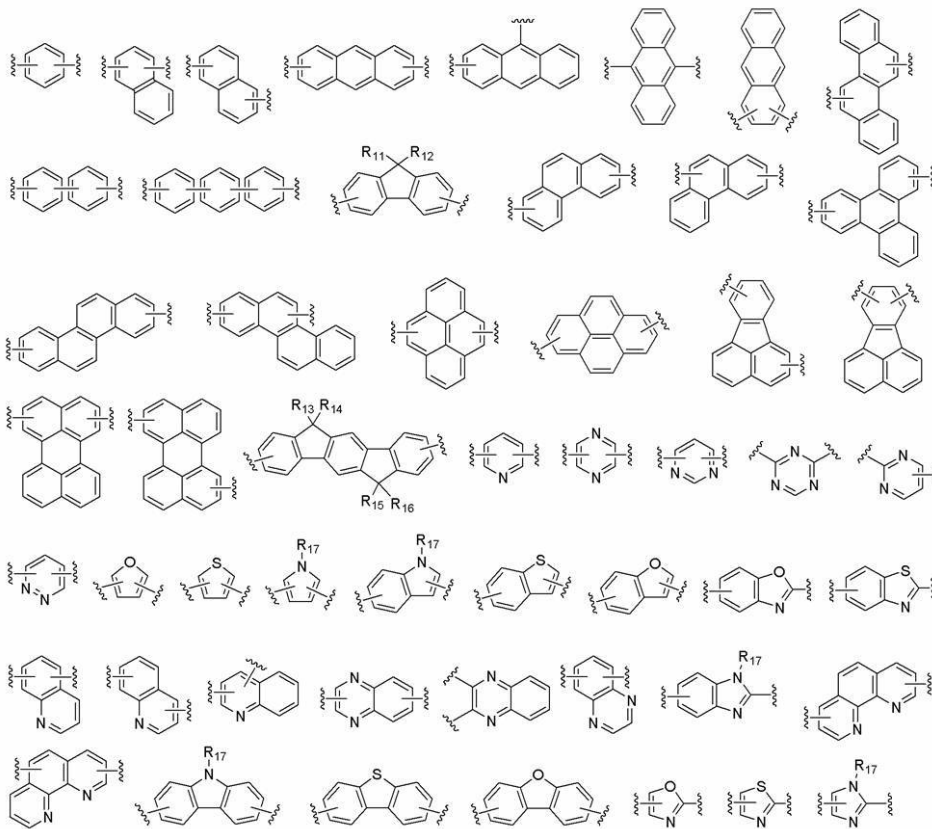
前記Ar₁₁ ~ Ar₁₄のアルキル、シクロアルキル、アリールまたはヘテロアリールは、重水素、ハロゲン置換または非置換の(C1 - C60) アルキル、(C1 - C60) アルコキシ、(C3 - C60) シクロアルキル、ハロゲン、シアノ、トリ(C1 - C60) アルキルシリル、ジ(C1 - C60) アルキル(C6 - C60) アリールシリル及びトリ(C6 - C60) アリールシリルからなる群から選ばれた一つ以上の置換基を有するか有しない(C6 - C60) アリールまたは(C4 - C60) ヘテロアリール、ハロゲン置換または非置換の(C1 - C60) アルキル、(C1 - C60) アルコキシ、(C3 - C60) シクロアルキル、ハロゲン、シアノ、トリ(C1 - C60) アルキルシリル、ジ(C1 - C60) アルキル(C6 - C60) アリールシリル及びトリ(C6 - C60) アリールシリルからなる群から選ばれる一つ以上の置換基によってさらに置換されてもよく、

30

a、b、c、及びdは、互いに独立して、1 ~ 4の整数である。)

【請求項3】

Ar₁及びAr₂は、互いに独立して、下記構造から選ばれることを特徴とする請求項1に記載の電界発光素子。



10

20

30

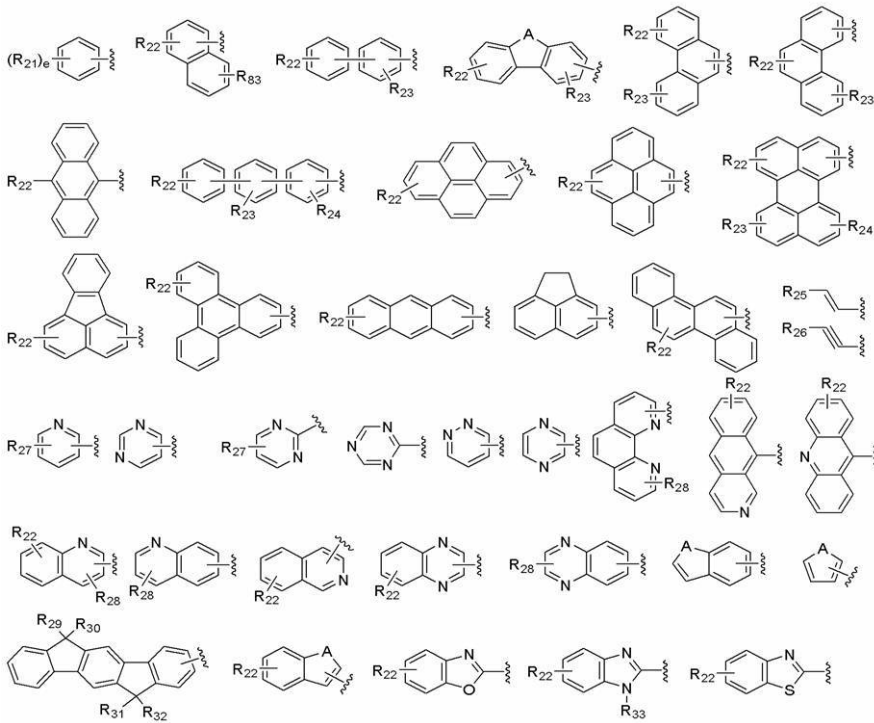
40

50

($R_{11} \sim R_{17}$ は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン、ハロ(C1 - C60)アルキル、(C1 - C60)アルキル、(C6 - C60)アリール、(C6 - C60)アリール置換または非置換の(C3 - C60)ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60)シクロアルキル、トリ(C1 - C60)アルキルシリル、ジ(C1 - C60)アルキル(C6 - C60)アリールシリル、トリ(C6 - C60)アリールシリル、アダマンチル、(C7 - C60)ピシクロアルキル、(C2 - C60)アルケニル、(C2 - C60)アルキニル、シアノ、カルバゾリル、モノまたはジ(C1 - C60)アルキルアミノ、モノまたはジ(C6 - C60)アリールアミノ、(C1 - C60)アルキルオキシ、(C1 - C60)アルキルチオ、(C6 - C60)アリールオキシ、(C6 - C60)アリールチオ、(C1 - C60)アルコキシカルボニル、(C1 - C60)アルキルカルボニル、(C6 - C60)アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシである。)

【請求項4】

$R_1 \sim R_4$ は、互いに独立して、水素、ハロゲン、(C1 - C60)アルキル、ハロ(C1 - C60)アルキル、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60)シクロアルキル、トリ(C1 - C60)アルキルシリル、ジ(C1 - C60)アルキル(C6 - C60)アリールシリル、トリ(C6 - C60)アリールシリル、アダマンチル、(C7 - C60)ピシクロアルキル、シアノ、(C1 - C60)アルキルオキシ、(C1 - C60)アルキルチオ、(C6 - C60)アリールオキシ、(C6 - C60)アリールチオ、(C1 - C60)アルコキシカルボニル、(C1 - C60)アルキルカルボニル、(C6 - C60)アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであるが、 $R_1 \sim R_4$ は、互いに隣接した置換体と縮合環を含むか含まない(C3 - C60)アルキレンまたは(C3 - C60)アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく、 $R_1 \sim R_4$ は、互いに独立して、下記構造から選ばれることを特徴とする請求項1に記載の電界発光素子。



10

20

($R_{21} \sim R_{33}$ は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン、(C1 - C60)アルキル、ハロ(C1 - C60)アルキル、(C6 - C60)アリール、(C3 - C60)ヘテロアリール、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60)シクロアルキル、トリ(C1 - C60)アルキルシリル、ジ(C1 - C60)アルキル(C6 - C60)アリールシリル、トリ(C6 - C60)アリールシリル、アダマンチル、(C7 - C60)ピシクロアルキル、(C2 - C60)アルケニル、(C2 - C60)アルキニル、シアノ、カルバゾリル、モノまたはジ(C1 - C60)アルキルアミノ、モノまたはジ(C6 - C60)アリールアミノ、(C1 - C60)アルキルオキシ、(C1 - C60)アルキルチオ、(C6 - C60)アリールオキシ、(C6 - C60)アリールチオ、(C1 - C60)アルコキシカルボニル、(C1 - C60)アルキルカルボニル、(C6 - C60)アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであり、

30

Aは、 $CR_{34}R_{35}$ 、 NR_{35} 、SまたはOであり、

$R_{34} \sim R_{35}$ は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン、(C1 - C60)アルキル、(C6 - C60)アリール、(C3 - C60)ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60)シクロアルキル、トリ(C1 - C60)アルキルシリル、ジ(C1 - C60)アルキル(C6 - C60)アリールシリル、トリ(C6 - C60)アリールシリル、アダマンチル、(C7 - C60)ピシクロアルキル、(C2 - C60)アルケニル、(C2 - C60)アルキニル、シアノ、(C1 - C60)アルキルアミノ、(C6 - C60)アリールアミノ、(C1 - C60)アルキルオキシ、(C1 - C60)アルキルチオ、(C6 - C60)アリールオキシ、(C6 - C60)アリールチオ、(C1 - C60)アルコキシカルボニル、(C1 - C60)アルキルカルボニル、(C6 - C60)アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであるが、 R_{34} と R_{35} は、縮合環を含むか含まない(C3 - C60)アルキレンまたは(C3 - C60)アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく、

40

eは、1～5の整数である。))

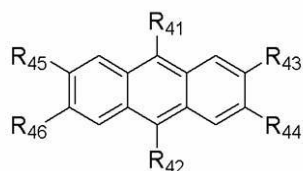
【請求項5】

ホストは、下記化学式4乃至7で表される化合物から選ばれることを特徴とする請求項2

50

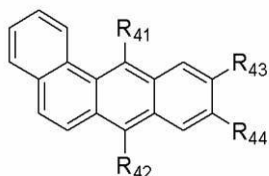
に記載の電界発光素子。

[化学式 4]



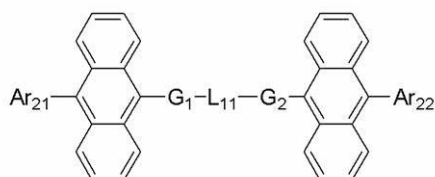
[化学式 5]

10



[化学式 6]

20



(前記化学式 4 乃至化学式 6 中、

R_{41} 及び R_{42} は、互いに独立して、(C 6 - C 6 0) アリール、(C 4 - C 6 0) ヘテロアリール、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む 5 員乃至 6 員のヘテロシクロアルキルまたは (C 3 - C 6 0) シクロアルキルであり、前記 R_{41} 及び R_{42} のアリールまたはヘテロアリールは、(C 1 - C 6 0) アルキル、ハロ(C 1 - C 6 0) アルキル、(C 1 - C 6 0) アルコキシ、(C 3 - C 6 0) シクロアルキル、(C 6 - C 6 0) アリール、(C 4 - C 6 0) ヘテロアリール、ハロゲン、シアノ、トリ(C 1 - C 6 0) アルキルシリル、ジ(C 1 - C 6 0) アルキル(C 6 - C 6 0) アリールシリル及びトリ(C 6 - C 6 0) アリールシリルからなる群から選ばれる一つ以上の置換基によってさらに置換されてもよく、

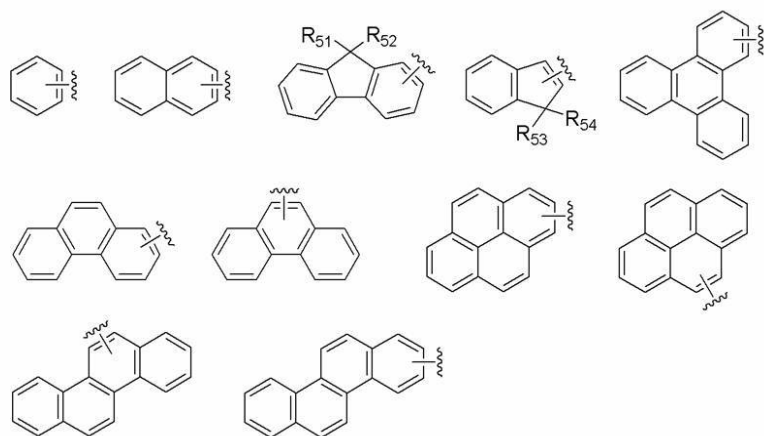
30

$R_{43} \sim R_{46}$ は、互いに独立して、水素、(C 1 - C 6 0) アルキル、(C 1 - C 6 0) アルコキシ、ハロゲン、(C 4 - C 6 0) ヘテロアリール、(C 5 - C 6 0) シクロアルキルまたは (C 6 - C 6 0) アリールであり、前記 $R_{43} \sim R_{46}$ のヘテロアリール、シクロアルキルまたはアリールは、ハロゲン置換または非置換の(C 1 - C 6 0) アルキル、(C 1 - C 6 0) アルコキシ、(C 3 - C 6 0) シクロアルキル、ハロゲン、シアノ、トリ(C 1 - C 6 0) アルキルシリル、ジ(C 1 - C 6 0) アルキル(C 6 - C 6 0) アリールシリルまたはトリ(C 6 - C 6 0) アリールシリルからなる群から選ばれる一つ以上の置換基によってさらに置換されてもよく、

40

G_1 及び G_2 は、互いに独立して、化学結合であるか、(C 1 - C 6 0) アルキル、(C 1 - C 6 0) アルコキシ、(C 6 - C 6 0) アリール、(C 4 - C 6 0) ヘテロアリールまたはハロゲンから選ばれた一つ以上の置換基を有するか有しない(C 6 - C 6 0) アリールであり、

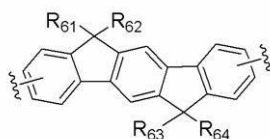
Ar_{21} 及び Ar_{22} は、(C 4 - C 6 0) ヘテロアリールまたは下記構造から選ばれるアリールであり、



10

前記 Ar_{21} 及び Ar_{22} のアリールまたはヘテロアリールは、(C1 - C60) アルキル、(C1 - C60) アルコキシ、(C6 - C60) アリールまたは(C4 - C60) ヘテロアリールから選ばれた置換基によって一つ以上置換されてもよく、

L_{11} は、(C6 - C60) アリーレン、(C4 - C60) ヘテロアリーレンまたは下記構造の化合物であり、



20

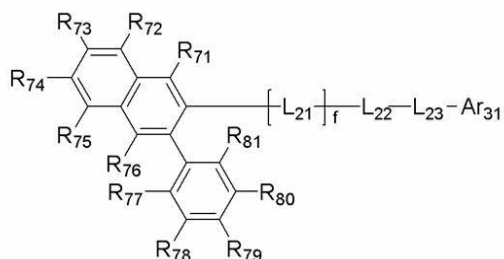
前記 L_{11} のアリーレンまたはヘテロアリーレンは、(C1 - C60) アルキル、(C1 - C60) アルコキシ、(C6 - C60) アリール、(C4 - C60) ヘテロアリールまたはハロゲンから選ばれた一つ以上が置換されてもよく、

$R_{51} \sim R_{54}$ は、互いに独立して、水素、(C1 - C60) アルキルまたは(C6 - C60) アリールであるか、隣接した置換体と縮合環を含むか含まない(C3 - C60) アルキレンまたは(C3 - C60) アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく、

30

$R_{61} \sim R_{64}$ は、互いに独立して、水素、(C1 - C60) アルキル、(C1 - C60) アルコキシ、(C6 - C60) アリール、(C4 - C60) ヘテロアリールまたはハロゲンであるか、隣接した置換体と縮合環を含むか含まない(C3 - C60) アルキレンまたは(C3 - C60) アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよい。))

[化学式 7]

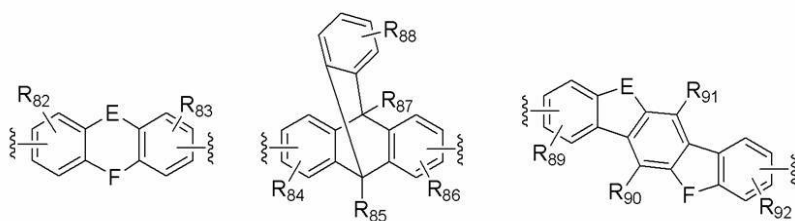


40

(前記化学式 7 中、

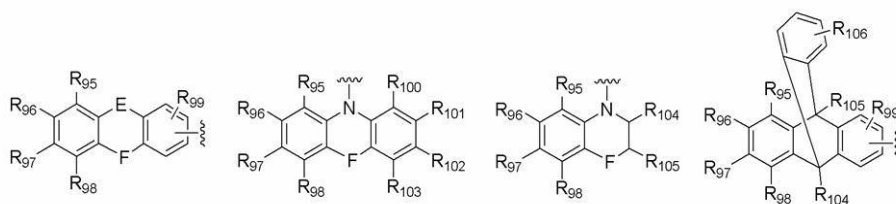
L_{21} は、(C6 - C60) アリーレンまたはN、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C3 - C60) ヘテロアリーレンであるか、下記構造から選ばれる2価の基であり、

50



L₂₂ 及び L₂₃ は、互いに独立して、化学結合であるか、(C1 - C60)アルキレンオキシ、(C1 - C60)アルキレンチオ、(C6 - C60)アリーレンオキシ、(C6 - C60)アリーレンチオ、(C6 - C60)アリーレンまたはN、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C3 - C60)ヘテロアリーレンであり、Ar₃₁ は、NR₉₃R₉₄、(C6 - C60)アリール、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C3 - C60)ヘテロアリール、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60)シクロアルキル、アダマンチル、(C7 - C60)ビスシクロアルキルであるか、下記構造から選ばれる置換基であり、

10



20

R₇₁ ~ R₈₁ は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン、(C1 - C60)アルキル、(C6 - C60)アリール、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C3 - C60)ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60)シクロアルキル、トリ(C1 - C60)アルキルシリル、ジ(C1 - C60)アルキル(C6 - C60)アリールシリル、トリ(C6 - C60)アリールシリル、アダマンチル、(C7 - C60)ビスシクロアルキル、(C2 - C60)アルケニル、(C2 - C60)アルキニル、シアノ、(C1 - C60)アルキルアミノ、(C6 - C60)アリールアミノ、(C6 - C60)アル(C1 - C60)アルキル、(C1 - C60)アルキルオキシ、(C1 - C60)アルキルチオ、(C6 - C60)アリールオキシ、(C6 - C60)アリールチオ、(C1 - C60)アルコキシカルボニル、(C1 - C60)アルキルカルボニル、(C6 - C60)アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであるか、R₇₁ ~ R₈₁ は、隣接した置換体と縮合環を含むか含まない(C3 - C60)アルキレンまたは(C3 - C60)アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく、

30

40

R₈₂ ~ R₉₂ は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン、(C1 - C60)アルキル、(C6 - C60)アリール、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C3 - C60)ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60)シクロアルキル、トリ(C1 - C60)アルキルシリル、ジ(C1 - C60)アルキル(C6 - C60)アリールシリル、トリ(C6 - C60)アリールシリル、アダマンチル、(C7 - C60)ビスシクロアルキル、(C2 - C60)アルケニル、(C2 - C60)アルキニル、シアノ、(C1 - C60)アルキルアミノ、(C6 - C60)アリールアミノ、(C6 - C60)アル(C1 - C60)アルキル、(C1 - C60)アルキルオキシ、(C1 - C60)アルキルチオ、(C6 - C60)アリールオキシ、(C

50

6 - C 6 0) アリールチオ、(C 1 - C 6 0) アルコシカルボニル、(C 1 - C 6 0) アルキルカルボニル、(C 6 - C 6 0) アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであるか、 $R_{8,2} \sim R_{9,2}$ は、隣接した置換体と縮合環を含むか含まない(C 3 - C 6 0) アルキレンまたは(C 3 - C 6 0) アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく、

$R_{9,3}$ 及び $R_{9,4}$ は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン、(C 1 - C 6 0) アルキル、(C 6 - C 6 0) アリール、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C 3 - C 6 0) ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む 5 員乃至 6 員のヘテロシクロアルキル、(C 3 - C 6 0) シクロアルキル、トリ(C 1 - C 6 0) アルキルシリル、ジ(C 1 - C 6 0) アルキル(C 6 - C 6 0) アリールシリル、トリ(C 6 - C 6 0) アリールシリル、アダマンチル、(C 7 - C 6 0) ビシクロアルキル、(C 2 - C 6 0) アルケニル、(C 2 - C 6 0) アルキニル、シアノ、(C 1 - C 6 0) アルキルアミノ、(C 6 - C 6 0) アリールアミノ、(C 6 - C 6 0) アル(C 1 - C 6 0) アルキル、(C 1 - C 6 0) アルキルオキシ、(C 1 - C 6 0) アルキルチオ、(C 6 - C 6 0) アリールオキシ、(C 6 - C 6 0) アリールチオ、(C 1 - C 6 0) アルコシカルボニル、(C 1 - C 6 0) アルキルカルボニル、(C 6 - C 6 0) アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであるか、 $R_{9,3}$ と $R_{9,4}$ は、縮合環を含むか含まない(C 3 - C 6 0) アルキレンまたは(C 3 - C 6 0) アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく、

$R_{9,5} \sim R_{10,6}$ は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン、(C 1 - C 6 0) アルキル、(C 6 - C 6 0) アリール、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C 3 - C 6 0) ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む 5 員乃至 6 員のヘテロシクロアルキル、(C 3 - C 6 0) シクロアルキル、トリ(C 1 - C 6 0) アルキルシリル、ジ(C 1 - C 6 0) アルキル(C 6 - C 6 0) アリールシリル、トリ(C 6 - C 6 0) アリールシリル、アダマンチル、(C 7 - C 6 0) ビシクロアルキル、(C 2 - C 6 0) アルケニル、(C 2 - C 6 0) アルキニル、シアノ、(C 1 - C 6 0) アルキルアミノ、(C 6 - C 6 0) アリールアミノ、(C 6 - C 6 0) アル(C 1 - C 6 0) アルキル、(C 1 - C 6 0) アルキルオキシ、(C 1 - C 6 0) アルキルチオ、(C 6 - C 6 0) アリールオキシ、(C 6 - C 6 0) アリールチオ、(C 1 - C 6 0) アルコシカルボニル、(C 1 - C 6 0) アルキルカルボニル、(C 6 - C 6 0) アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであるか、 $R_{9,5} \sim R_{10,6}$ は、隣接した置換体と縮合環を含むか含まない(C 3 - C 6 0) アルキレンまたは(C 3 - C 6 0) アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく、

E 及び F は、互いに独立して、化学結合であるか、 $-(C R_{10,7} R_{10,2})_g-$ 、 $-N(R_{10,3})-$ 、 $-S-$ 、 $-O-$ 、 $-Si(R_{10,4})(R_{10,5})-$ 、 $-P(R_{10,6})-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-B(R_{10,7})-$ 、 $-In(R_{10,8})-$ 、 $-Se-$ 、 $-Ge(R_{10,9})(R_{11,0})-$ 、 $-Sn(R_{11,1})(R_{11,2})-$ 、 $-Ga(R_{11,3})-$ または $-(R_{11,4})C=C(R_{11,5})-$ であり、

$R_{10,7} \sim R_{11,5}$ は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン、(C 1 - C 6 0) アルキル、(C 6 - C 6 0) アリール、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C 3 - C 6 0) ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む 5 員乃至 6 員のヘテロシクロアルキル、(C 3 - C 6 0) シクロアルキル、トリ(C 1 - C 6 0) アルキルシリル、ジ(C 1 - C 6 0) アルキル(C 6 - C 6 0) アリールシリル、トリ(C 6 - C 6 0) アリールシリル、アダマンチル、(C 7 - C 6 0) ビシクロアルキル、(C 2 - C 6 0) アルケニル、(C 2 - C 6 0) アルキニル、シアノ、(C 1 - C 6 0) アルキルアミノ、(C 6 - C 6 0) アリールアミノ、(C 6 - C 6 0) アル(C 1 - C 6 0) アルキル、(C 1 - C 6 0) アルキルオキシ、(C 1 - C 6 0) アルキルチオ、(C 6 - C 6 0) アリールオキシ、

10

20

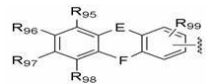
30

40

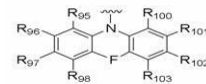
50

(C6 - C60) アリールチオ、(C1 - C60) アルコキシカルボニル、(C1 - C60) アルキルカルボニル、(C6 - C60) アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであるか、R₁₀₁とR₁₀₂、R₁₀₄とR₁₀₅、R₁₀₉とR₁₁₀、R₁₁₁とR₁₁₂、及びR₁₁₄とR₁₁₅は、縮合環を含むか含まない(C3 - C60) アルキレンまたは(C3 - C60) アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく、

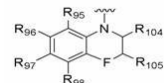
L₂₁ ~ L₂₃ のアリーレンまたはヘテロアリーレン、Ar₃₁ のアリールまたはヘテロアリール、R₇₁ ~ R₈₁、R₈₂ ~ R₉₂、R₉₃、R₉₄、R₉₅ ~ R₀₁₆、R₁₀₇ ~ R₁₁₅ のアルキル、アリール、ヘテロアリール、ヘテロシクロアルキル、シクロアルキル、トリアルキルシリル、ジアルキルアリールシリル、トリアリールシリル、アルケニル、アルキニル、アルキルアミノまたはアリールアミノは、互いに独立して、重水素、ハロゲン、(C1 - C60) アルキル、ハロ(C1 - C60) アルキル、(C6 - C60) アリール、(C6 - C60) アリール置換または非置換のN、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C3 - C60) ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60) シクロアルキル、トリ(C1 - C60) アルキルシリル、ジ(C1 - C60) アルキル(C6 - C60) アリールシリル、トリ(C6 - C60) アリールシリル、アダマンチル、(C7 - C60) ビシクロアルキル、(C2 - C60) アルケニル、(C2 - C60) アルキニル、シアノ、(C1 - C60) アルキルアミノ、(C6 - C60) アリールアミノ、(C6 - C60) アル(C1 - C60) アルキル、(C1 - C60) アルキルオキシ、(C1 - C60) アルキルチオ、(C6 - C60) アリールオキシ、(C6 - C60) アリールチオ、(C1 - C60) アルコキシカルボニル、(C1 - C60) アルキルカルボニル、(C6 - C60) アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロ、ヒドロキシ、



、



または



から選ばれた一つ以上の置換基によってさらに置換されてもよく、

g は、1 ~ 4 の整数であり、

f は、1 ~ 4 の整数である。)

【請求項6】

有機物層に、アリールアミン系化合物及びスチリルアミン系化合物からなる群から選ばれた一つ以上の化合物を含むことを特徴とする請求項1に記載の電界発光素子。

【請求項7】

有機物層に、1族、2族、第4周期、第5周期の遷移金属、ランタン系金属及びd-遷移元素の有機金属からなる群から選ばれる一つ以上の金属をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の電界発光素子。

【請求項8】

有機物層は、発光層及び電荷発生層を含むことを特徴とする請求項1に記載の電界発光素子。

【請求項9】

下記化学式1の電界発光化合物を含み、前記電界発光化合物は、80重量%以上100重

10

20

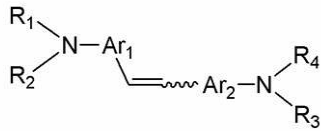
30

40

50

量%未満のシス型、及び0重量%超過20重量%以下のトランス型の混合物であることを特徴とする白色発光素子。

[化学式1]



(「
~~~~

10

」は、二重結合に対してシスまたはトランスを表し、

Ar<sub>1</sub>及びAr<sub>2</sub>は、互いに独立して、(C6-C60)アリーレンまたはN、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C5-C50)ヘテロアリーレンであり、

R<sub>1</sub>~R<sub>4</sub>は、互いに独立して、水素、ハロゲン、(C1-C60)アルキル、(C6-C60)アリール、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C3-C60)ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C3-C60)シクロアルキル、トリ(C1-C60)アルキルシリル、ジ(C1-C60)アルキル(C6-C60)アリールシリル、トリ(C6-C60)アリールシリル、アダマンチル、(C7-C60)ピシクロアルキル、(C2-C60)アルケニル、(C2-C60)アルキニル、シアノ、モノまたはジ(C1-C60)アルキルアミノ、モノまたはジ(C6-C60)アリールアミノ、(C1-C60)アルキルオキシ、(C1-C60)アルキルチオ、(C6-C60)アリールオキシ、(C6-C60)アリールチオ、(C1-C60)アルコキシカルボニル、(C1-C60)アルキルカルボニル、(C6-C60)アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであるか、R<sub>1</sub>~R<sub>4</sub>は、互いに隣接した置換体と縮合環を含むか含まない(C3-C60)アルキレンまたは(C3-C60)アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく、

20

30

前記Ar<sub>1</sub>及びAr<sub>2</sub>のアリーレン、ヘテロアリーレン、及びR<sub>1</sub>~R<sub>4</sub>のアリール、ヘテロアリール、ヘテロシクロアルキル、シクロアルキル、トリアルキルシリル、ジアルキルアリールシリル、トリアリールシリル、アダマンチル、ピシクロアルキル、アルケニル、アルキニル、アラルキル、アルキルオキシ、アルキルチオ、アリールオキシ、アリールチオ、アルキルアミノ、アリールアミノ、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルまたはアリールカルボニルは、重水素、ハロゲン、ハロ(C1-C60)アルキル、(C1-C60)アルキル、(C6-C60)アリール、(C6-C60)アリール置換または非置換の(C3-C60)ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C3-C60)シクロアルキル、トリ(C1-C60)アルキルシリル、ジ(C1-C60)アルキル(C6-C60)アリールシリル、トリ(C6-C60)アリールシリル、アダマンチル、(C7-C60)ピシクロアルキル、(C2-C60)アルケニル、(C2-C60)アルキニル、シアノ、カルバゾリル、モノまたはジ(C1-C60)アルキルアミノ、モノまたはジ(C6-C60)アリールアミノ、(C1-C60)アルキルオキシ、(C1-C60)アルキルチオ、(C6-C60)アリールオキシ、(C6-C60)アリールチオ、(C1-C60)アルコキシカルボニル、(C1-C60)アルキルカルボニル、(C6-C60)アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシからなる群から選ばれる一つ以上の置換基によってさらに置換されてもよい。

40

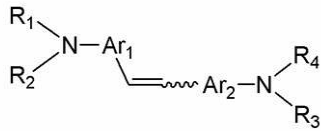
【請求項10】

下記化学式1の電界発光化合物を含み、前記電界発光化合物は、80重量%以上100重

50

量%未満のシス型、及び0重量%超過20重量%以下のトランス型の混合物であることを特徴とする有機太陽電池。

[ 化学式 1 ]



(「  
~~~~~

10

」は、二重結合に対してシスまたはトランスを表し、

Ar₁ 及び Ar₂ は、互いに独立して、(C₆ - C₆₀) アリーレンまたは N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む (C₅ - C₅₀) ヘテロアリーレンであり、

R₁ ~ R₄ は、互いに独立して、水素、ハロゲン、(C₁ - C₆₀) アルキル、(C₆ - C₆₀) アリール、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む (C₃ - C₆₀) ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む 5 員乃至 6 員のヘテロシクロアルキル、(C₃ - C₆₀) シクロアルキル、トリ (C₁ - C₆₀) アルキルシリル、ジ (C₁ - C₆₀) アルキル (C₆ - C₆₀) アリールシリル、トリ (C₆ - C₆₀) アリールシリル、アダマンチル、(C₇ - C₆₀) ビシクロアルキル、(C₂ - C₆₀) アルケニル、(C₂ - C₆₀) アルキニル、シアノ、モノまたはジ (C₁ - C₆₀) アルキルアミノ、モノまたはジ (C₆ - C₆₀) アリールアミノ、(C₁ - C₆₀) アルキルオキシ、(C₁ - C₆₀) アルキルチオ、(C₆ - C₆₀) アリールオキシ、(C₆ - C₆₀) アリールチオ、(C₁ - C₆₀) アルコキシカルボニル、(C₁ - C₆₀) アルキルカルボニル、(C₆ - C₆₀) アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであるか、R₁ ~ R₄ は、互いに隣接した置換体と縮合環を含むか含まない (C₃ - C₆₀) アルキレンまたは (C₃ - C₆₀) アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく、

20

30

前記 Ar₁ 及び Ar₂ のアリーレン、ヘテロアリーレン、及び R₁ ~ R₄ のアリール、ヘテロアリール、ヘテロシクロアルキル、シクロアルキル、トリアルキルシリル、ジアルキルアリールシリル、トリアリールシリル、アダマンチル、ビシクロアルキル、アルケニル、アルキニル、アラルキル、アルキルオキシ、アルキルチオ、アリールオキシ、アリールチオ、アルキルアミノ、アリールアミノ、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルまたはアリールカルボニルは、重水素、ハロゲン、ハロ (C₁ - C₆₀) アルキル、(C₁ - C₆₀) アルキル、(C₆ - C₆₀) アリール、(C₆ - C₆₀) アリール置換または非置換の (C₃ - C₆₀) ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む 5 員乃至 6 員のヘテロシクロアルキル、(C₃ - C₆₀) シクロアルキル、トリ (C₁ - C₆₀) アルキルシリル、ジ (C₁ - C₆₀) アルキル (C₆ - C₆₀) アリールシリル、トリ (C₆ - C₆₀) アリールシリル、アダマンチル、(C₇ - C₆₀) ビシクロアルキル、(C₂ - C₆₀) アルケニル、(C₂ - C₆₀) アルキニル、シアノ、カルバゾリル、モノまたはジ (C₁ - C₆₀) アルキルアミノ、モノまたはジ (C₆ - C₆₀) アリールアミノ、(C₁ - C₆₀) アルキルオキシ、(C₁ - C₆₀) アルキルチオ、(C₆ - C₆₀) アリールオキシ、(C₆ - C₆₀) アリールチオ、(C₁ - C₆₀) アルコキシカルボニル、(C₁ - C₆₀) アルキルカルボニル、(C₆ - C₆₀) アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシからなる群から選ばれる一つ以上の置換基によってさらに置換されてもよい。

40

【発明の詳細な説明】

50

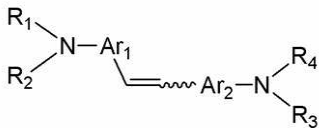
【技術分野】

【0001】

本発明は、基板上の陽極と陰極との間に有機物層が挿入された電界発光素子において、前記有機物層は、下記化学式1で表される一つ以上のドーパント化合物が含まれた発光層を含む電界発光素子に関するものであって、前記ドーパント化合物は、80重量%以上100重量%未満のシス型、及び0重量%超過20重量%未満のトランス型の混合物であることを特徴とする。

【0002】

[化学式1]



10

(「
 ~~~~~

」は、二重結合に対するシスまたはトランスを表す。)

## 【背景技術】

## 【0003】

表示素子のうち、電界発光素子 (electroluminescence device: EL device) は、自己発光型表示素子であって、視野角が広く、コントラストに優れているだけでなく、応答速度が速いという長所を有しており、1987年 Eastman Kodak 社は、発光層形成用の材料として、低分子の芳香族ジアミンとアルミニウム錯体を用いる有機 EL 素子を最初に開発した (Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987)。

20

## 【0004】

有機 EL 素子は、電子注入電極 (陰極) と正孔注入電極 (陽極) との間に形成された有機膜に電荷を注入すると、電子と正孔が対をなした後、消滅しながら発光する素子である。プラスチックのようなフレキシブル (flexible) な透明基板上においても素子が形成できるだけでなく、プラズマディスプレイパネル (Plasma Display Panel) や無機 EL ディスプレイに比べ、低い電圧 (10V 以下) で駆動が可能であり、また電力消費が比較的少なく、色純度に優れるという長所がある。また有機 EL 素子は、緑色、青色、赤色の3色を表現することができるため、次世代のフルカラーディスプレイ素子として多くの人々の関心の対象となっている。有機 EL 素子の製造過程を簡単にみると、以下の通りである。

30

## 【0005】

(1) 先ず、透明基板上に陽極物質を被覆する。陽極物質としては、通常、ITO (indium tin oxide) が用いられる。

(2) その上に、正孔注入層 (hole injecting layer; HIL) を被覆する。正孔注入層としては、主に銅フタロシアニン (copper phthalocyanine; CuPc) を 10nm ~ 30nm の厚さに被覆する。

40

(3) その後、正孔伝達層 (hole transport layer; HTL) を導入する。かかる正孔伝達層として、4,4'-ビス [N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ] - ビフェニル (4,4'-bis [N-(1-naphthyl) - N-phenylamino] - biphenyl; NPB) を 30nm ~ 60nm 程度に蒸着して被覆する。

(4) その上に、有機発光層 (organic emitting layer) を形成する。この際、必要に応じてドーパント (dopant) を添加する。緑色 (green) 発光の場合、通常、有機発光層として、トリス (8-ヒドロキシキノレート) アルミニウ

50

Δ ( tr i s ( 8 - h y d r o x y q u i n o l a t e ) a l u m i n u m ; A l q <sub>3</sub> ) を厚さ 30 ~ 60 nm 程度に蒸着し、ドーパント ( dopant ) としては、N - メチルキナクリドン ( N - M e t h y l q u i n a c r i d o n e ; M Q D ) が主に用いられる。

( 5 ) その上に、電子伝達層 ( e l e c t r o n t r a n s p o r t l a y e r ; E T L ) 及び電子注入層 ( e l e c t r o n i n j e c t i n g l a y e r ; E I L ) を連続して被覆するか、あるいは、電子注入伝達層を形成する。緑色 ( g r e e n ) 発光の場合、前記 ( 4 ) の A l q <sub>3</sub> が良好な電子伝達能力を有するため、電子伝達層 / 注入層を必ずしも使用しなくても良い。

( 6 ) その後、陰極 ( c a t h o d e ) を被覆し、最後に、保護膜をさらに被覆する。

#### 【 0 0 0 6 】

上記のような構造において、発光層をどのように形成するかによって、青色、緑色、赤色の発光素子をそれぞれ具現することができる。一方、従来の緑色発光素子を具現するための緑色発光化合物として用いられる物質は、寿命と発光効率が良好でないという問題点があった。

#### 【 0 0 0 7 】

有機 E L 素子において、発光効率、寿命などの性能を決定する最も重要な要素は発光材料であり、このような発光材料に求められるいくつかの特性としては、固体状態で蛍光量子収率が高いこと、電子と正孔の移動度が高いこと、真空蒸着時に容易に分解されないこと、均一な薄膜を形成し、安定していること、が挙げられる。

#### 【 0 0 0 8 】

有機発光材料は、大きく高分子材料と低分子材料とに分けられるが、低分子系の材料は、分子構造の面において金属錯化合物と金属を含有しない純粋有機発光材料がある。このような発光材料としては、トリス ( 8 - キノリノラト ) アルミニウム錯体などのキレート錯体、クマリン誘導体、テトラフェニルブタジエン誘導体、ビススチリルアリーレン誘導体、オキサジアゾール誘導体などの発光材料が知られており、これらからは、青色から赤色までの可視領域発光が得られると報告されており、カラー表示素子の実現が期待されている。

#### 【 発明の概要 】

#### 【 発明が解決しようとする課題 】

#### 【 0 0 0 9 】

従って、本発明者らは、上記の従来の問題点を解決するために鋭意研究した結果、高色純度、高輝度及び長寿命の電界発光素子を実現するために、特定化合物の組み合わせからなる発光層を含む有機物層が、基板上の陽極と陰極との間に挿入された電界発光素子を発明した。

#### 【 0 0 1 0 】

本発明は、第一に、基板上の陽極と陰極との間に有機物層が挿入された電界発光素子において、前記有機物層は、ドーパントとしてシス型とトランス型の電界発光化合物が一定の割合で混合された混合物を含有する発光層を含む電界発光素子を提供すること、第二に、前記発光層に、前記ドーパントの他に一つ以上のホスト化合物をさらに含む電界発光素子を提供すること、第三に、シス型とトランス型の電界発光化合物が、一定の割合で混合された混合物を含む有機太陽電池を提供することを目的とする。

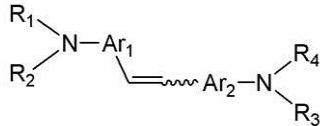
#### 【 課題を解決するための手段 】

#### 【 0 0 1 1 】

本発明は、基板上の陽極と陰極との間に有機物層が挿入された電界発光素子において、前記有機物層は、下記化学式 1 で表される一つ以上のドーパント化合物が含まれた発光層を含む電界発光素子に関するものであって、前記ドーパント化合物は、80 重量 % 以上 100 重量 % 未満のシス型、及び 0 重量 % 超過 20 重量 % 以下のトランス型の混合物であることを特徴とする。

#### 【 0 0 1 2 】

## [ 化学式 1 ]



## 【 0 0 1 3 】

(「

~~~~~

」は、二重結合に対してシスまたはトランスを表し；

10

Ar₁ 及び Ar₂ は、互いに独立して、(C6 - C60) アリーレンまたは N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む (C5 - C50) ヘテロアリーレンであり；

R₁ ~ R₄ は、互いに独立して、水素、ハロゲン、(C1 - C60) アルキル、(C6 - C60) アリール、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む (C3 - C60) ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む 5 員乃至 6 員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60) シクロアルキル、トリ (C1 - C60) アルキルシリル、ジ (C1 - C60) アルキル (C6 - C60) アリールシリル、トリ (C6 - C60) アリールシリル、アダマンチル、(C7 - C60) ビシクロアルキル、(C2 - C60) アルケニル、(C2 - C60) アルキニル、シアノ、モノまたはジ (C1 - C60) アルキルアミノ、モノまたはジ (C6 - C60) アリールアミノ、(C1 - C60) アルキルオキシ、(C1 - C60) アルキルチオ、(C6 - C60) アリールオキシ、(C6 - C60) アリールチオ、(C1 - C60) アルコキシカルボニル、(C1 - C60) アルキルカルボニル、(C6 - C60) アリールカルボニル、カルボン酸、ニトロまたはヒドロキシであるが、R₁ ~ R₄ は、互いに隣接した置換体と縮合環を含むか含まない (C3 - C60) アルキレンまたは (C3 - C60) アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく；

20

前記 Ar₁ 及び Ar₂ のアリーレン、ヘテロアリーレン、及び R₁ ~ R₄ のアリール、ヘテロアリール、ヘテロシクロアルキル、シクロアルキル、トリアルキルシリル、ジアルキルアリールシリル、トリアリールシリル、アダマンチル、ビシクロアルキル、アルケニル、アルキニル、アラルキル、アルキルオキシ、アルキルチオ、アリールオキシ、アリールチオ、アルキルアミノ、アリールアミノ、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルまたはアリールカルボニルは、重水素、ハロゲン、ハロ (C1 - C60) アルキル、(C1 - C60) アルキル、(C6 - C60) アリール、(C6 - C60) アリール置換または非置換の (C3 - C60) ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む 5 員乃至 6 員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60) シクロアルキル、トリ (C1 - C60) アルキルシリル、ジ (C1 - C60) アルキル (C6 - C60) アリールシリル、トリ (C6 - C60) アリールシリル、アダマンチル、(C7 - C60) ビシクロアルキル、(C2 - C60) アルケニル、(C2 - C60) アルキニル、シアノ、カルバゾリル、モノまたはジ (C1 - C60) アルキルアミノ、モノまたはジ (C6 - C60) アリールアミノ、(C1 - C60) アルキルオキシ、(C1 - C60) アルキルチオ、(C6 - C60) アリールオキシ、(C6 - C60) アリールチオ、(C1 - C60) アルコキシカルボニル、(C1 - C60) アルキルカルボニル、(C6 - C60) アリールカルボニル、カルボン酸、ニトロまたはヒドロキシからなる群から選ばれる一つ以上の置換基によってさらに置換されてもよい。

30

40

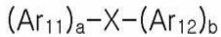
【 0 0 1 4 】

前記発光層に、下記化学式 2 ~ 3 で表される一つ以上のホスト化合物をさらに含むことができる。

【 0 0 1 5 】

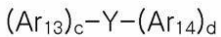
50

[化学式 2]



【 0 0 1 6 】

[化学式 3]



【 0 0 1 7 】

(前記化学式 2 及び化学式 3 中、

X は、(C 6 - C 6 0) アリーレンまたは (C 4 - C 6 0) ヘテロアリーレンであり ;

Y はアントラセニレンであり ;

Ar₁₁ ~ Ar₁₄ は、互いに独立して、水素、(C 1 - C 6 0) アルキル、(C 1 - C 6 0) アルコキシ、ハロゲン、(C 4 - C 6 0) ヘテロアリアル、(C 5 - C 6 0) シクロアルキルまたは (C 6 - C 6 0) アリアルであり ;

前記 Ar₁₁ ~ Ar₁₄ のアルキル、シクロアルキル、アリアルまたはヘテロアリアルは、重水素、ハロゲン置換または非置換の (C 1 - C 6 0) アルキル、(C 1 - C 6 0) アルコキシ、(C 3 - C 6 0) シクロアルキル、ハロゲン、シアノ、トリ (C 1 - C 6 0) アルキルシリル、ジ (C 1 - C 6 0) アルキル (C 6 - C 6 0) アリアルシリルまたはトリ (C 6 - C 6 0) アリアルシリルからなる群から選ばれた一つ以上が置換または非置換の (C 6 - C 6 0) アリアルまたは (C 4 - C 6 0) ヘテロアリアル、ハロゲン置換または非置換の (C 1 - C 6 0) アルキル、(C 1 - C 6 0) アルコキシ、(C 3 - C 6 0) シクロアルキル、ハロゲン、シアノ、トリ (C 1 - C 6 0) アルキルシリル、ジ (C 1 - C 6 0) アルキル (C 6 - C 6 0) アリアルシリルまたはトリ (C 6 - C 6 0) アリアルシリルからなる群から選ばれる一つ以上の置換基によってさらに置換されてもよく ;

a、b、c、及び d は、互いに独立して、1 ~ 4 の整数である。)

【 0 0 1 8 】

本発明に記載の「アルキル」、「アルコキシ」及びその他の「アルキル」部分を含む置換体は、直鎖または分岐鎖の形態を全て含む。

【 0 0 1 9 】

本発明に記載の「アリアル」は、一つの水素除去により、芳香族炭化水素から誘導された有機ラジカルであって、各環に、好ましくは 4 ~ 7 個、より好ましくは 5 または 6 個の環原子を含む単一または縮合環系を含む。具体的な例としては、フェニル、ナフチル、ピフェニル、アントリル、インデニル、フルオレニル、フェナントリル、トリペリレニル、ピレニル、ペリレニル、クリセニル、ナфтаセニル、フルオランテニルなどを含むが、これに限定されない。

【 0 0 2 0 】

本発明に記載の「ヘテロアリアル」は、芳香族環の骨格原子として、N、O 及び S から選ばれる 1 ~ 4 のヘテロ原子を含み、その他の芳香族環の骨格原子が炭素であるアリアル基を意味し、5 ~ 6 員の単環ヘテロアリアル、及び一つ以上のベンゼン環と縮合された多環式ヘテロアリアルであって、部分的に飽和されてもよい。前記ヘテロアリアル基は、環内のヘテロ原子が酸化されるか 4 級化され、例えば、N - オキシドまたは四級塩を形成する 2 価アリアル基を含む。具体的な例としては、フリル、チオフエニル、ピロリル、イミダゾリル、ピラゾリル、チアゾリル、チアジアゾリル、イソチアゾリル、イソキサゾリル、オキサゾリル、オキサジアゾリル、トリアジニル、テトラジニル、トリアゾリル、テトラゾリル、フラザニル、ピリジニル、ピラジニル、ピリミジニル、ピリダジニルなどの単環ヘテロアリアル、ベンゾフラニル、ベンゾチオフエニル、イソベンゾフラニル、ベンゾイミダゾリル、ベンゾチアゾリル、ベンゾイソチアゾリル、ベンゾイソキサゾリル、ベンゾオキサゾリル、イソインドリル、インドリル、インダゾリル、ベンゾチアジアゾリル、キノリル、イソキノリル、シンノリニル、キナゾリニル、キノキサリニル、カルバゾリル、フェナントリジニル、ベンゾジオキサリルなどの多環式ヘテロアリアル及びこれらに相当

10

20

30

40

50

する N - オキシド (例えば、ピリジル N - オキシド、キノリル N - オキシド)、これらの四級塩などを含むが、これに限定されない。

【0021】

前記ナフチルは、1 - ナフチル及び2 - ナフチルを含み、アントリルは、1 - アントリル、2 - アントリル及び9 - アントリルを含み、フルオレニルは、1 - フルオレニル、2 - フルオレニル、3 - フルオレニル、4 - フルオレニル及び9 - フルオレニルを全て含む。

【0022】

また、本発明に記載の「(C1 - C60)アルキル」部分が含まれている置換体は、1 ~ 60個の炭素原子を有してもよく、1 ~ 20個の炭素原子を有してもよく、又は1 ~ 10個の炭素原子を有してもよい。「(C6 - C60)アリール」の部分が含まれている置換体は、6 ~ 60個の炭素原子を有してもよく、6 ~ 20個の炭素原子を有してもよく、又は6 ~ 12個の炭素原子を有してもよい。「(C3 - C60)ヘテロアリール」の部分が含まれている置換体は、3 ~ 60個の炭素原子を有してもよく、4 ~ 20個の炭素原子を有してもよく、又は4 ~ 12個の炭素原子を有してもよい。「(C3 - C60)シクロアルキル」の部分が含まれている置換体は、3 ~ 60個の炭素原子を有してもよく、3 ~ 20個の炭素原子を有してもよく、又は3 ~ 7個の炭素原子を有してもよい。「(C2 - C60)アルケニルまたはアルキニル」の部分が含まれている置換体は、2 ~ 60個の炭素原子を有してもよく、2 ~ 20個の炭素原子を有してもよく、又は2 ~ 10個の炭素原子を有してもよい。

10

【0023】

本発明による電界発光素子は、ホストとドーパントとの間の効率的なエネルギー伝達メカニズムを有し、電子密度分布の改善効果に基づき、確実な高効率の発光特性を発現することができる。また、既存の材料が有していた初期効率の低下及び低寿命の特性などを克服し、各カラーにおいて高効率及び長寿命を有する高性能の発光特性を確保することができる。

20

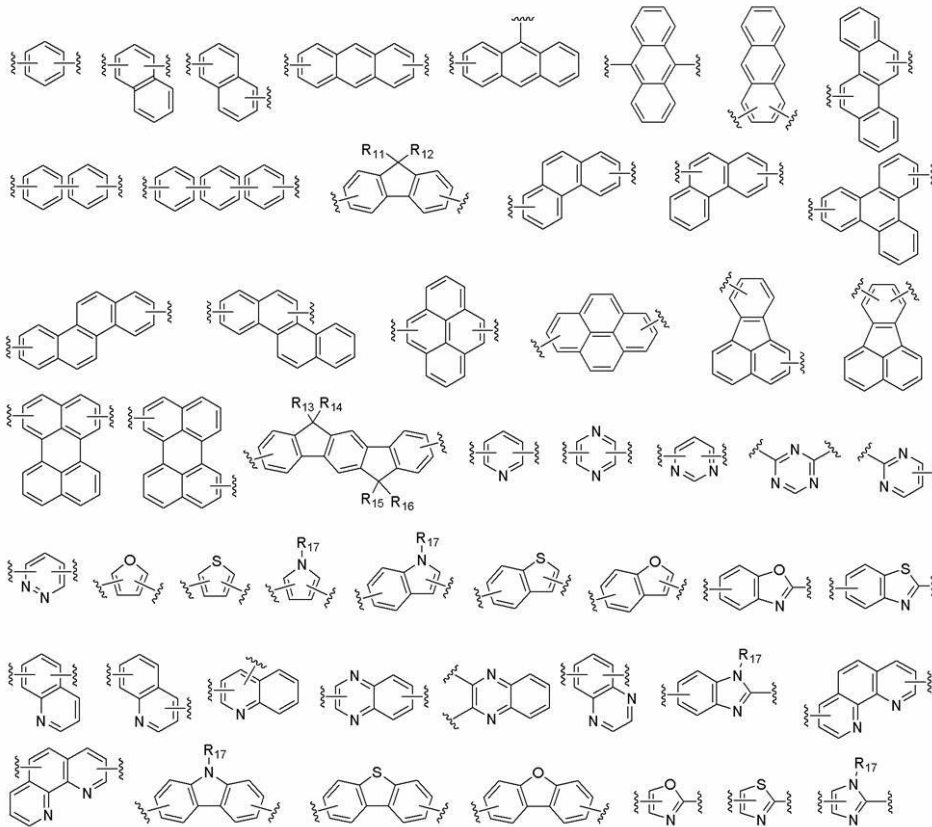
【0024】

前記化学式1のドーパント化合物は、シス型とトランス型の混合物であり、80重量%以上100重量%未満のシス型(80重量% シス型の含量 < 100重量%)と、0重量%超過20重量%以下のトランス型(0重量% < トランス型の含量 20重量%)からなる混合物である。

30

【0025】

前記化学式1のドーパント化合物のAr₁及びAr₂は、互いに独立して、下記構造から選ばれるが、これに限定されるものではない。



10

20

30

40

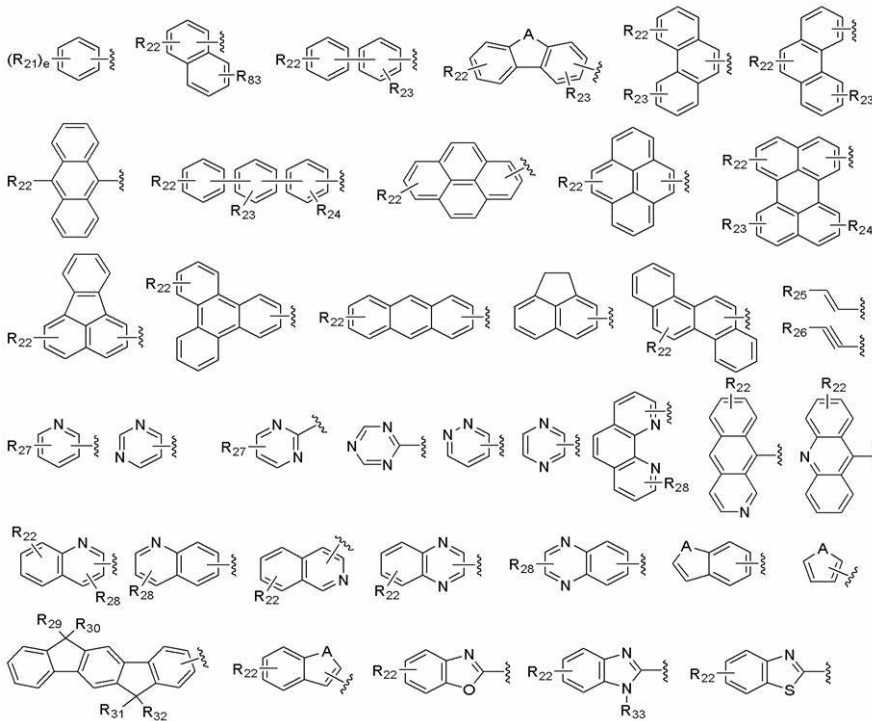
50

【0026】

($R_{11} \sim R_{17}$ は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン、ハロ(C1 - C60)アルキル、(C1 - C60)アルキル、(C6 - C60)アリール、(C6 - C60)アリール置換または非置換の(C3 - C60)ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60)シクロアルキル、トリ(C1 - C60)アルキルシリル、ジ(C1 - C60)アルキル(C6 - C60)アリールシリル、トリ(C6 - C60)アリールシリル、アダマンチル、(C7 - C60)ピシクロアルキル、(C2 - C60)アルケニル、(C2 - C60)アルキニル、シアノ、カルバゾリル、モノまたはジ(C1 - C60)アルキルアミノ、モノまたはジ(C6 - C60)アリールアミノ、(C1 - C60)アルキルオキシ、(C1 - C60)アルキルチオ、(C6 - C60)アリールオキシ、(C6 - C60)アリールチオ、(C1 - C60)アルコキシカルボニル、(C1 - C60)アルキルカルボニル、(C6 - C60)アリールカルボニル、カルボン酸、ニトロまたはヒドロキシである。)

【0027】

また、前記化学式1のドーパント化合物の $R_1 \sim R_4$ は、互いに独立して、水素、ハロゲン、(C1 - C60)アルキル、ハロ(C1 - C60)アルキル、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60)シクロアルキル、トリ(C1 - C60)アルキルシリル、ジ(C1 - C60)アルキル(C6 - C60)アリールシリル、トリ(C6 - C60)アリールシリル、アダマンチル、(C7 - C60)ピシクロアルキル、シアノ、(C1 - C60)アルキルオキシ、(C1 - C60)アルキルチオ、(C6 - C60)アリールオキシ、(C6 - C60)アリールチオ、(C1 - C60)アルコキシカルボニル、(C1 - C60)アルキルカルボニル、(C6 - C60)アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであるか、 $R_1 \sim R_4$ は、互いに隣接した置換体と縮合環を含むか含まない(C3 - C60)アルキレンまたは(C3 - C60)アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく、 $R_1 \sim R_4$ は、互いに独立して下記構造から選ばれるが、これに限定されるものではない。



10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

($R_{21} \sim R_{33}$ は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン、(C1 - C60)アルキル、ハロ(C1 - C60)アルキル、(C6 - C60)アリール、(C3 - C60)ヘテロアリール、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60)シクロアルキル、トリ(C1 - C60)アルキルシリル、ジ(C1 - C60)アルキル(C6 - C60)アリールシリル、トリ(C6 - C60)アリールシリル、アダマンチル、(C7 - C60)ピシクロアルキル、(C2 - C60)アルケニル、(C2 - C60)アルキニル、シアノ、カルバゾリル、モノまたはジ(C1 - C60)アルキルアミノ、モノまたはジ(C6 - C60)アリールアミノ、(C1 - C60)アルキルオキシ、(C1 - C60)アルキルチオ、(C6 - C60)アリールオキシ、(C6 - C60)アリールチオ、(C1 - C60)アルコキシカルボニル、(C1 - C60)アルキルカルボニル、(C6 - C60)アリールカルボニル、カルボン酸、ニトロまたはヒドロキシであり、

Aは、CR₃₄R₃₅、NR₃₅、SまたはOであり、

R₃₄ ~ R₃₅ は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン、(C1 - C60)アルキル、(C6 - C60)アリール、(C3 - C60)ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60)シクロアルキル、トリ(C1 - C60)アルキルシリル、ジ(C1 - C60)アルキル(C6 - C60)アリールシリル、トリ(C6 - C60)アリールシリル、アダマンチル、(C7 - C60)ピシクロアルキル、(C2 - C60)アルケニル、(C2 - C60)アルキニル、シアノ、(C1 - C60)アルキルアミノ、(C6 - C60)アリールアミノ、(C1 - C60)アルキルオキシ、(C1 - C60)アルキルチオ、(C6 - C60)アリールオキシ、(C6 - C60)アリールチオ、(C1 - C60)アルコキシカルボニル、(C1 - C60)アルキルカルボニル、(C6 - C60)アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであるが、R₃₄とR₃₅は、縮合環を含むか含まない(C3 - C60)アルキレンまたは(C3 - C60)アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく；

eは1 ~ 5の整数である。)

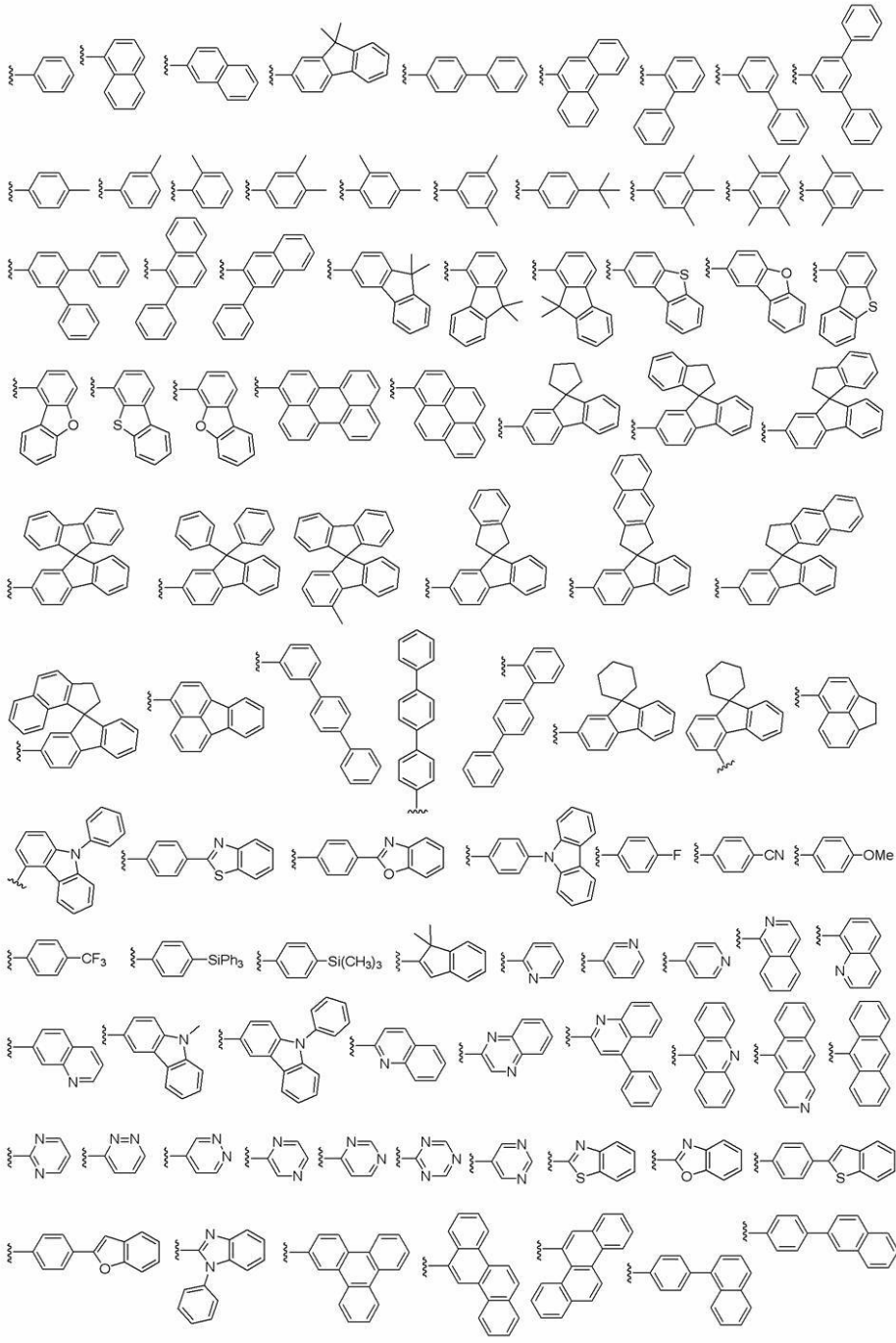
【 0 0 2 9 】

具体的に、前記化学式1のドーパント化合物のAr₁及びAr₂は、互いに独立して、1

, 2 - フェニレン、 1 , 3 - フェニレン、 1 , 4 - フェニレン、 9 , 9 - ジメチル - 1 ,
 2 - フルオレニレン、 9 , 9 - ジメチル - 1 , 3 - フルオレニレン、 9 , 9 - ジメチル -
 1 , 4 - フルオレニレン、 9 , 9 - ジメチル - 1 , 5 - フルオレニレン、 9 , 9 - ジメチル
 - 1 , 6 - フルオレニレン、 9 , 9 - ジメチル - 1 , 7 - フルオレニレン、 9 , 9 - ジ
 メチル - 1 , 8 - フルオレニレン、 9 , 9 - ジメチル - 2 , 3 - フルオレニレン、 9 , 9
 - ジメチル - 2 , 4 - フルオレニレン、 9 , 9 - ジメチル - 2 , 5 - フルオレニレン、 9
 , 9 - ジメチル - 2 , 6 - フルオレニレン、 9 , 9 - ジメチル - 2 , 7 - フルオレニレン
 、 9 , 9 - ジメチル - 3 , 4 - フルオレニレン、 9 , 9 - ジメチル - 3 , 5 - フルオレニ
 レン、 9 , 9 - ジメチル - 3 , 6 - フルオレニレン、 9 , 9 - ジメチル - 4 , 5 - フルオ
 レニレン、 4 , 2' - ビフェニレン、 4 , 3' - ビフェニレンまたは 4 , 4' - ビフェニ
 レンであり、 $R_1 \sim R_4$ は、互いに独立して、水素、重水素、フルオロ、クロロ、メチル
 、エチル、*n*-プロピル、*i*-プロピル、*n*-ブチル、*i*-ブチル、*t*-ブチル、*n*-ペ
 ンチル、*i*-ペンチル、*n*-ヘキシル、*n*-ヘプチル、*n*-オクチル、2-エチルヘキシ
 ル、*n*-ノニル、デシル、ドデシル、ヘキサデシル、ベンジル、トリフルオロメチル、パ
 ーフルオロエチル、トリフルオロエチル、パーフルオロプロピル、パーフルオロブチル、
 モルホリニル、チオモルホリニル、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シ
 クロヘキシル、シクロヘプチル、シクロオクチル、シクロノニル、シクロデシル、トリメ
 チルシリル、トリエチルシリル、トリプロピルシリル、トリ(*t*-ブチル)シリル、*t*-
 ブチルジメチルシリル、ジメチルフェニルシリル、トリフェニルシリル、ジメチルアミノ
 、ジフェニルアミノ、アダマンチル、シアノ、エテニル、フェニルエテニル、エチニル、
 フェニルエチニル、メトキシ、エトキシ、*n*-プロポキシ、*i*-プロポキシ、*n*-ブトキ
 シ、*i*-ブトキシ、*t*-ブトキシ、*n*-ペントキシ、*i*-ペントキシ、*n*-ヘキシルオキ
 シ、*n*-ヘプトキシ、メチルチオ、フェニルオキシ、フェニルチオ、メトキシカルボニル
 、エトキシカルボニル、*t*-ブトキシカルボニル、メチルカルボニル、エチルカルボニル
 、ベンジルカルボニル、フェニルカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシで
 あるか、下記構造から選ばれる。

10

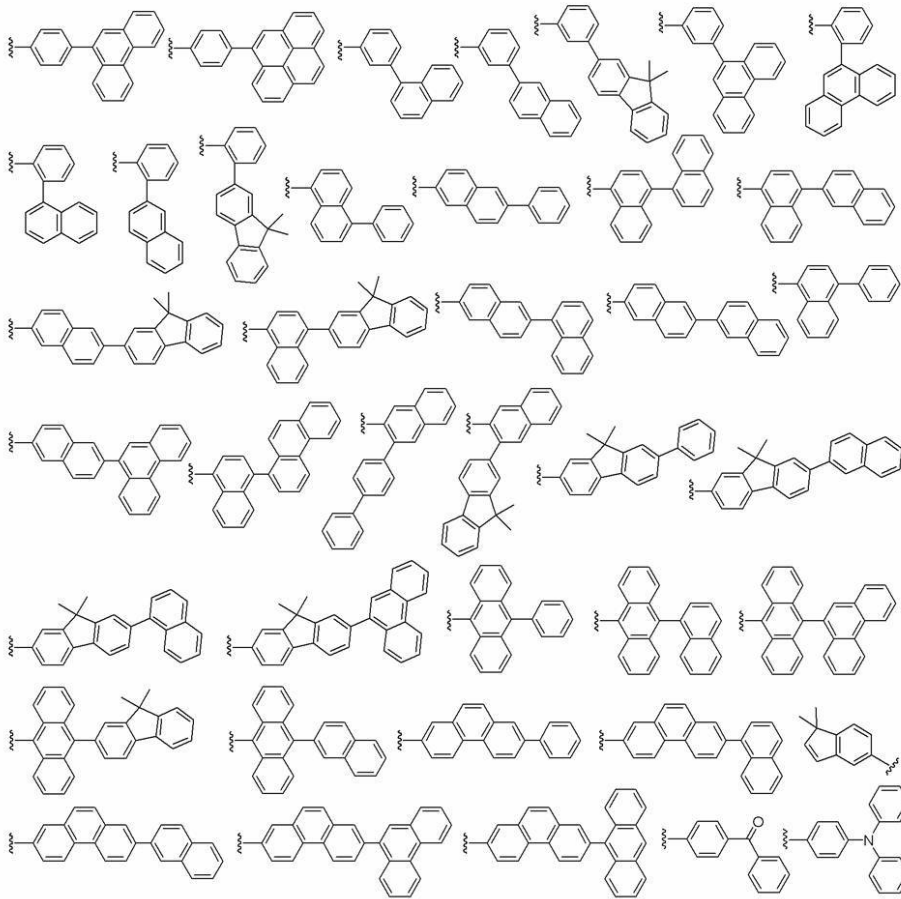
20



10

20

30

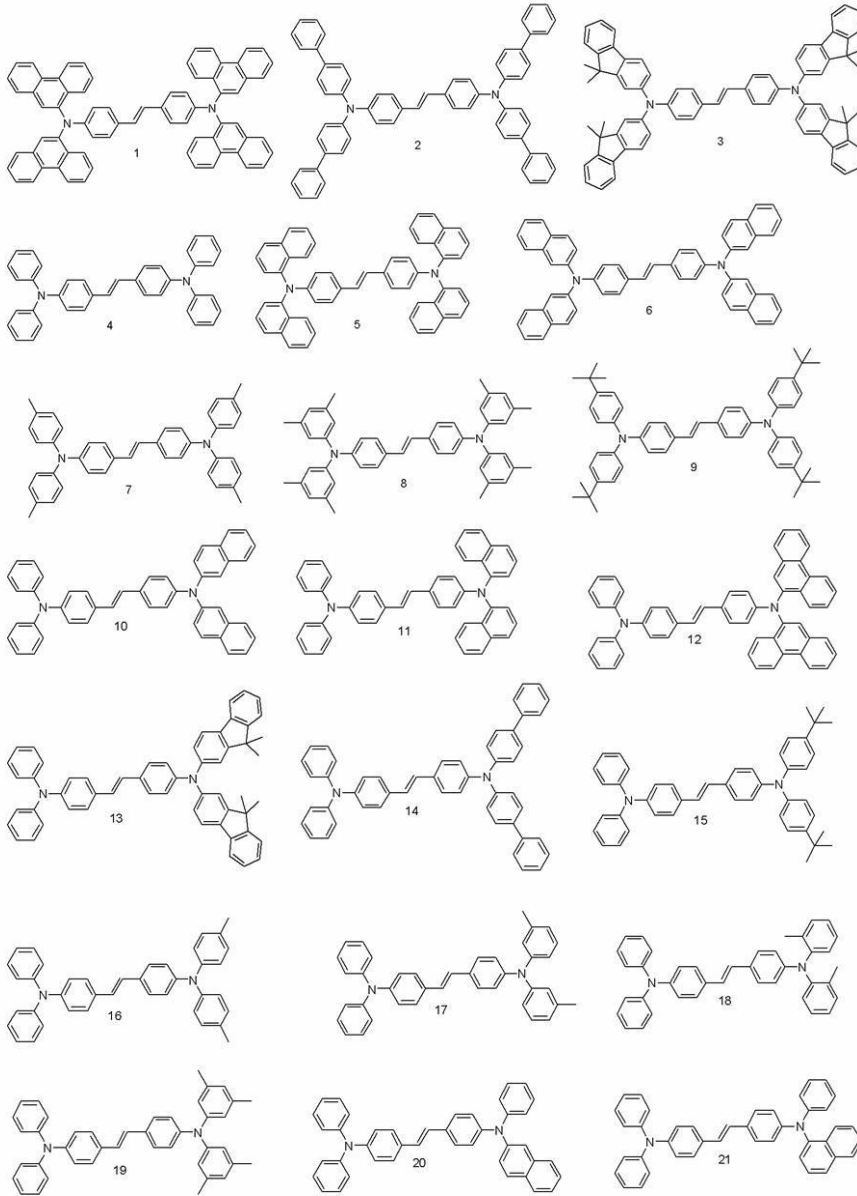


10

20

【 0 0 3 0 】

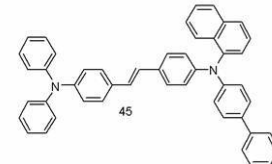
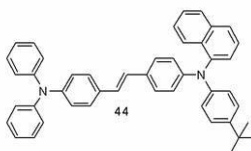
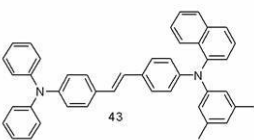
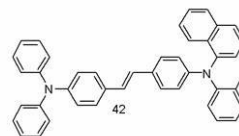
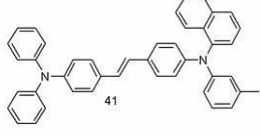
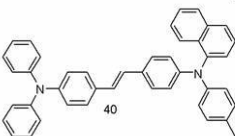
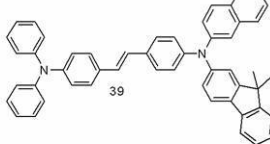
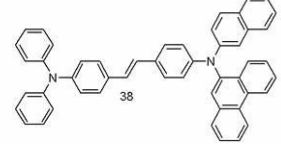
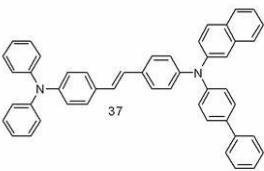
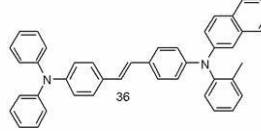
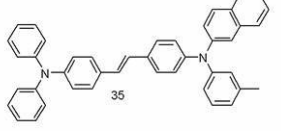
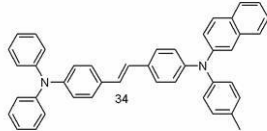
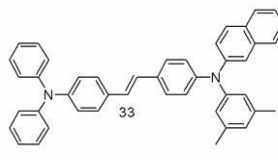
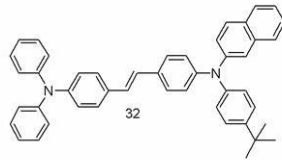
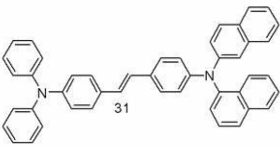
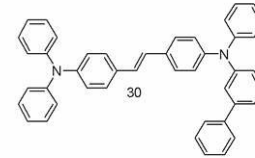
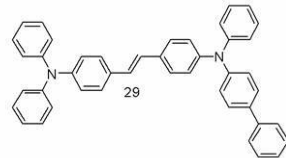
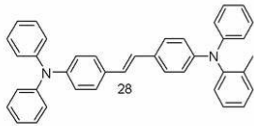
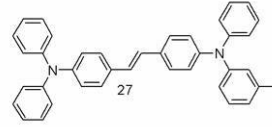
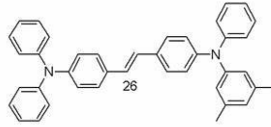
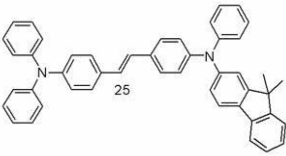
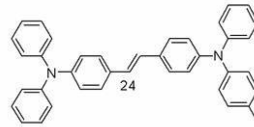
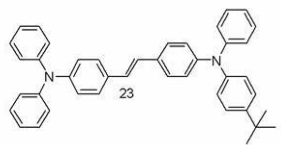
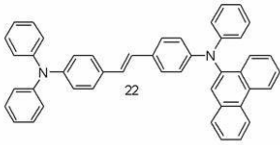
前記化学式 1 のドーパント化合物は、具体的に下記化合物で例示されることができ、これに限定されるものではない。



10

20

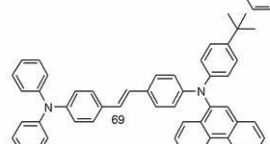
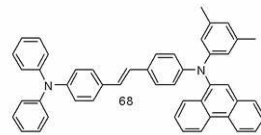
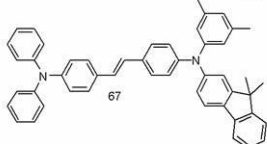
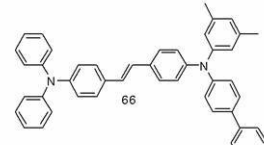
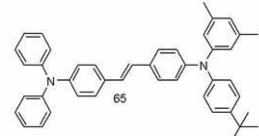
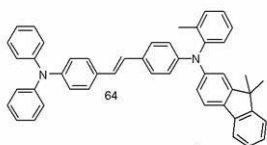
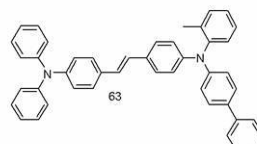
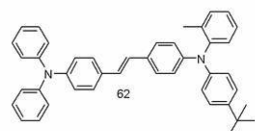
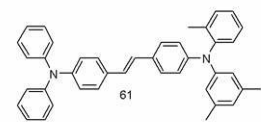
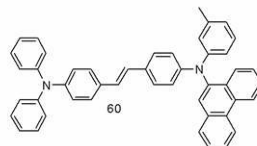
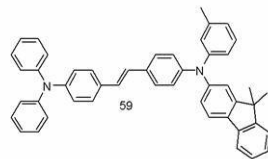
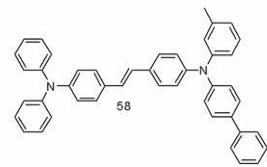
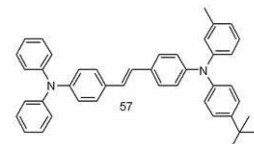
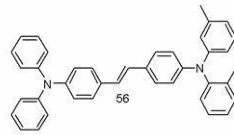
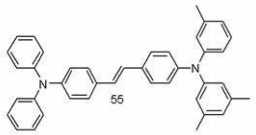
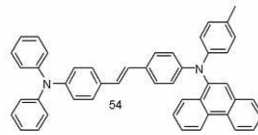
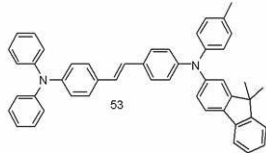
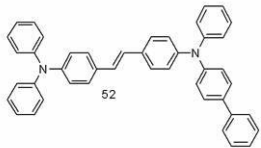
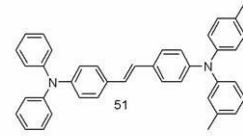
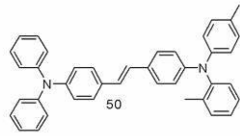
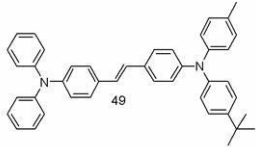
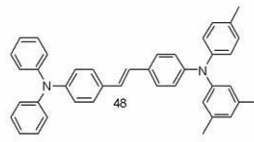
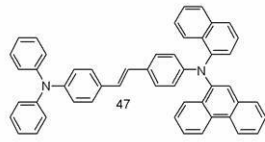
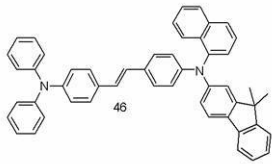
30



10

20

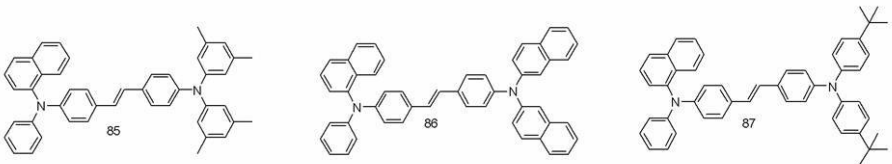
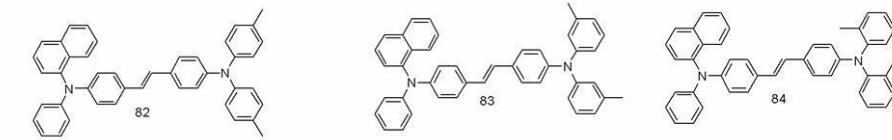
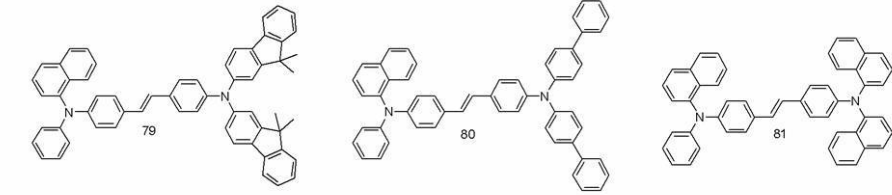
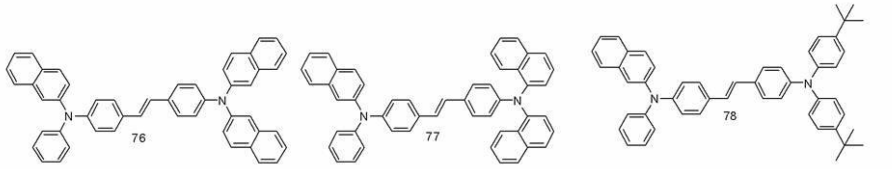
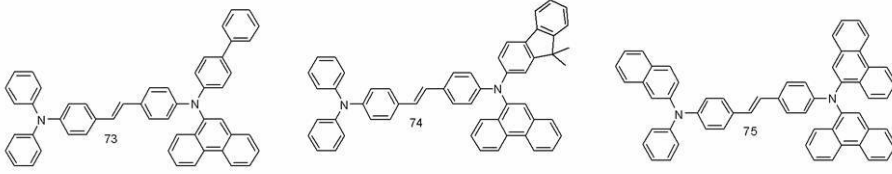
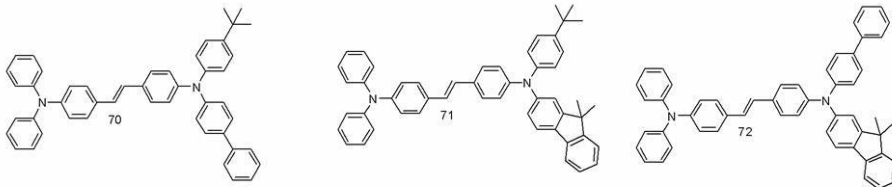
30



10

20

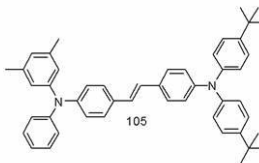
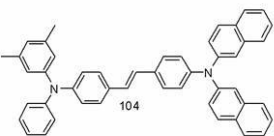
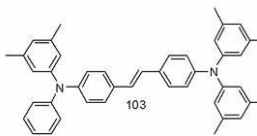
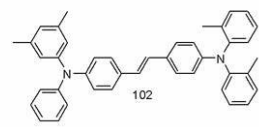
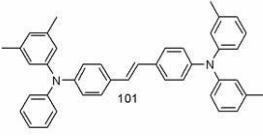
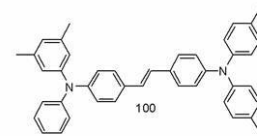
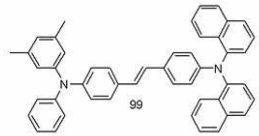
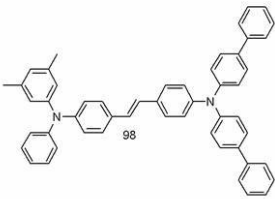
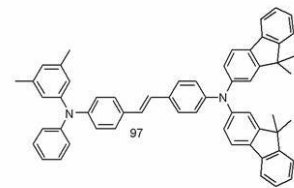
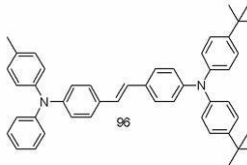
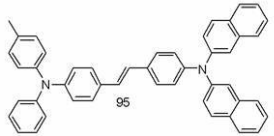
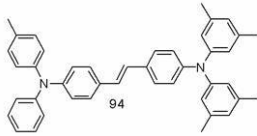
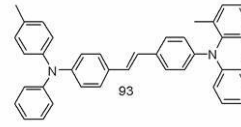
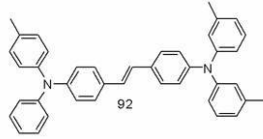
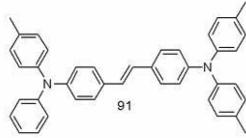
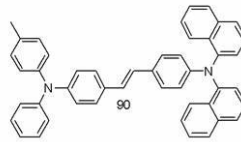
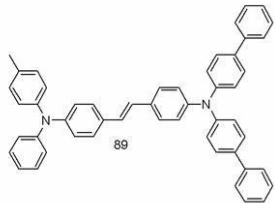
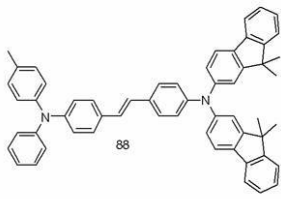
30



10

20

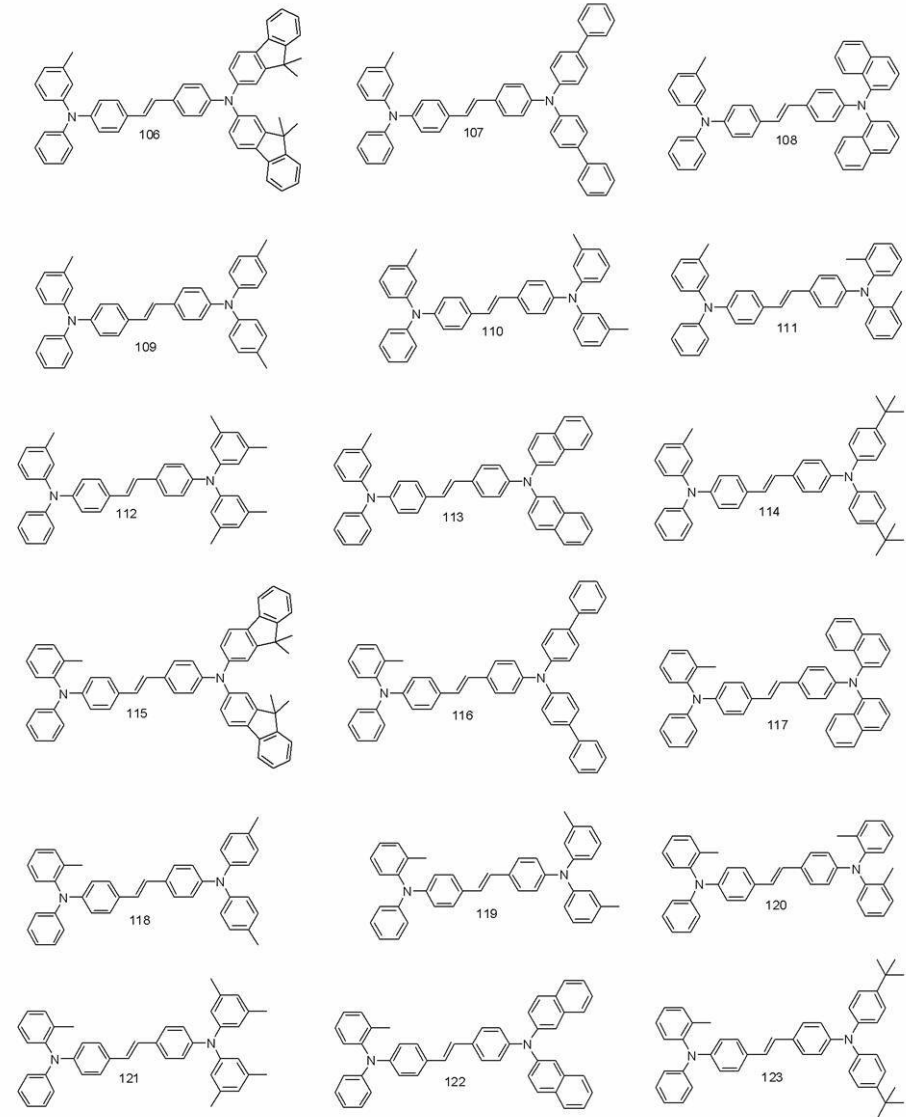
30



10

20

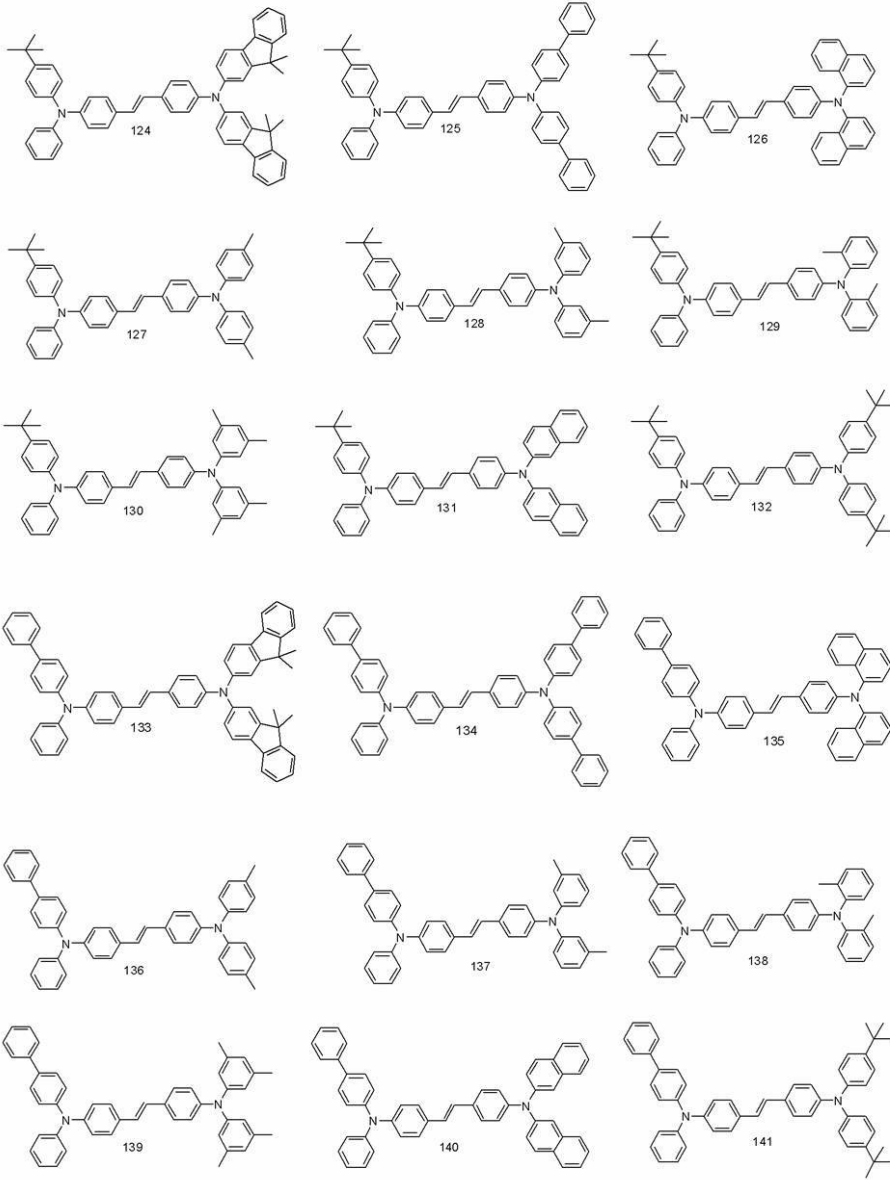
30



10

20

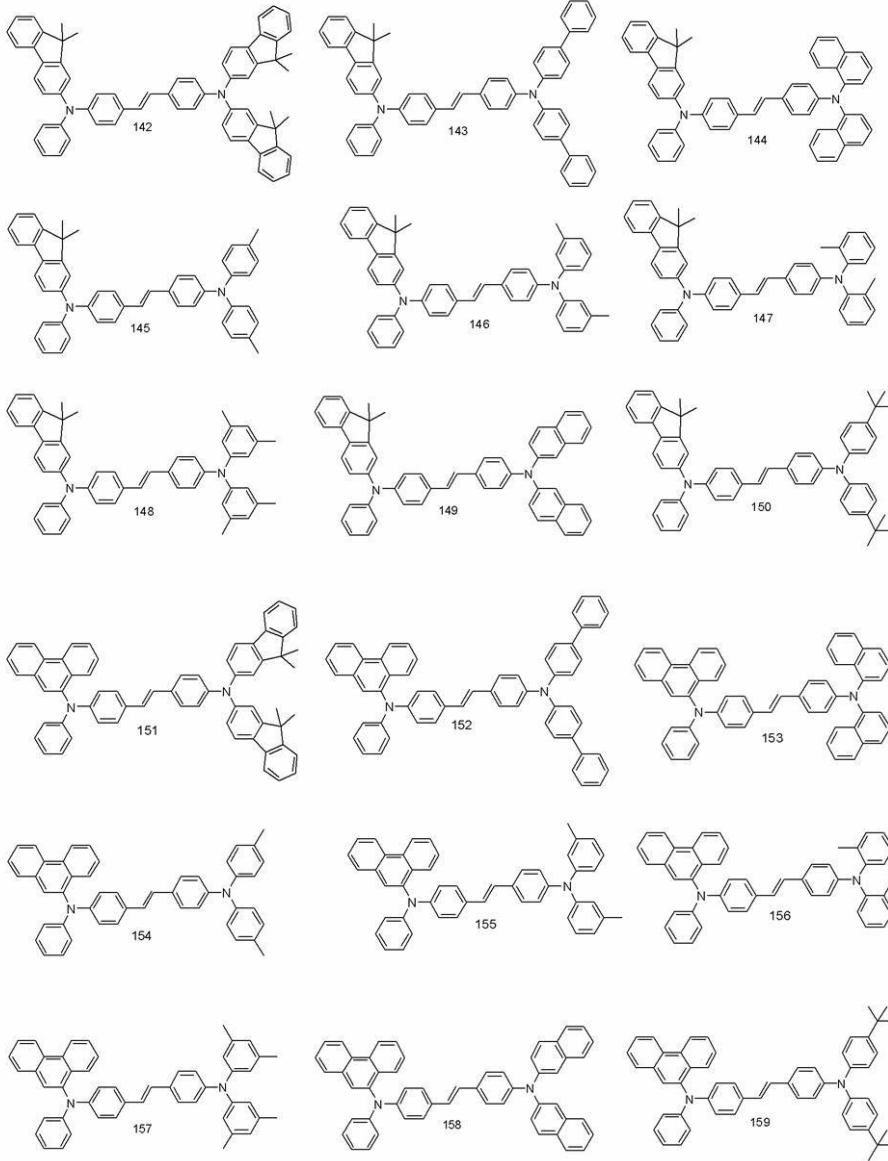
30



10

20

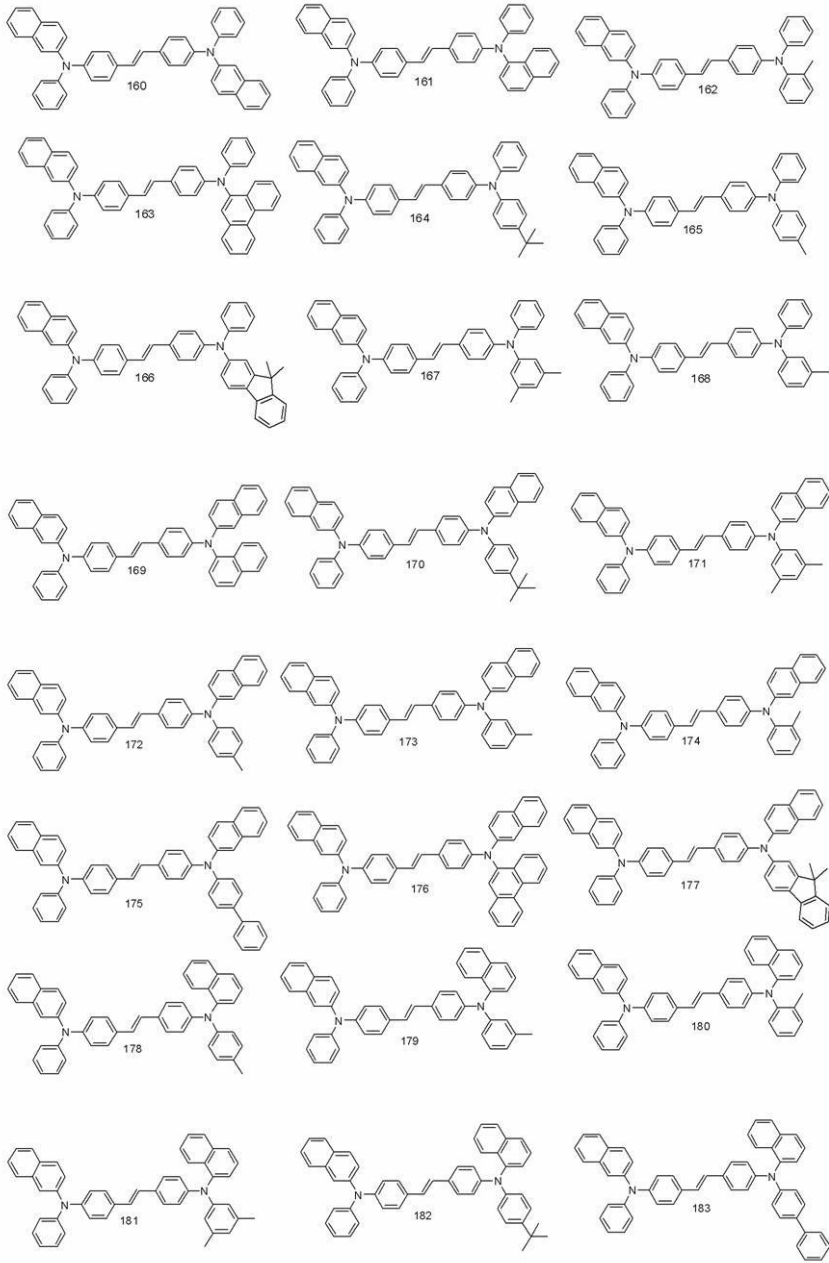
30



10

20

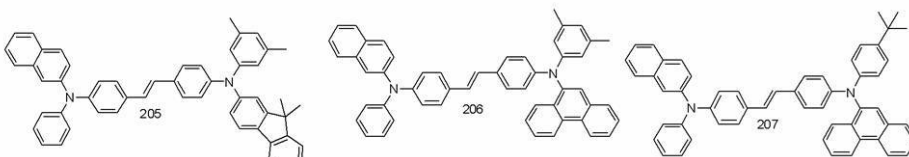
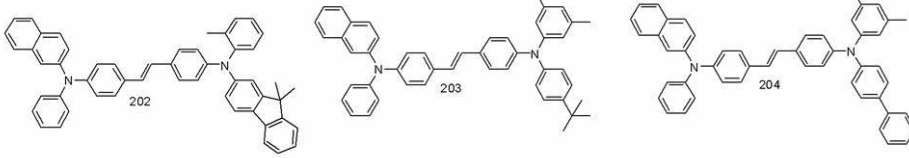
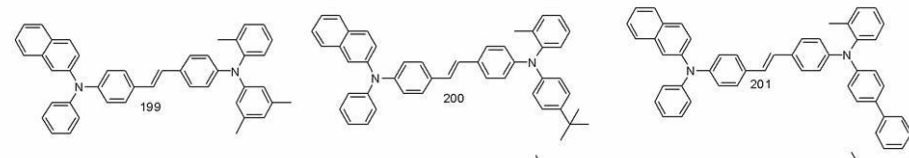
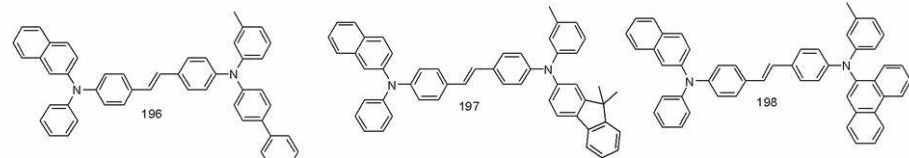
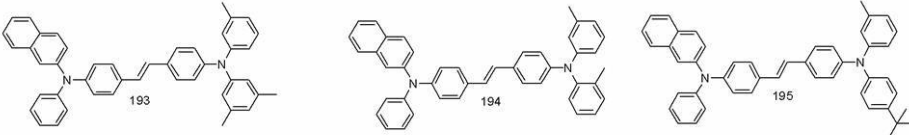
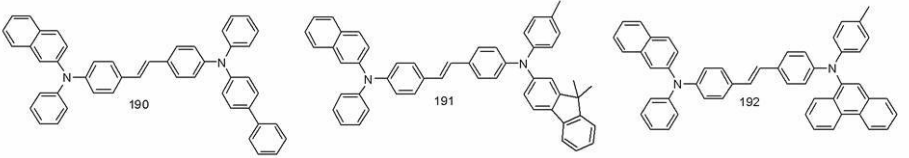
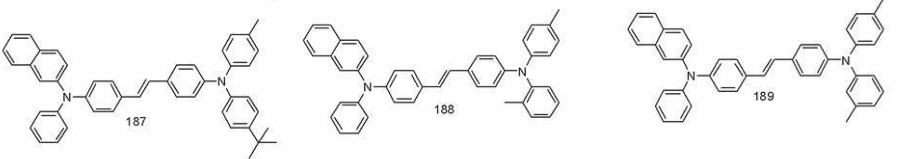
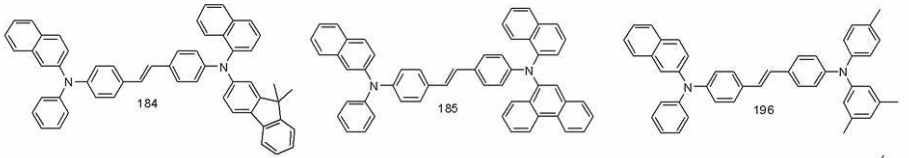
30



10

20

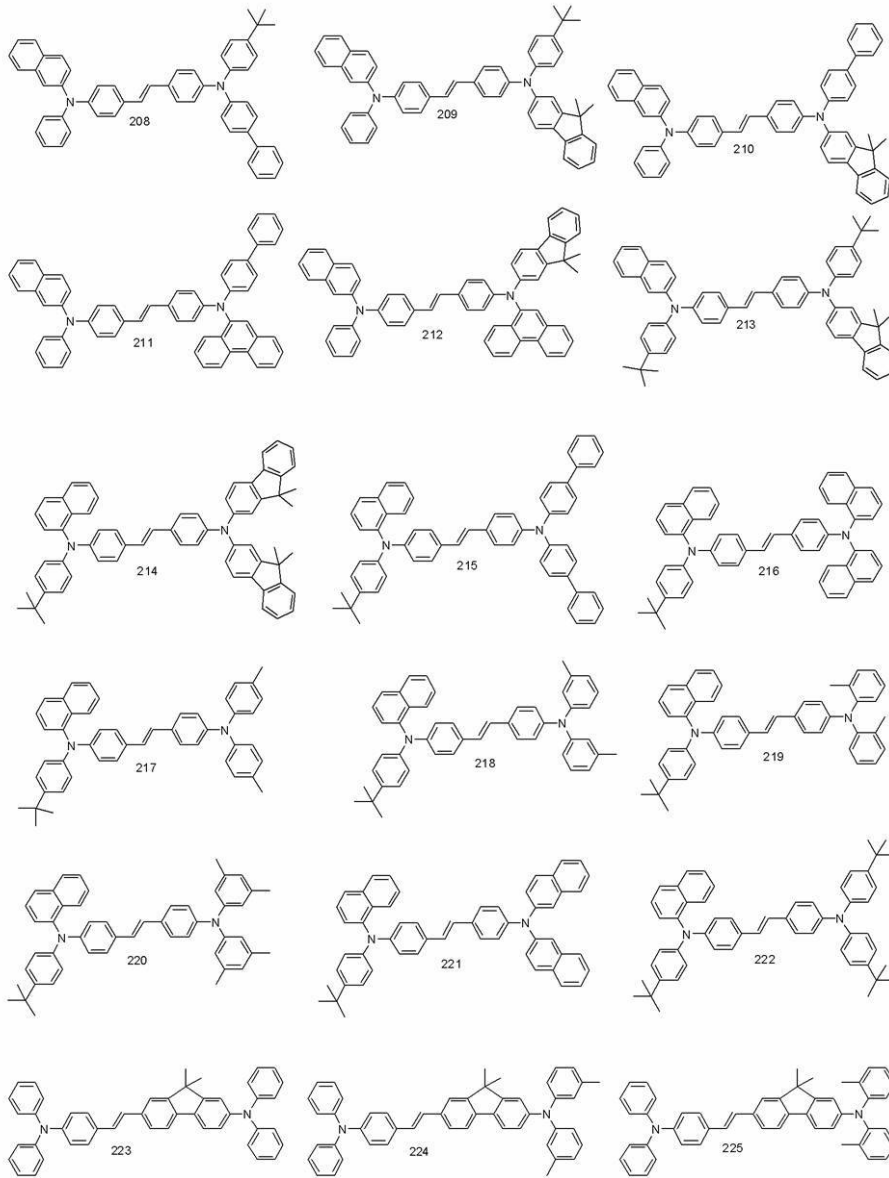
30



10

20

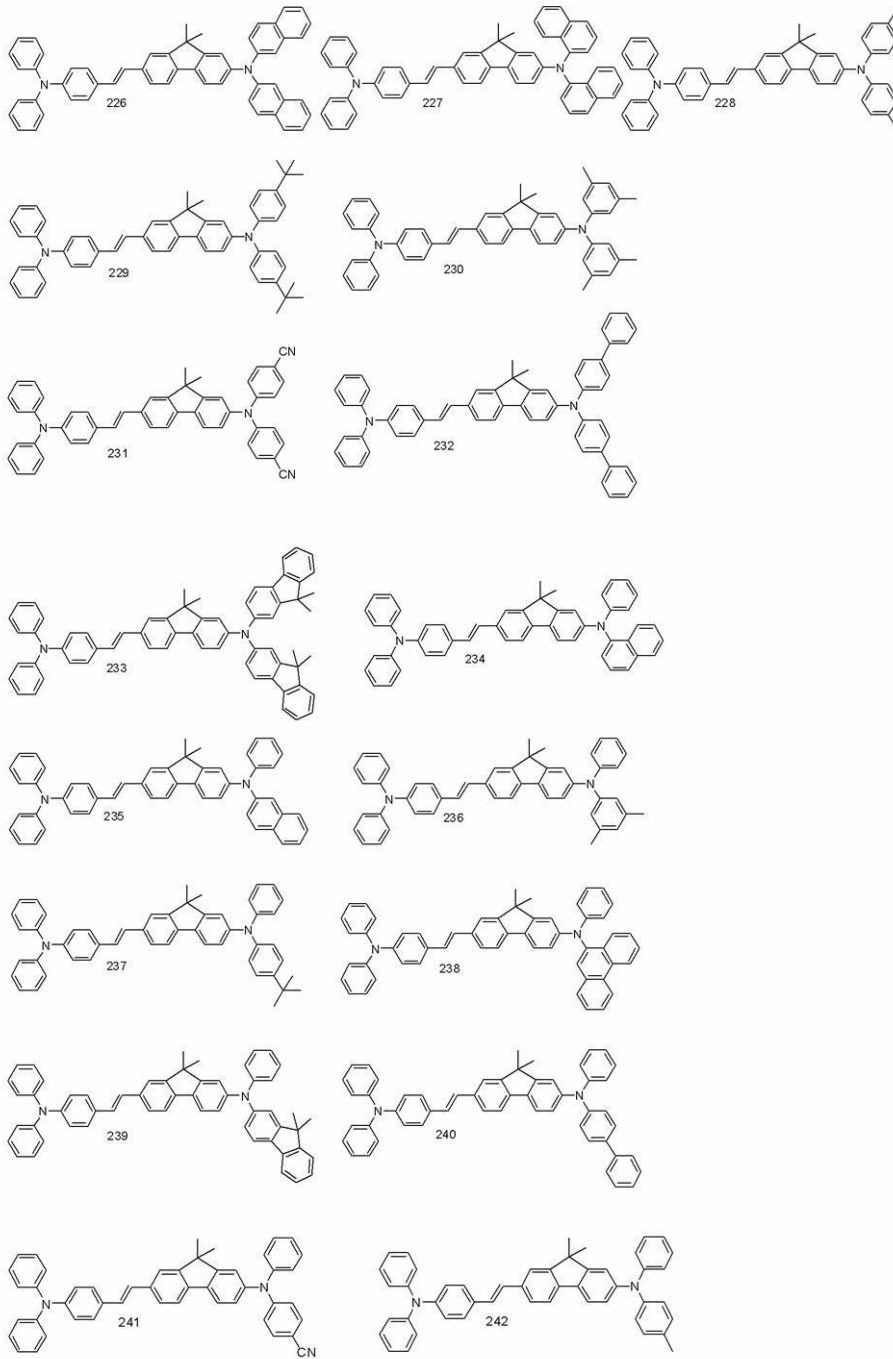
30



10

20

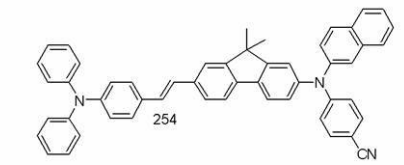
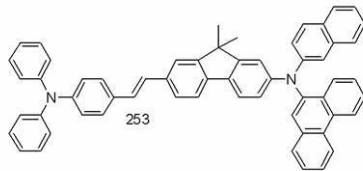
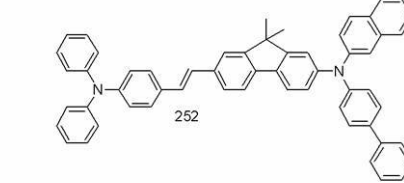
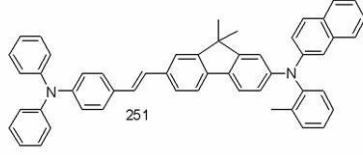
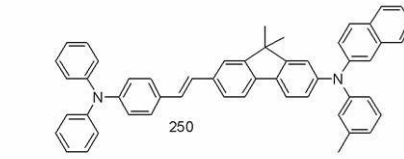
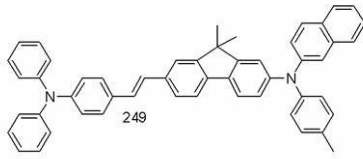
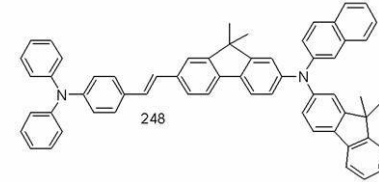
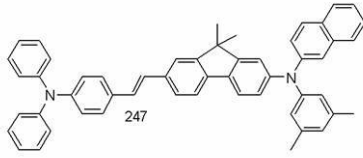
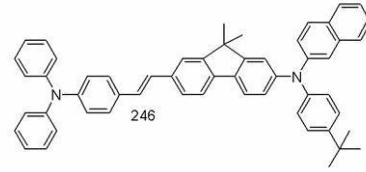
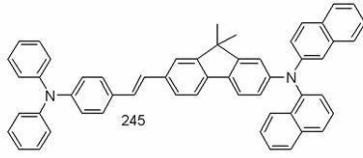
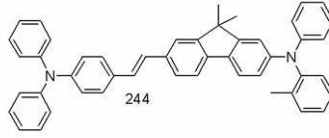
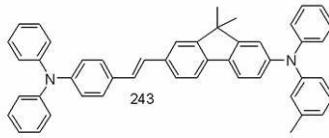
30



10

20

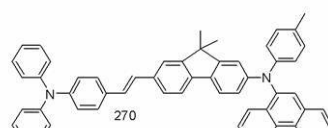
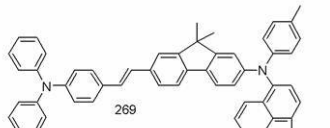
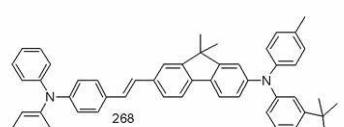
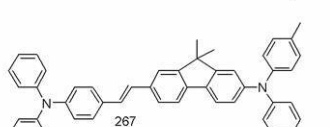
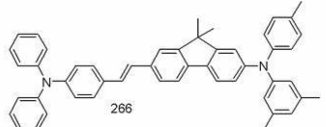
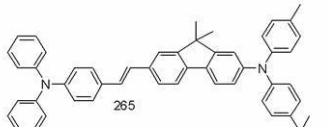
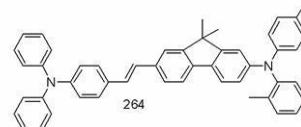
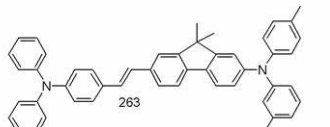
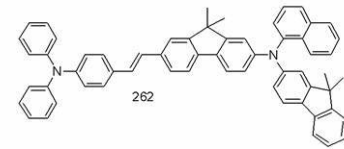
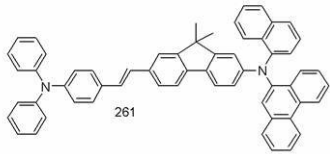
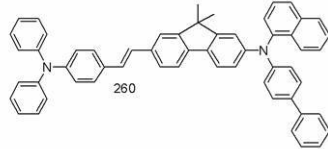
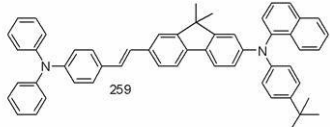
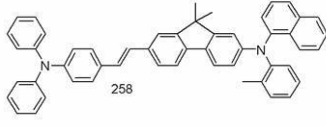
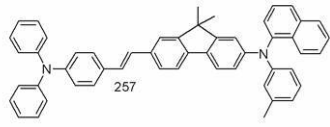
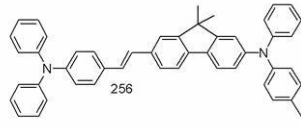
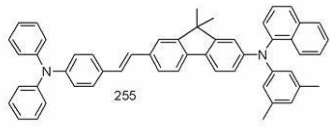
30



10

20

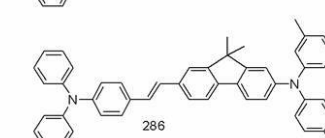
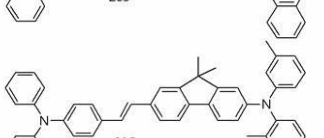
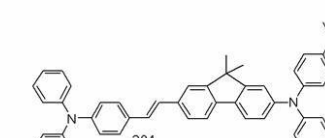
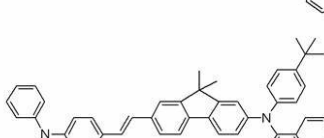
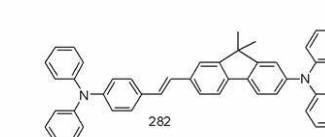
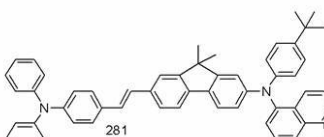
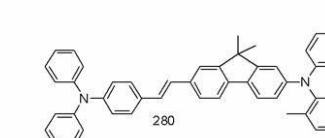
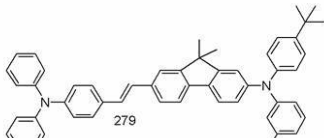
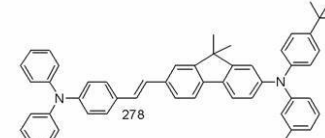
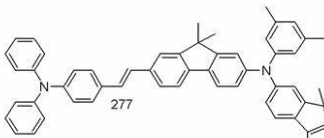
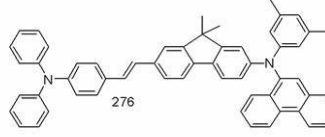
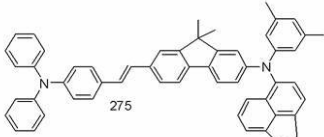
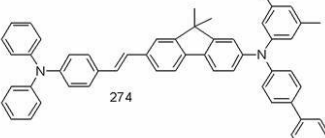
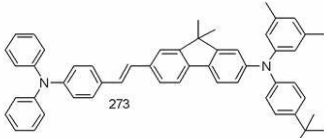
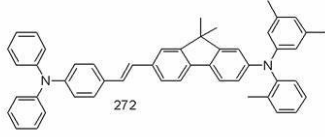
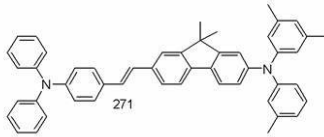
30



10

20

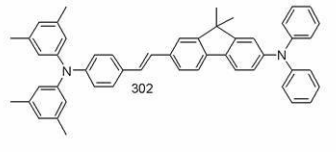
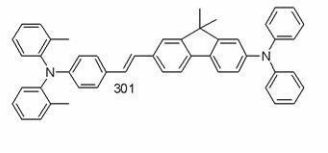
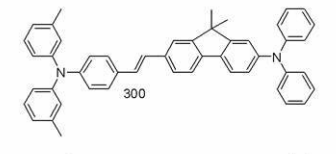
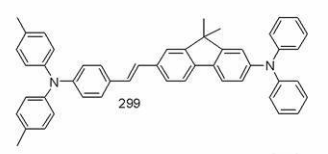
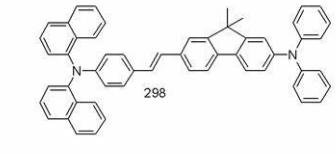
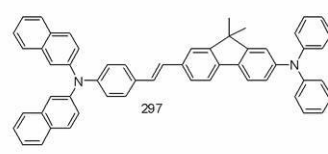
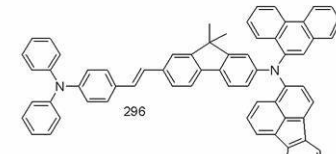
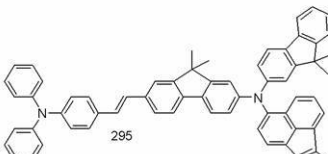
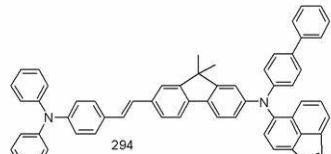
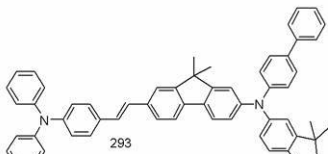
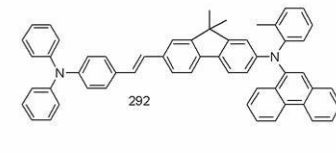
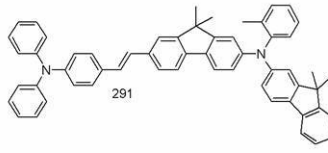
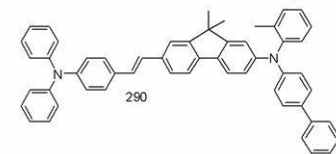
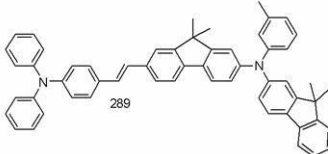
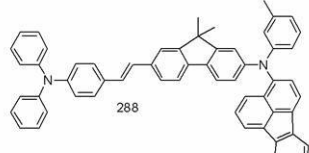
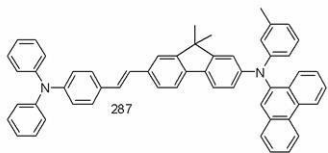
30



10

20

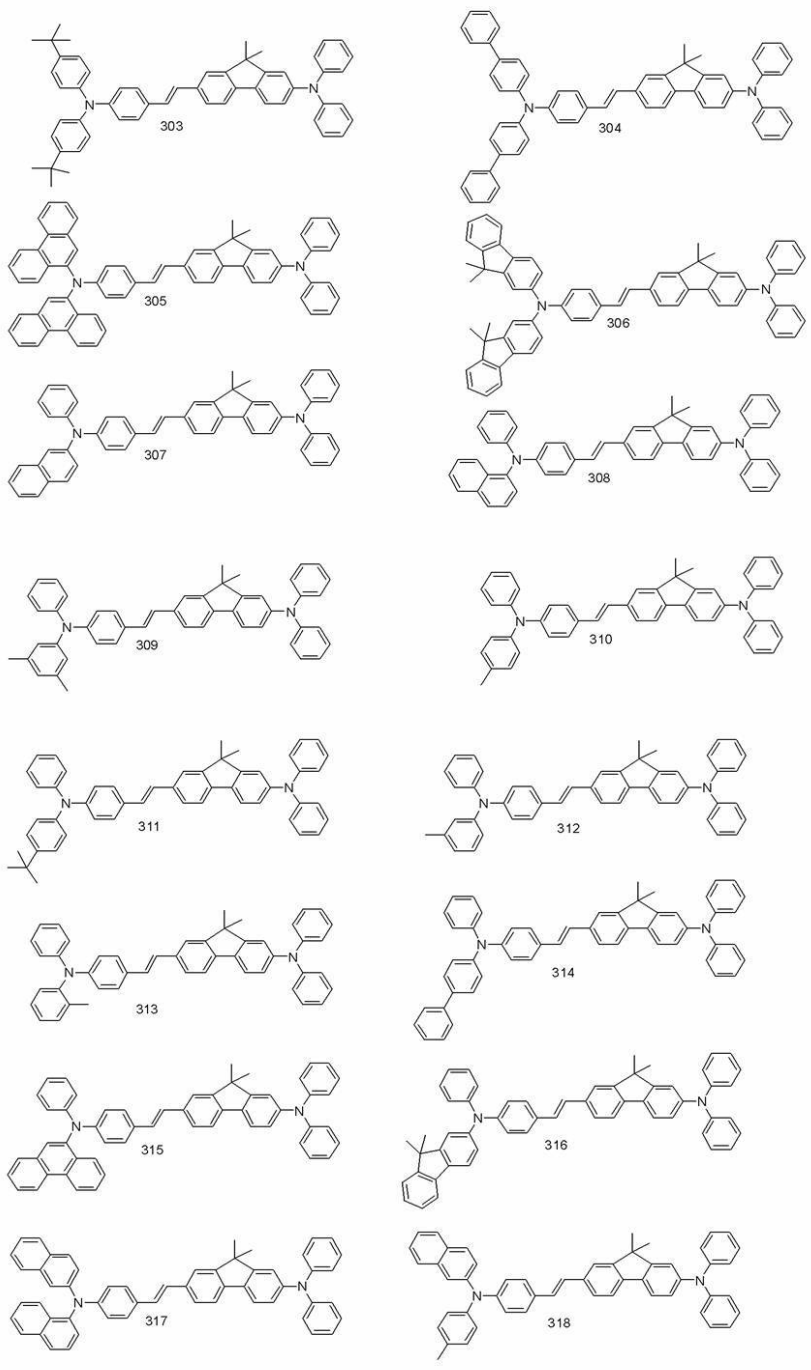
30



10

20

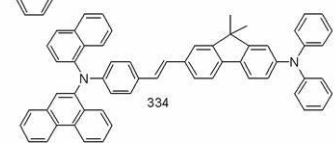
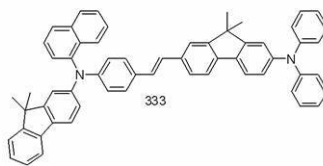
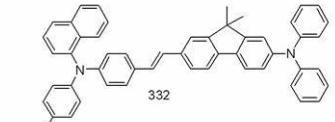
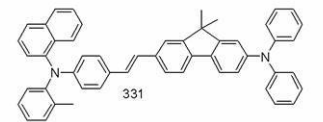
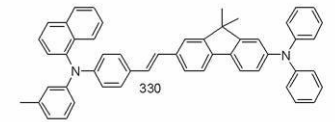
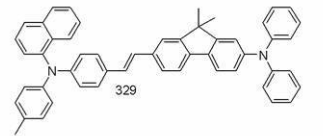
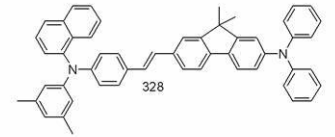
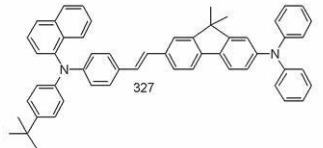
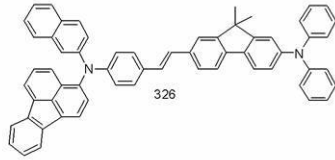
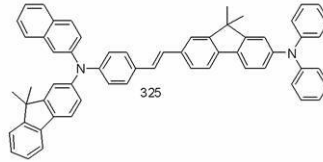
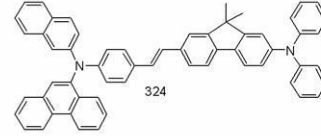
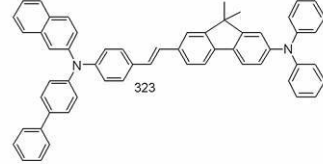
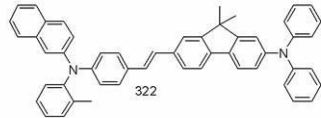
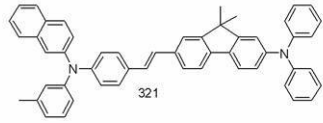
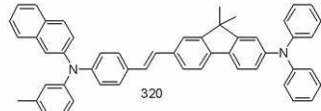
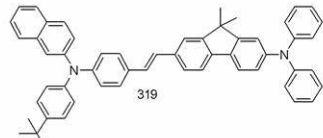
30



10

20

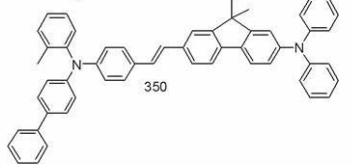
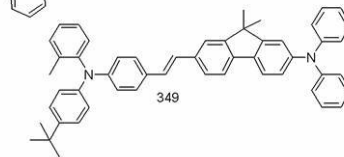
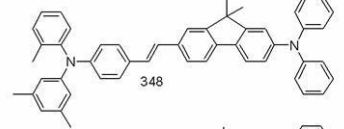
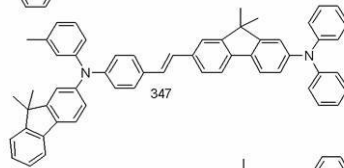
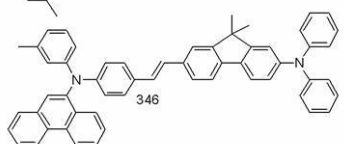
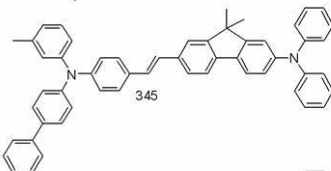
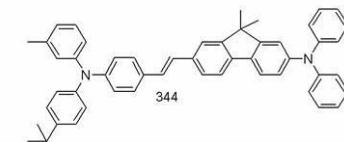
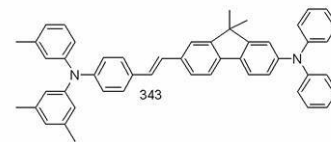
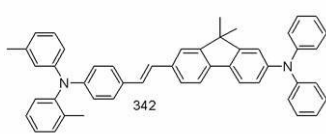
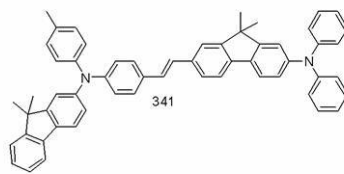
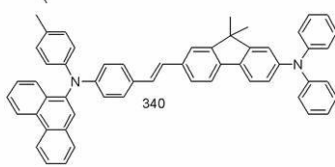
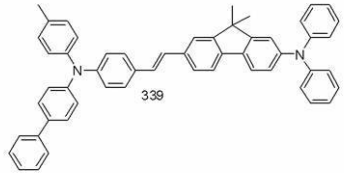
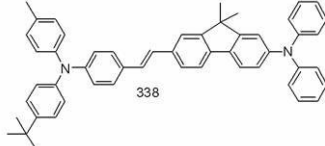
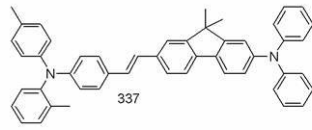
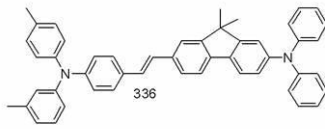
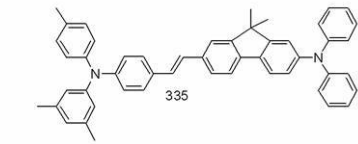
30



10

20

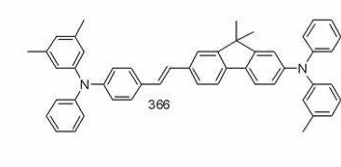
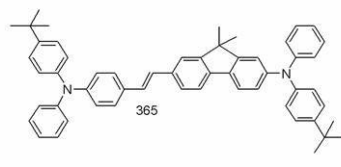
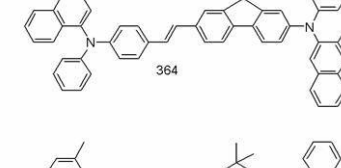
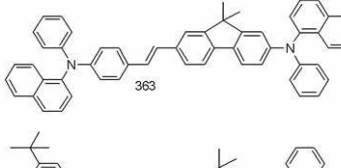
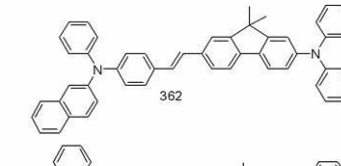
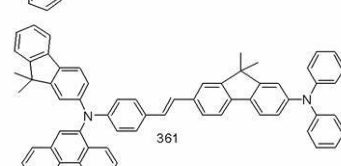
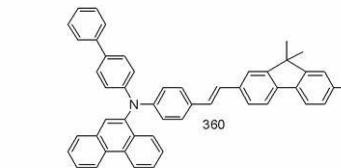
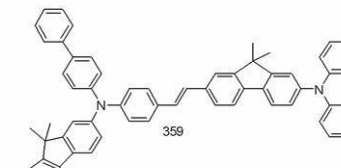
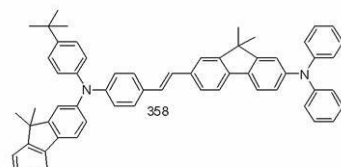
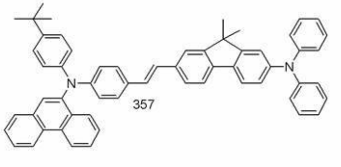
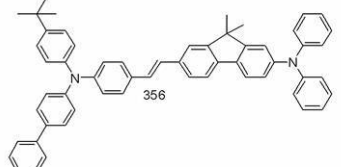
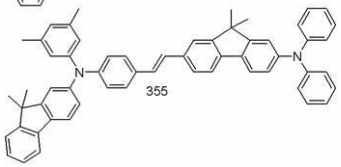
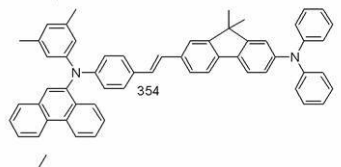
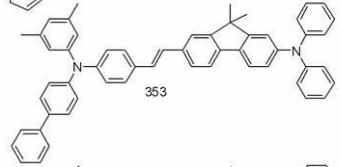
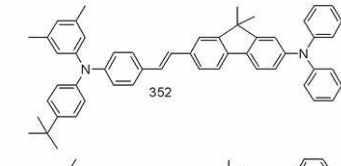
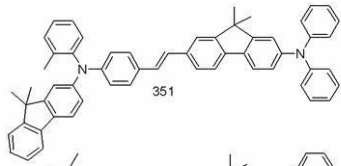
30



10

20

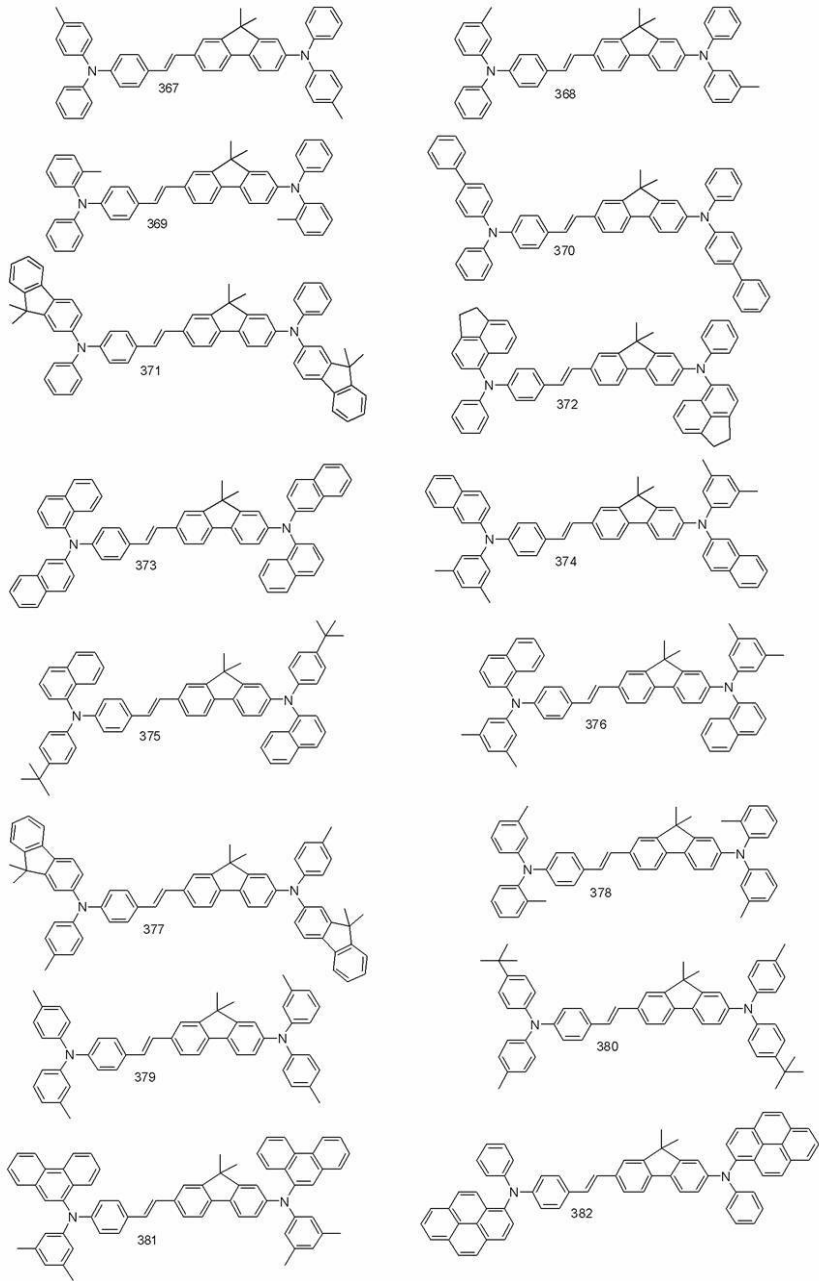
30



10

20

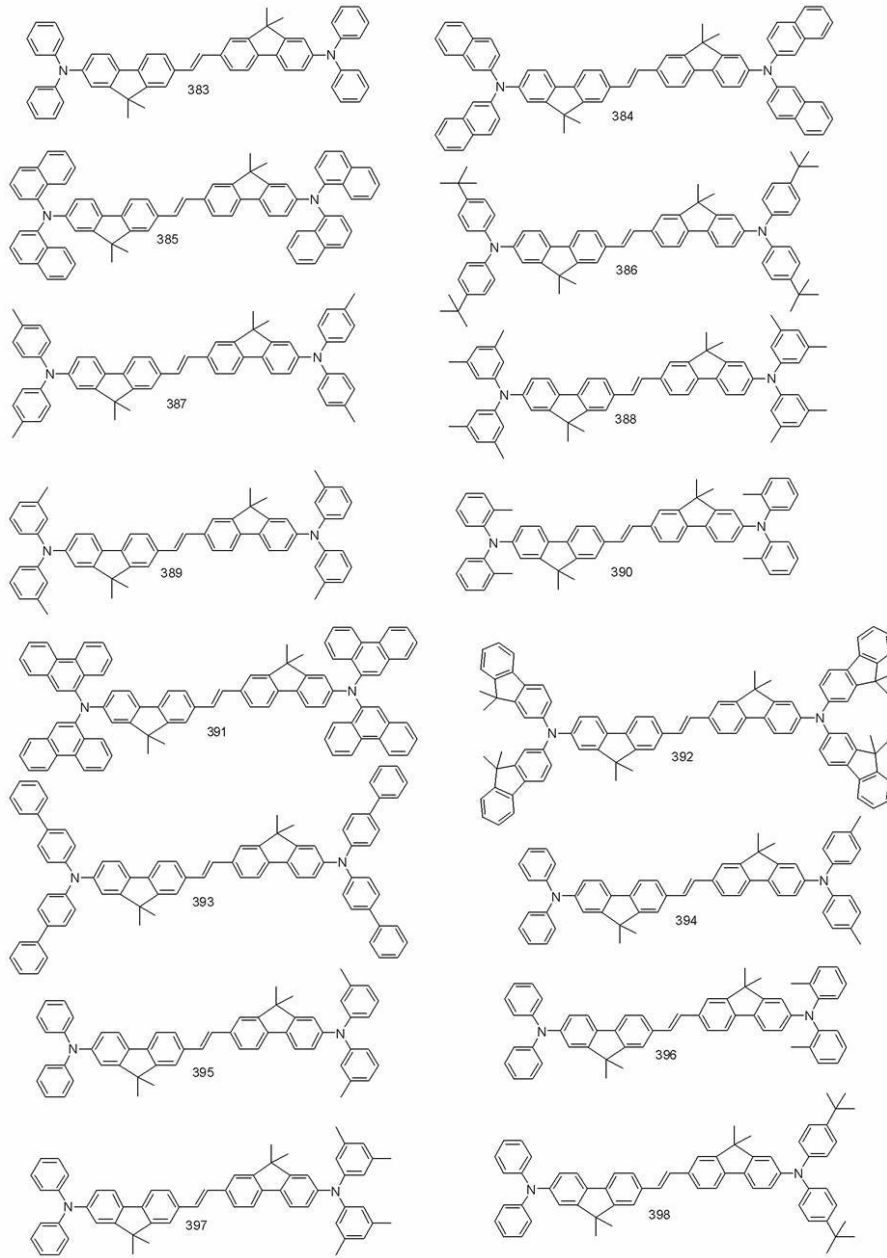
30



10

20

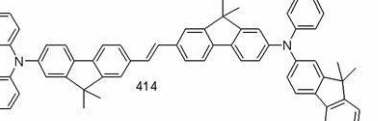
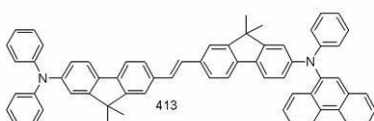
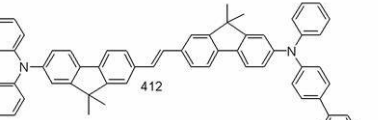
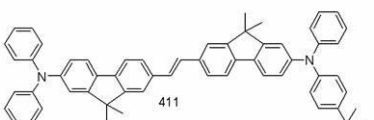
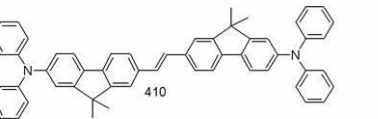
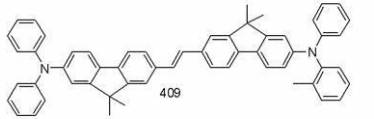
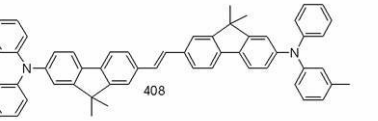
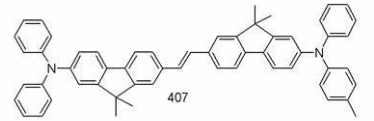
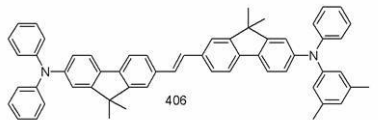
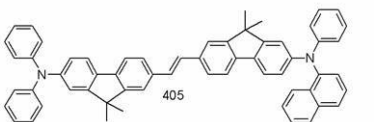
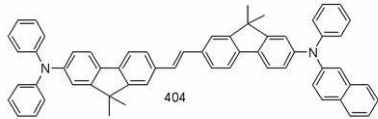
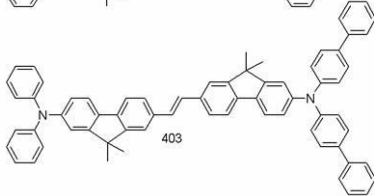
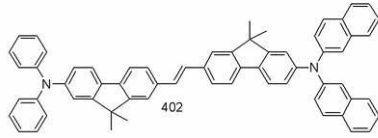
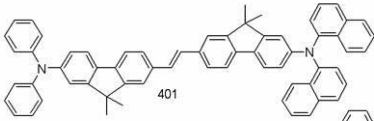
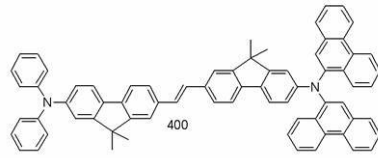
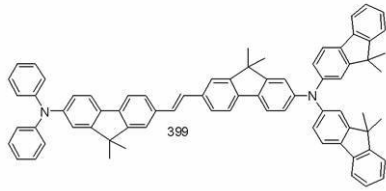
30



10

20

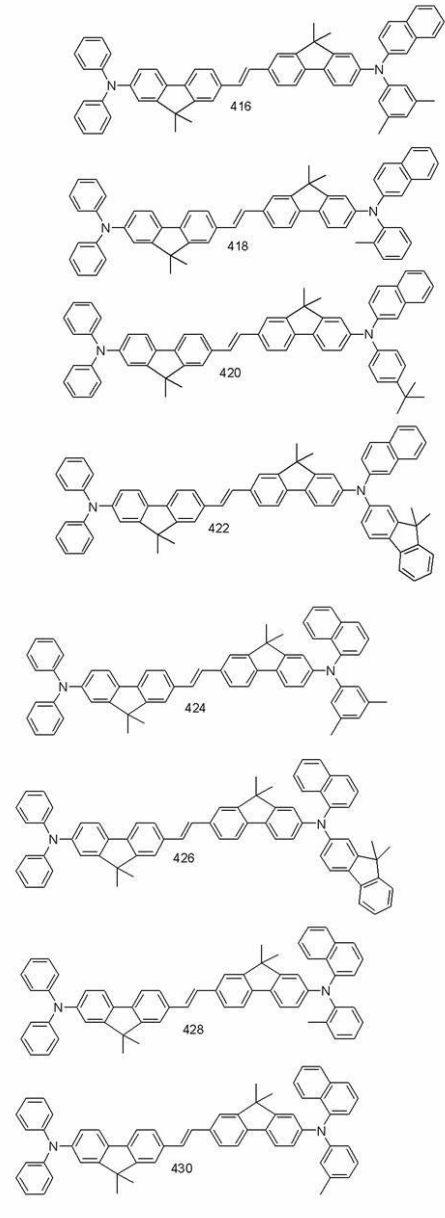
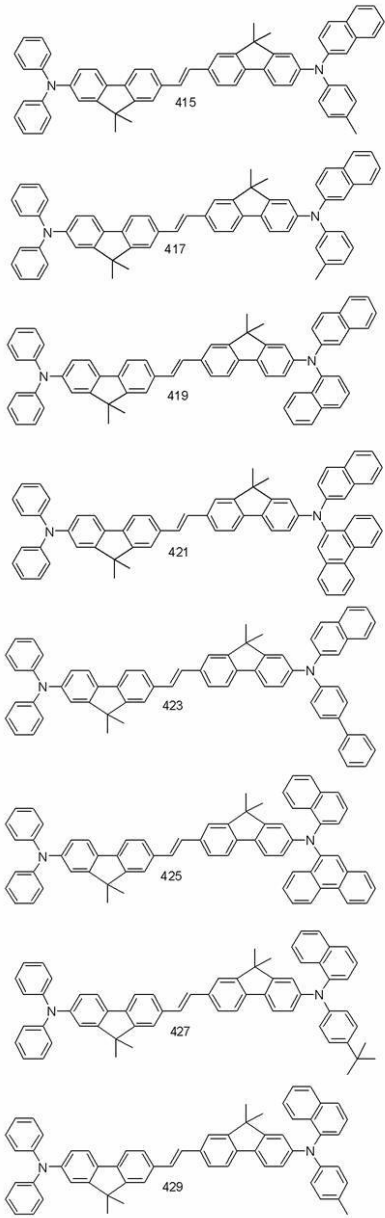
30



10

20

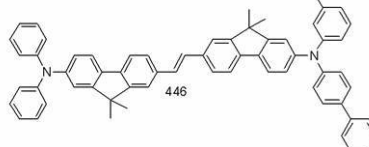
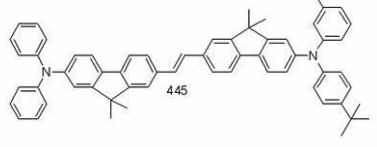
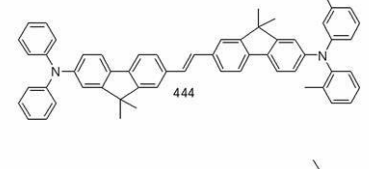
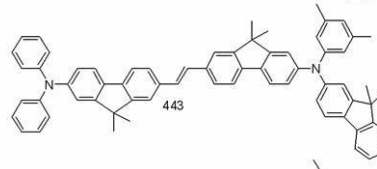
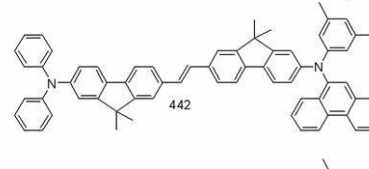
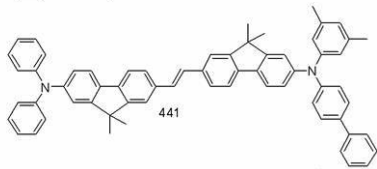
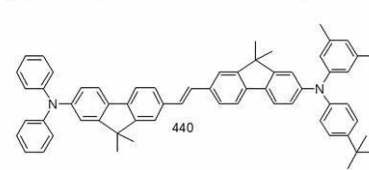
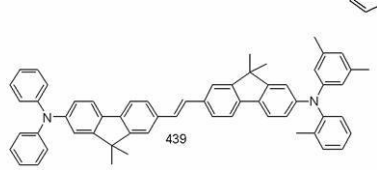
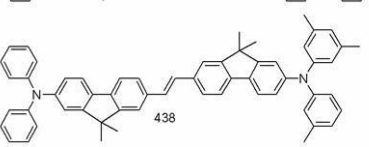
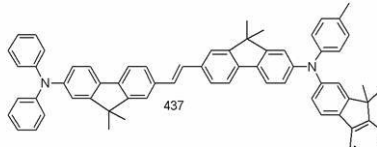
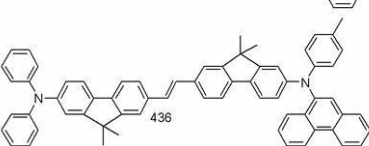
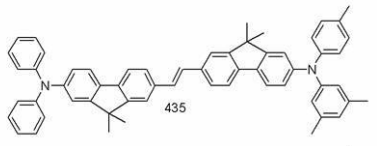
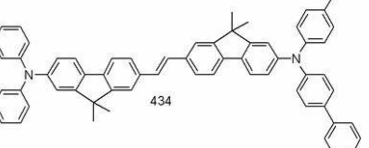
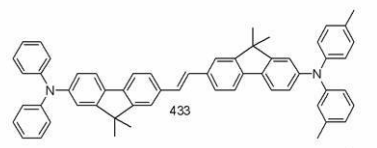
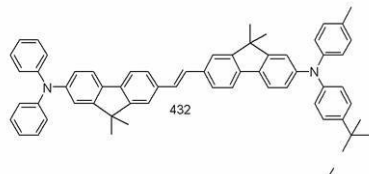
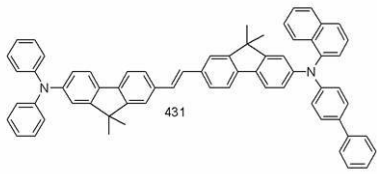
30



10

20

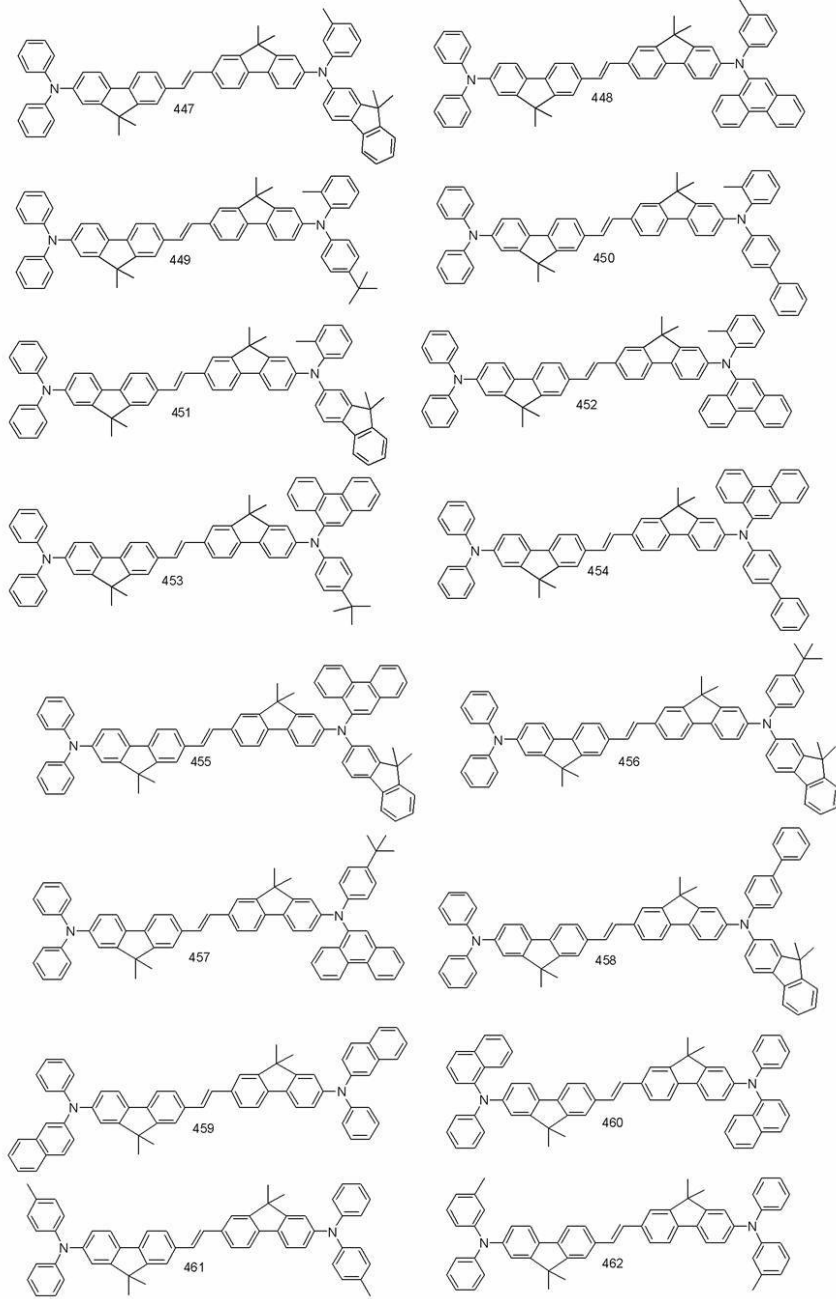
30



10

20

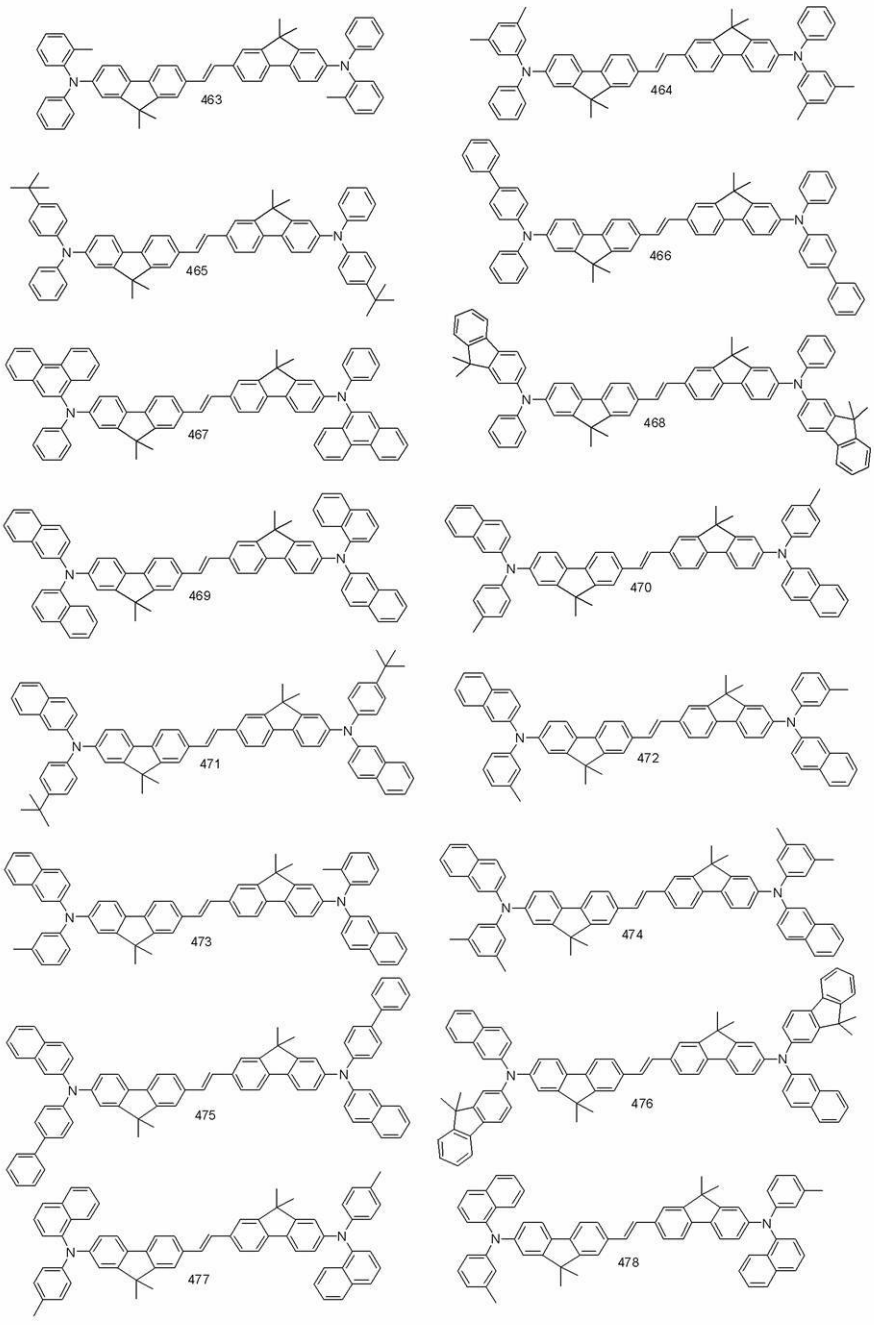
30



10

20

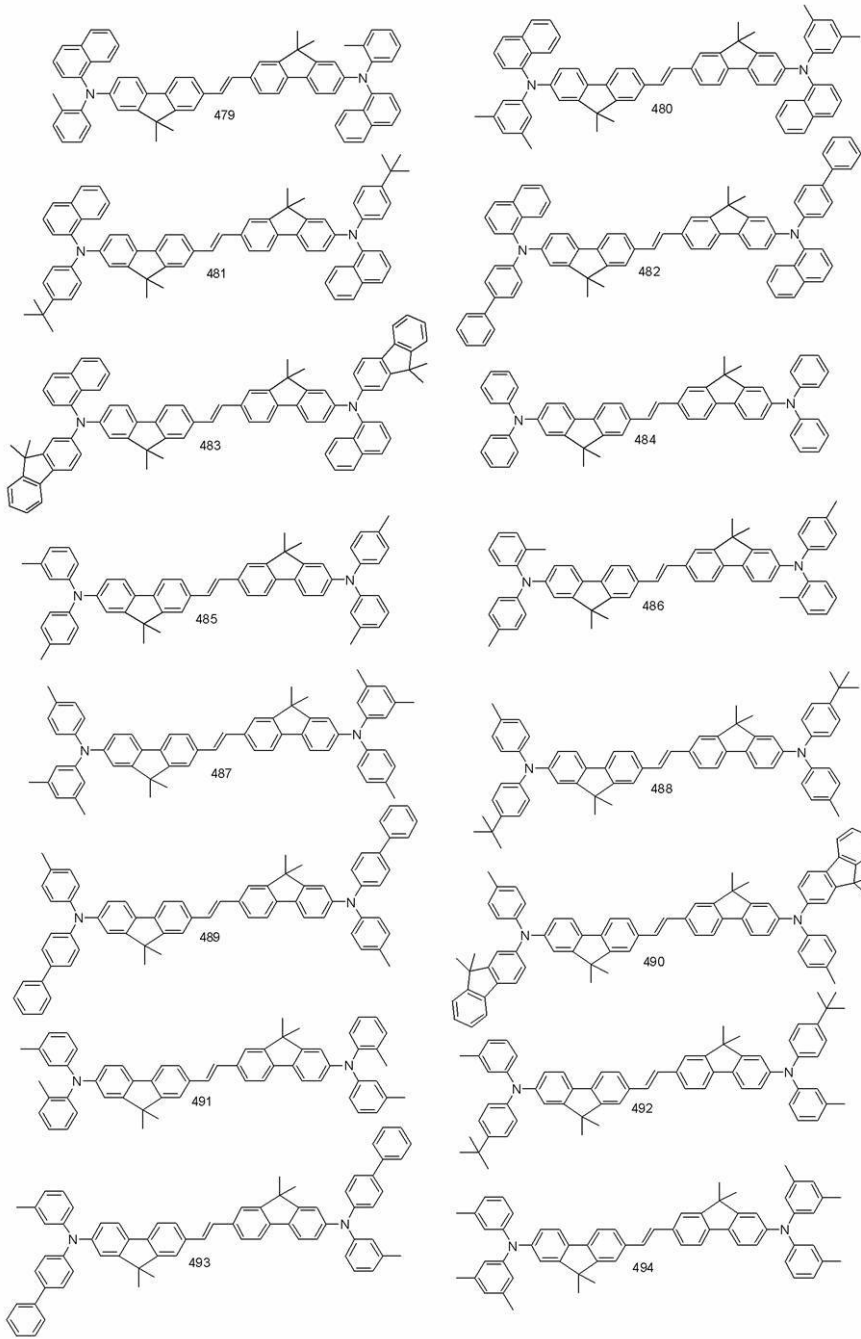
30



10

20

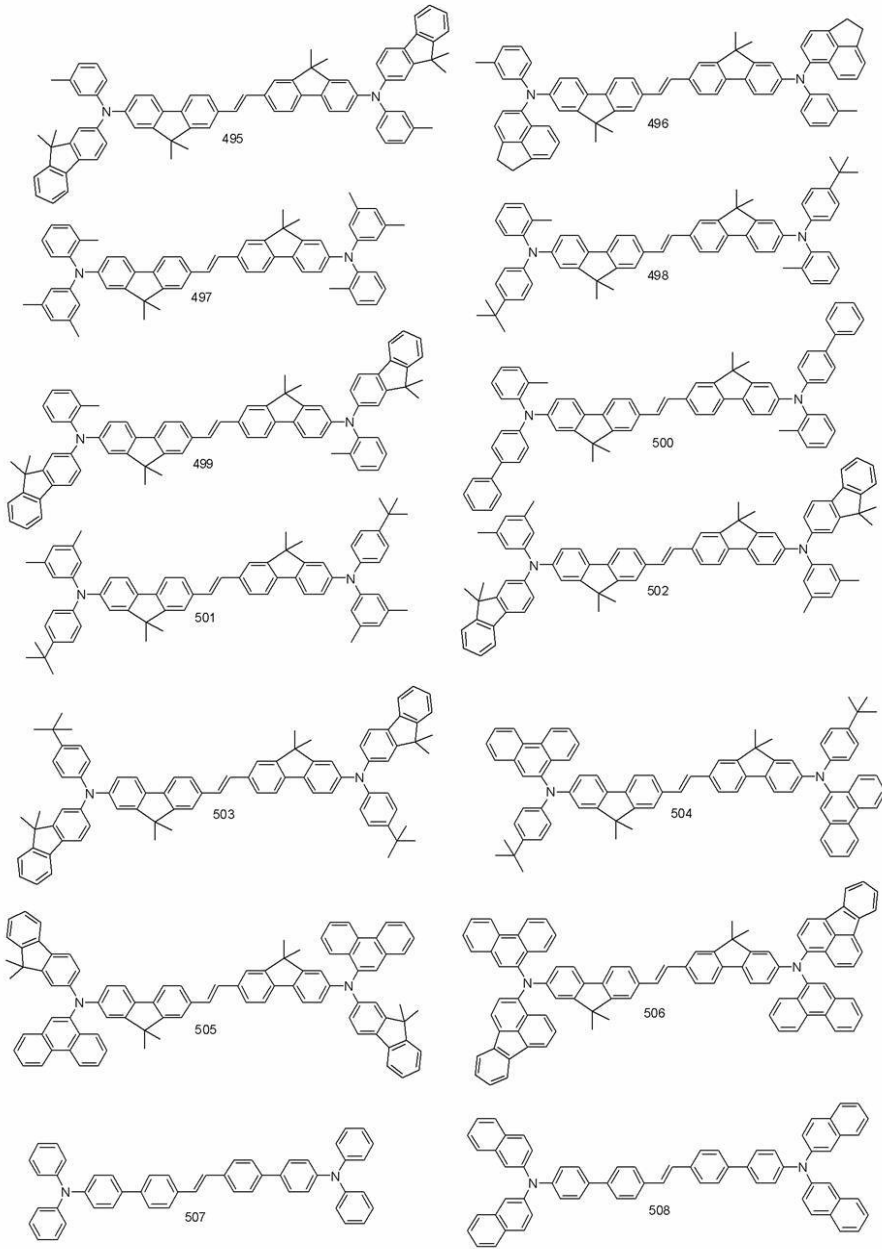
30



10

20

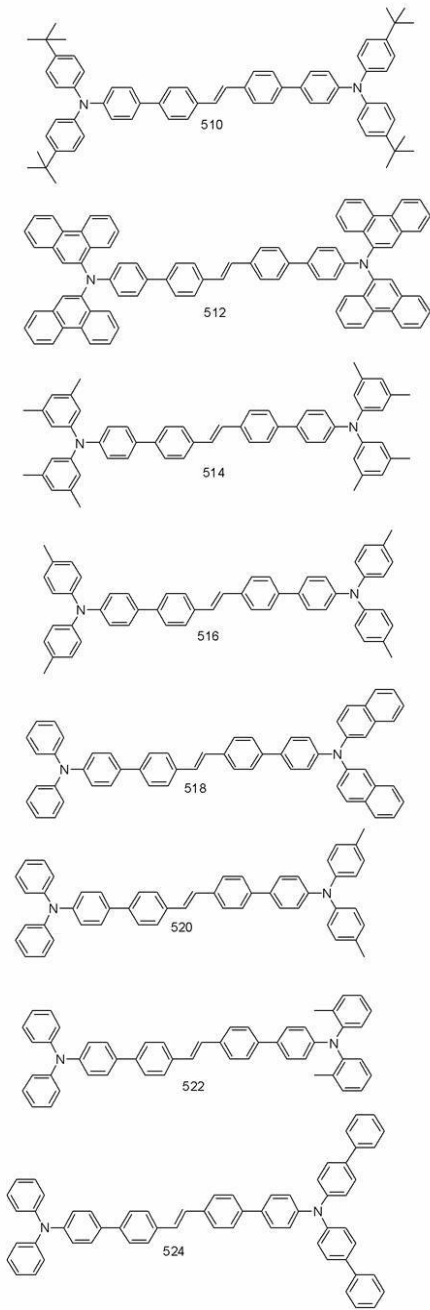
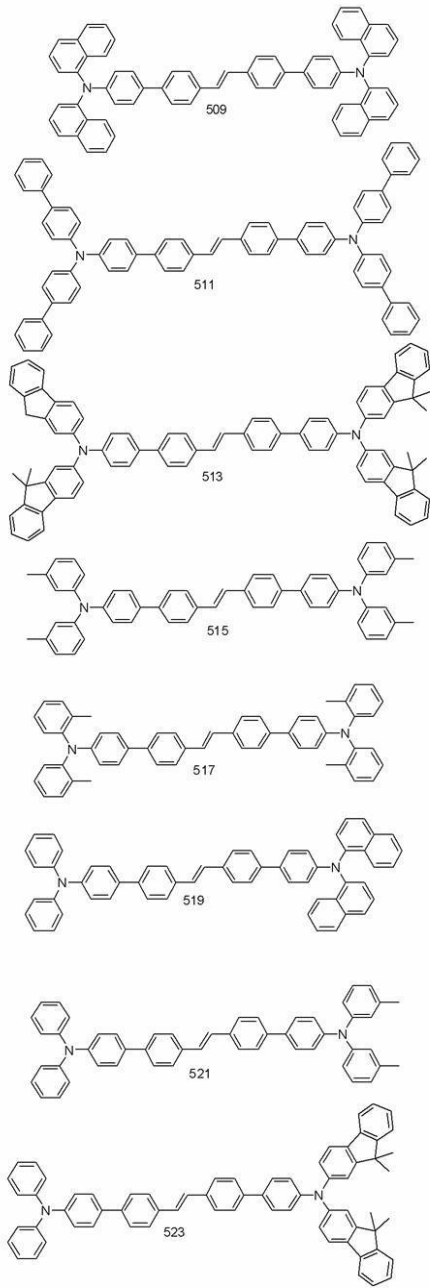
30



10

20

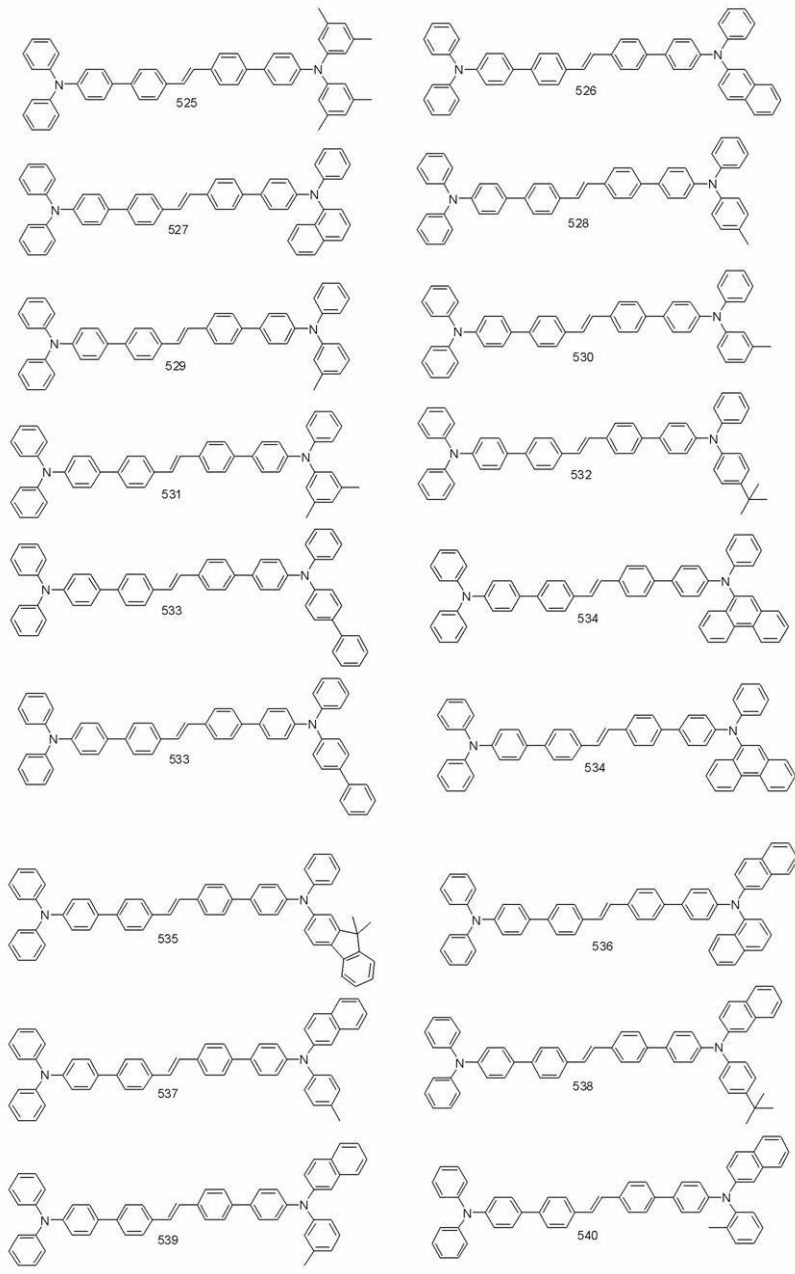
30



10

20

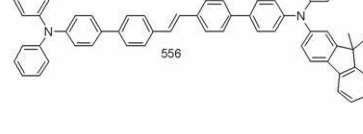
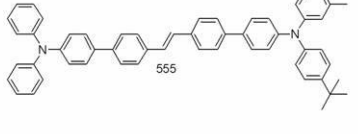
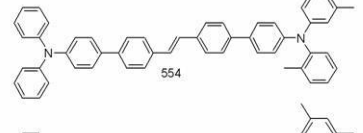
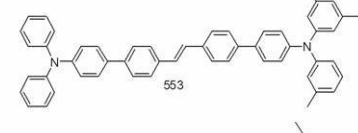
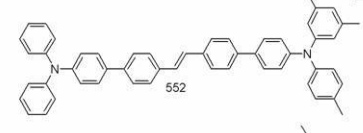
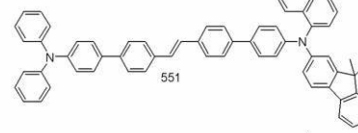
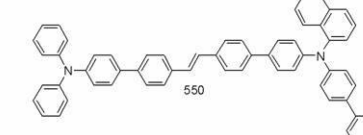
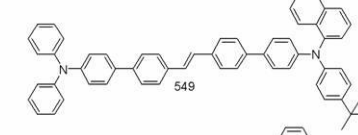
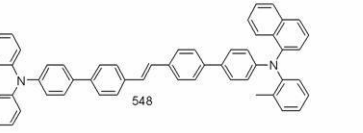
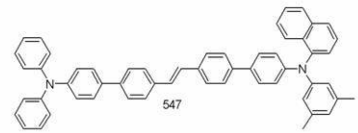
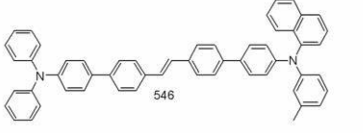
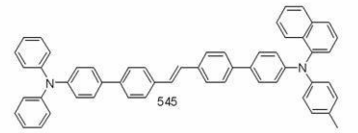
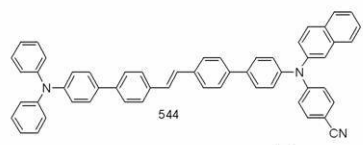
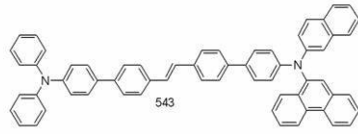
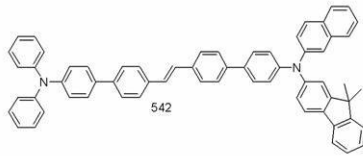
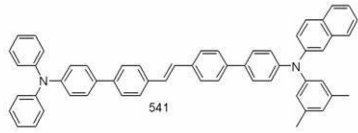
30



10

20

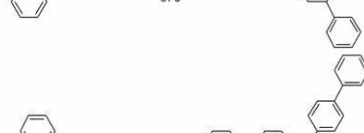
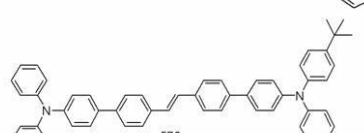
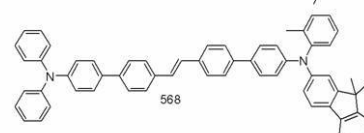
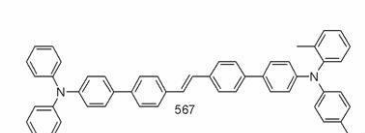
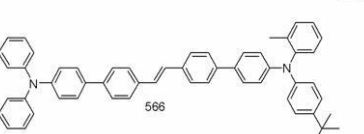
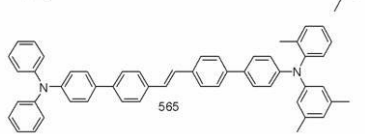
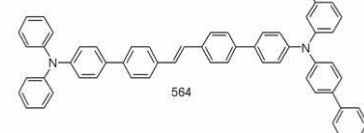
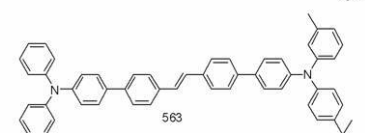
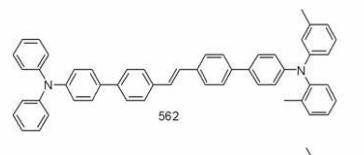
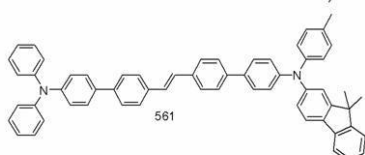
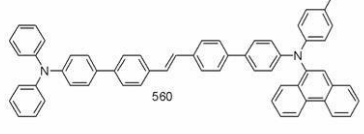
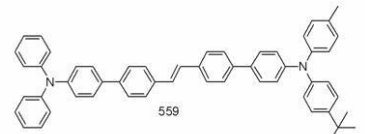
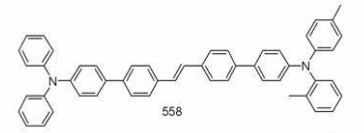
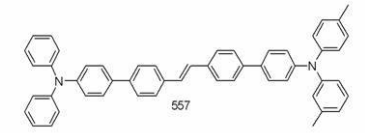
30



10

20

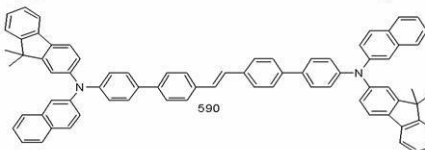
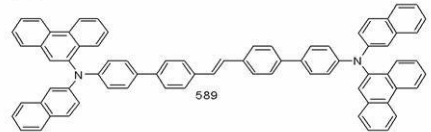
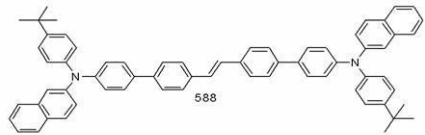
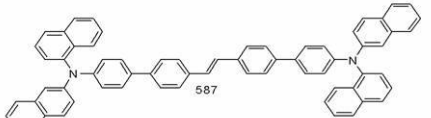
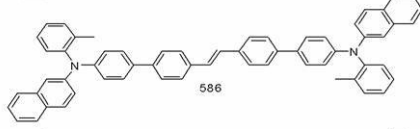
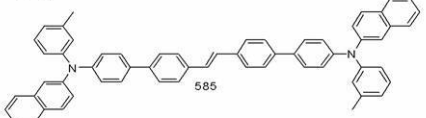
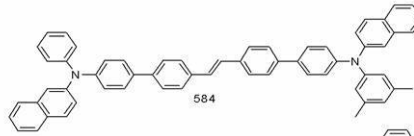
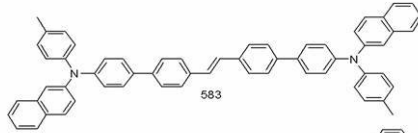
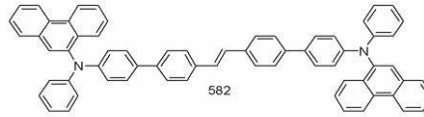
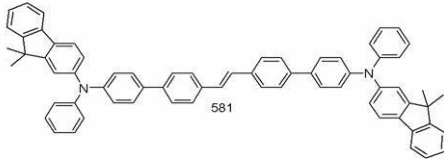
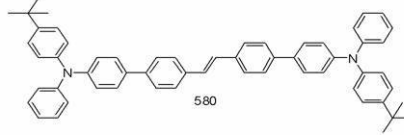
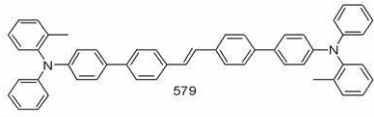
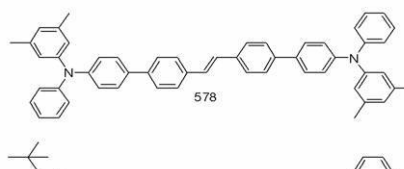
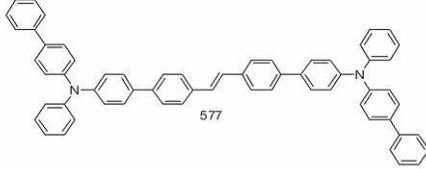
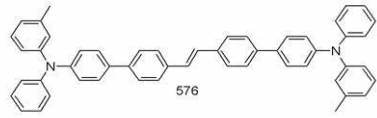
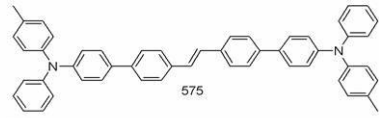
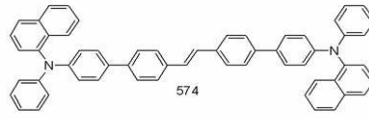
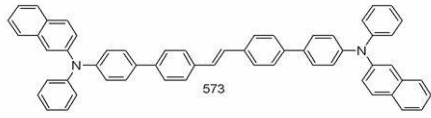
30



10

20

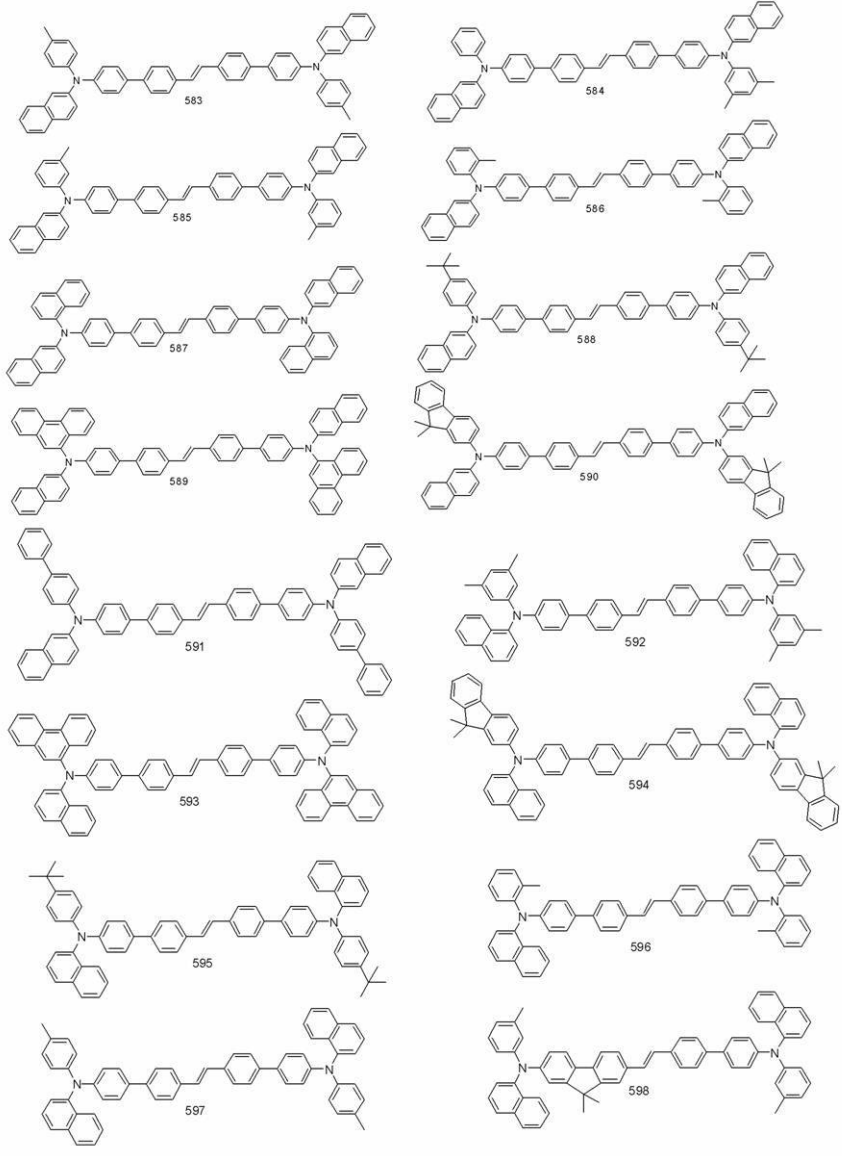
30



10

20

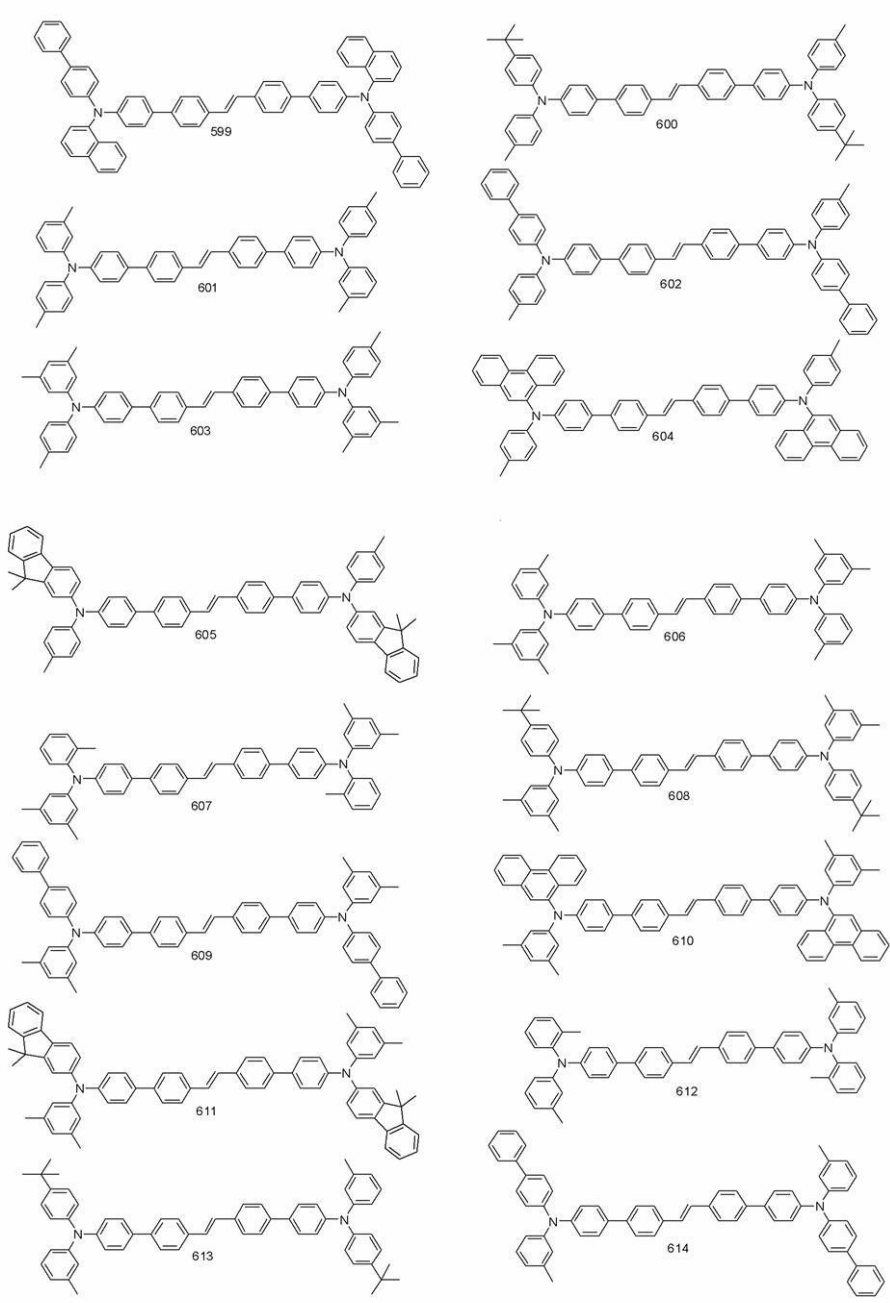
30



10

20

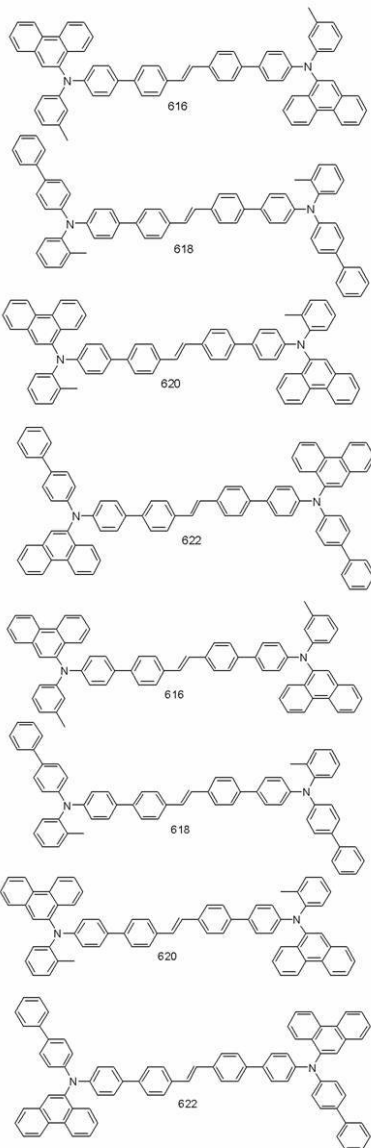
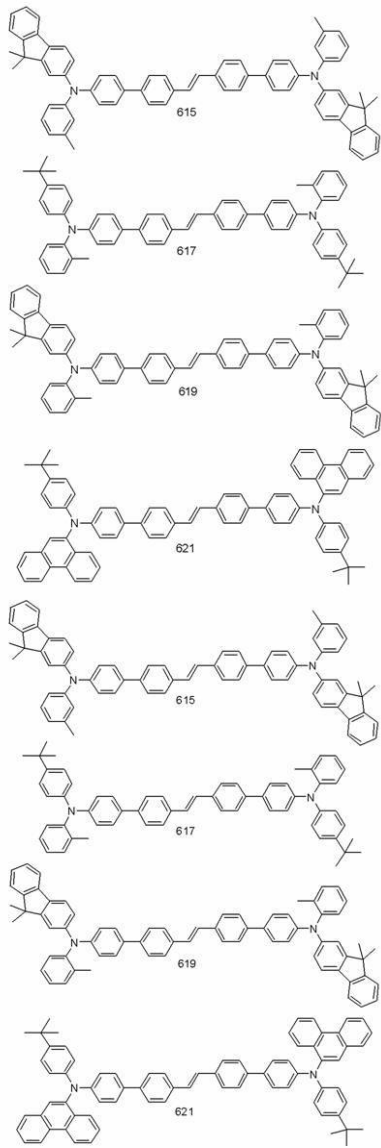
30



10

20

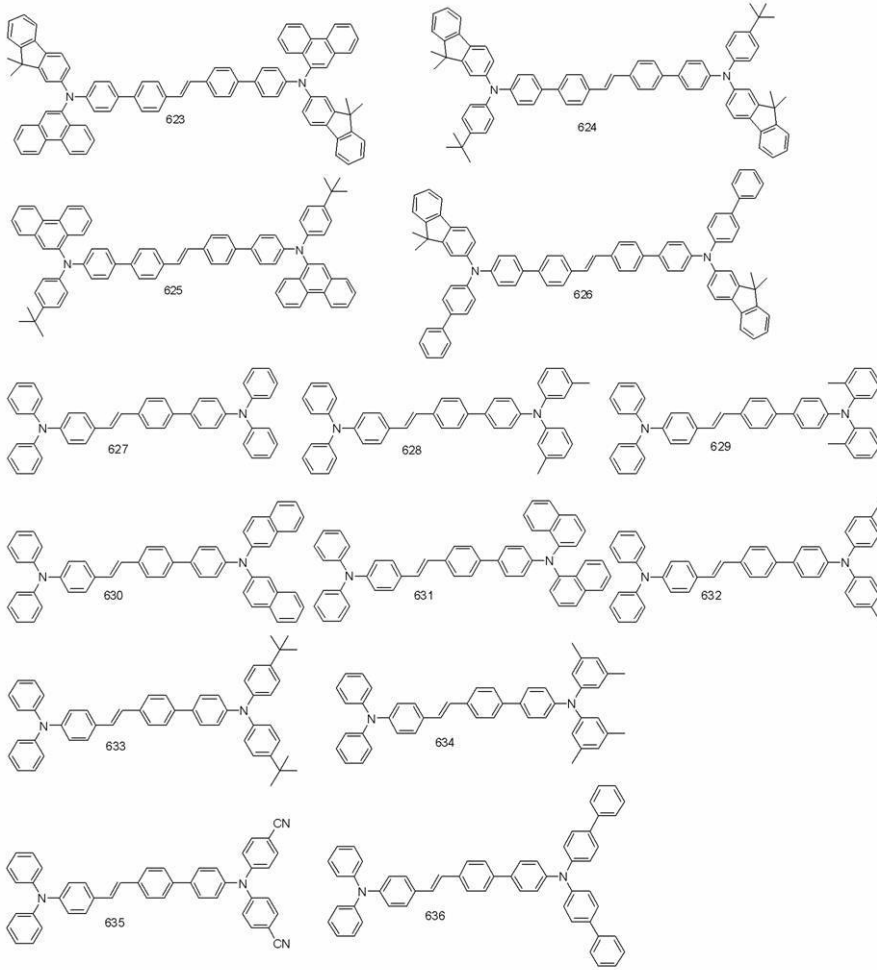
30



10

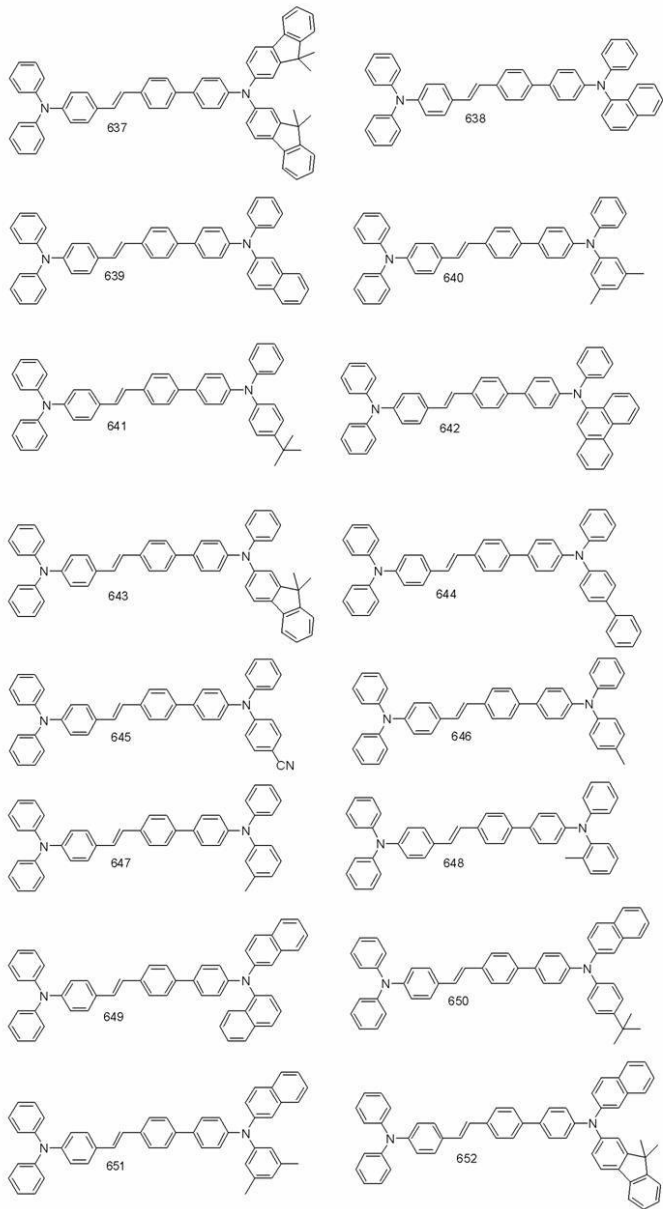
20

30



10

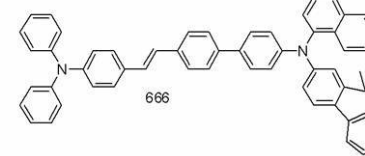
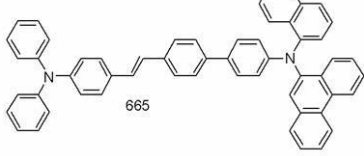
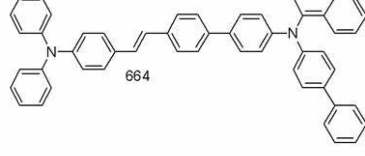
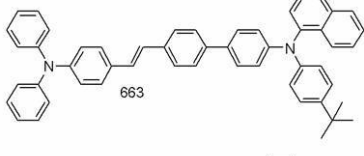
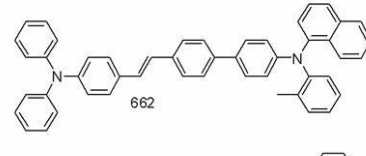
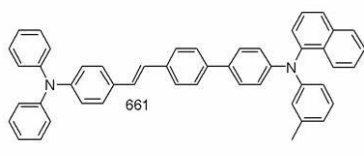
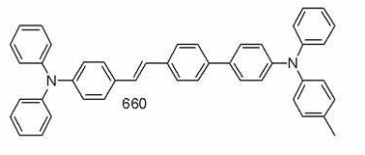
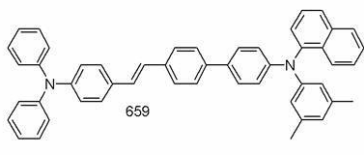
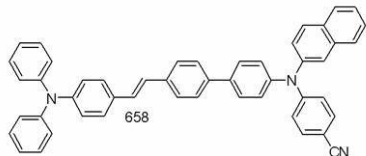
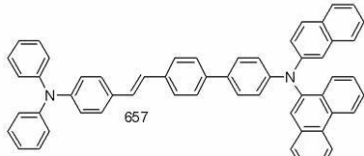
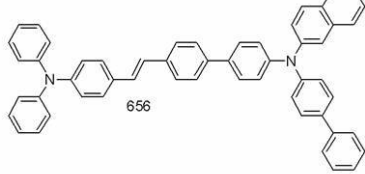
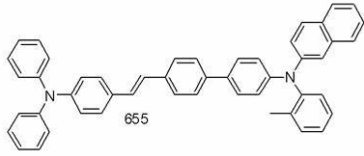
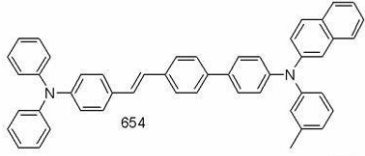
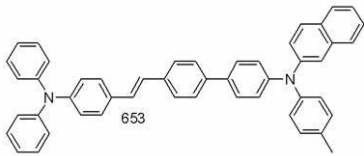
20



10

20

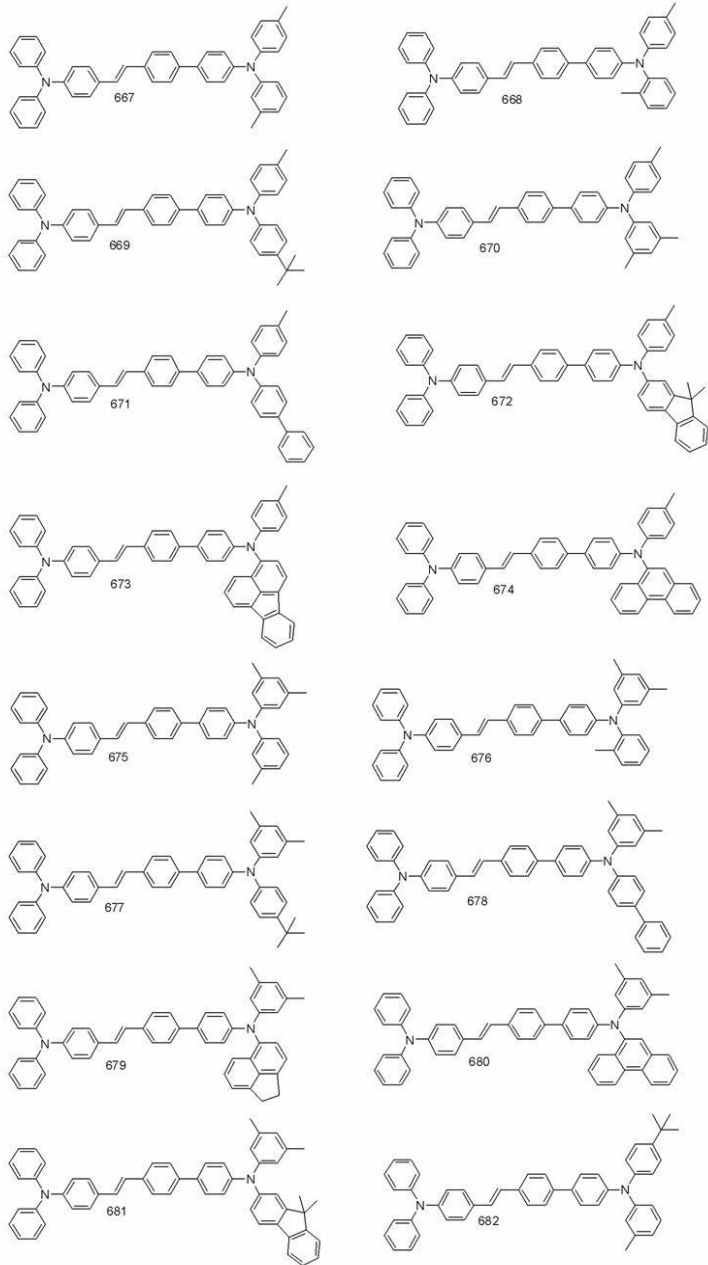
30



10

20

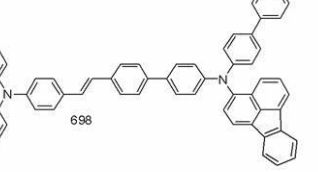
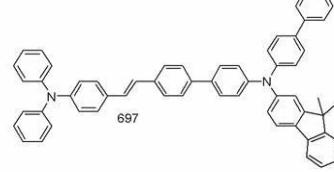
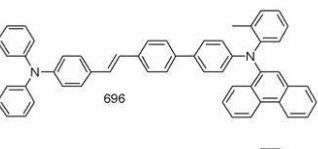
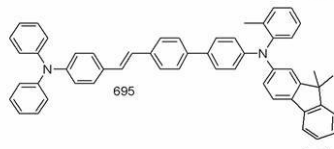
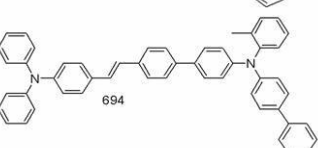
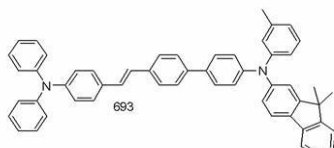
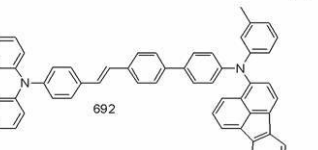
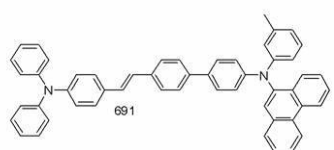
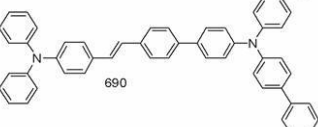
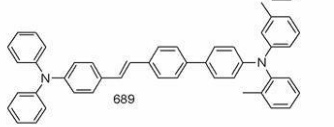
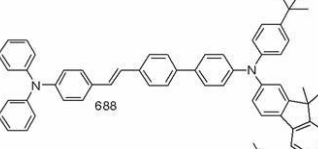
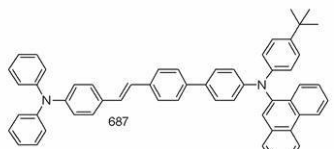
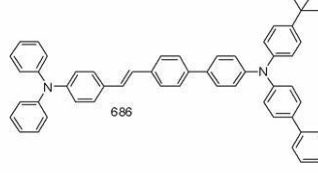
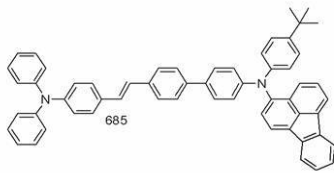
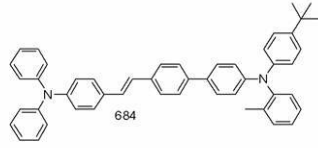
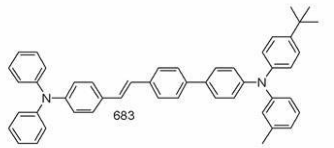
30



10

20

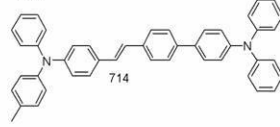
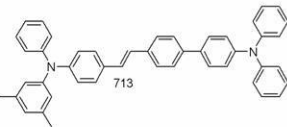
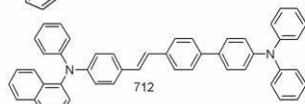
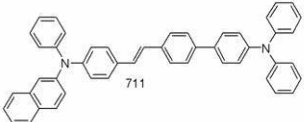
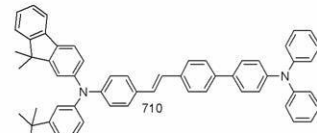
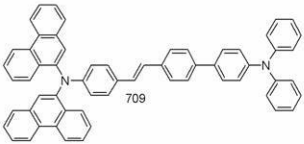
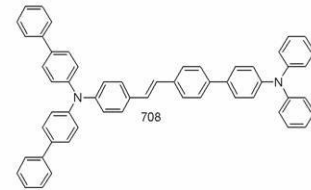
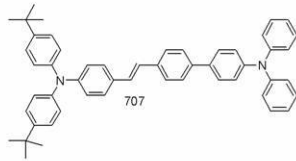
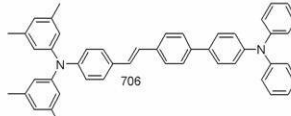
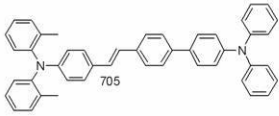
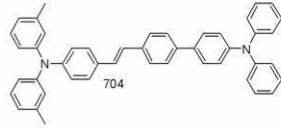
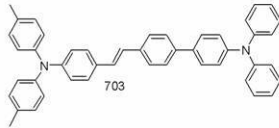
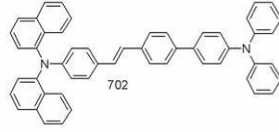
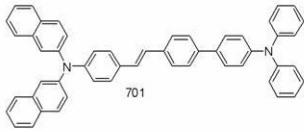
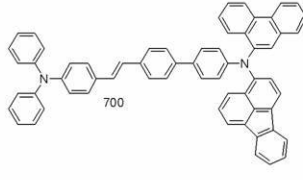
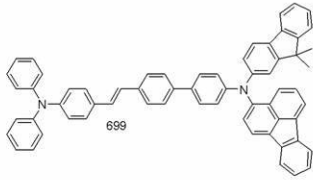
30



10

20

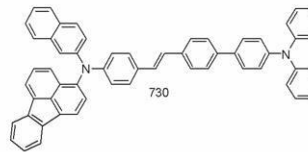
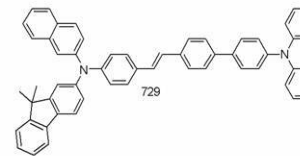
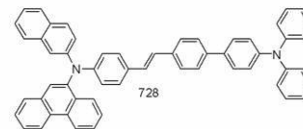
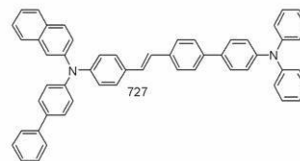
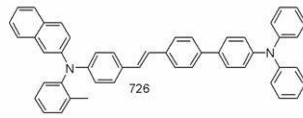
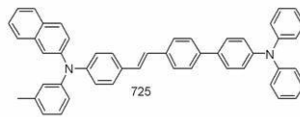
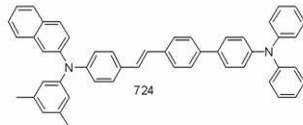
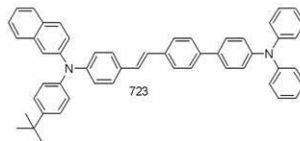
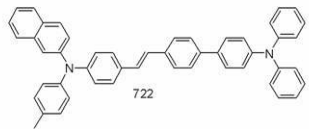
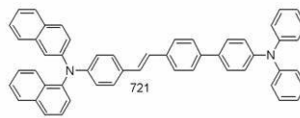
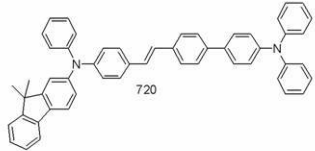
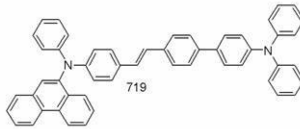
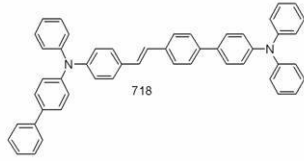
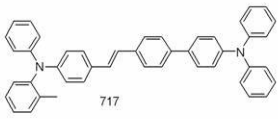
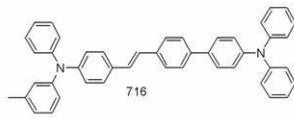
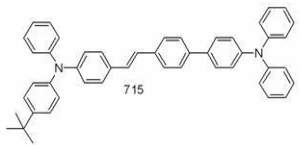
30



10

20

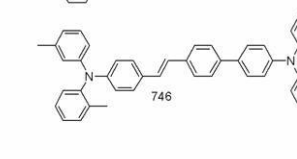
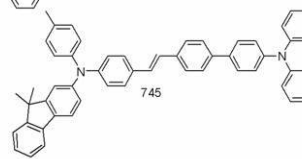
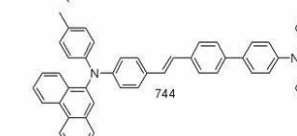
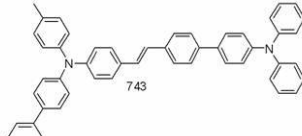
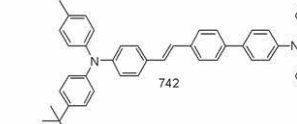
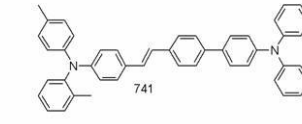
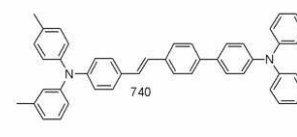
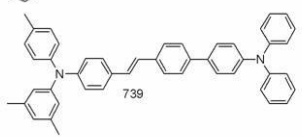
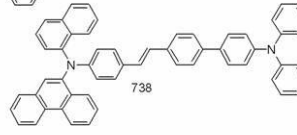
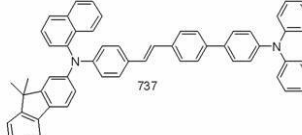
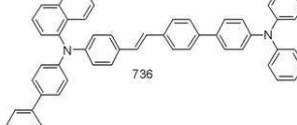
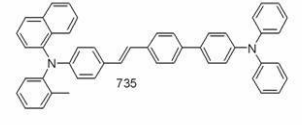
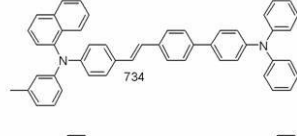
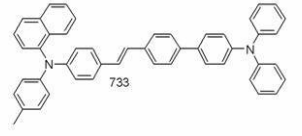
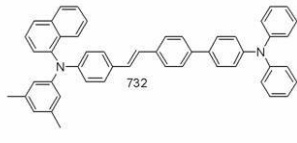
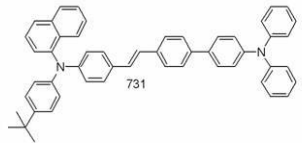
30



10

20

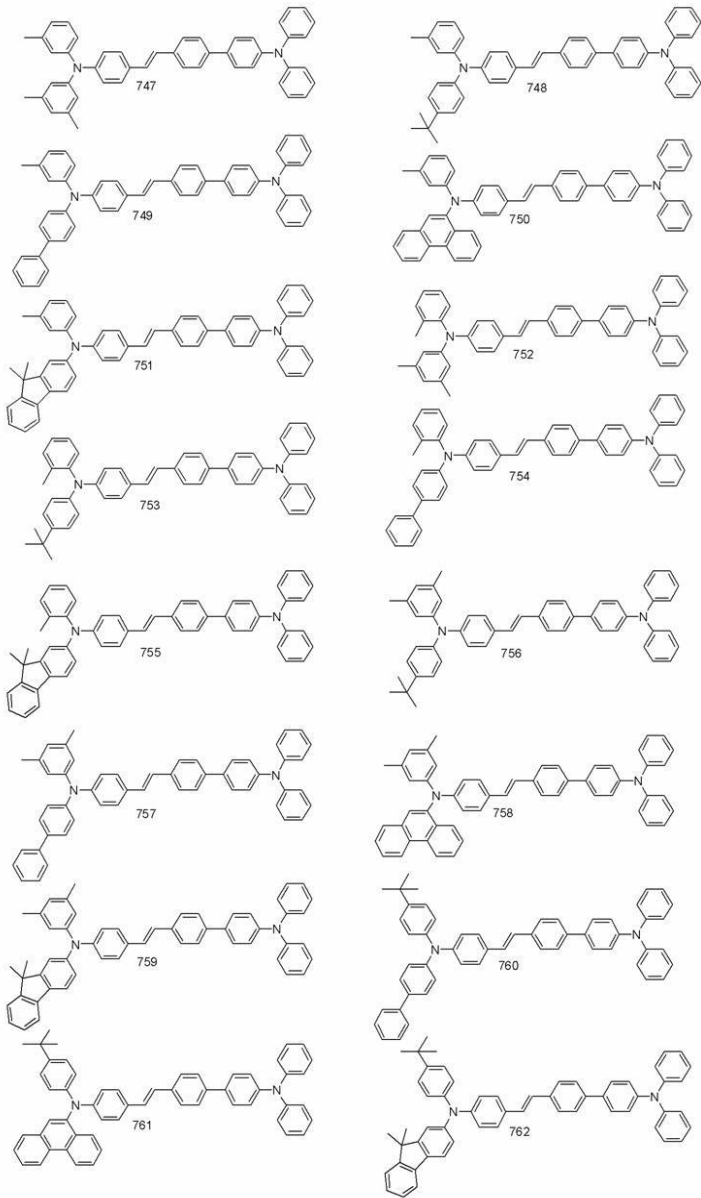
30



10

20

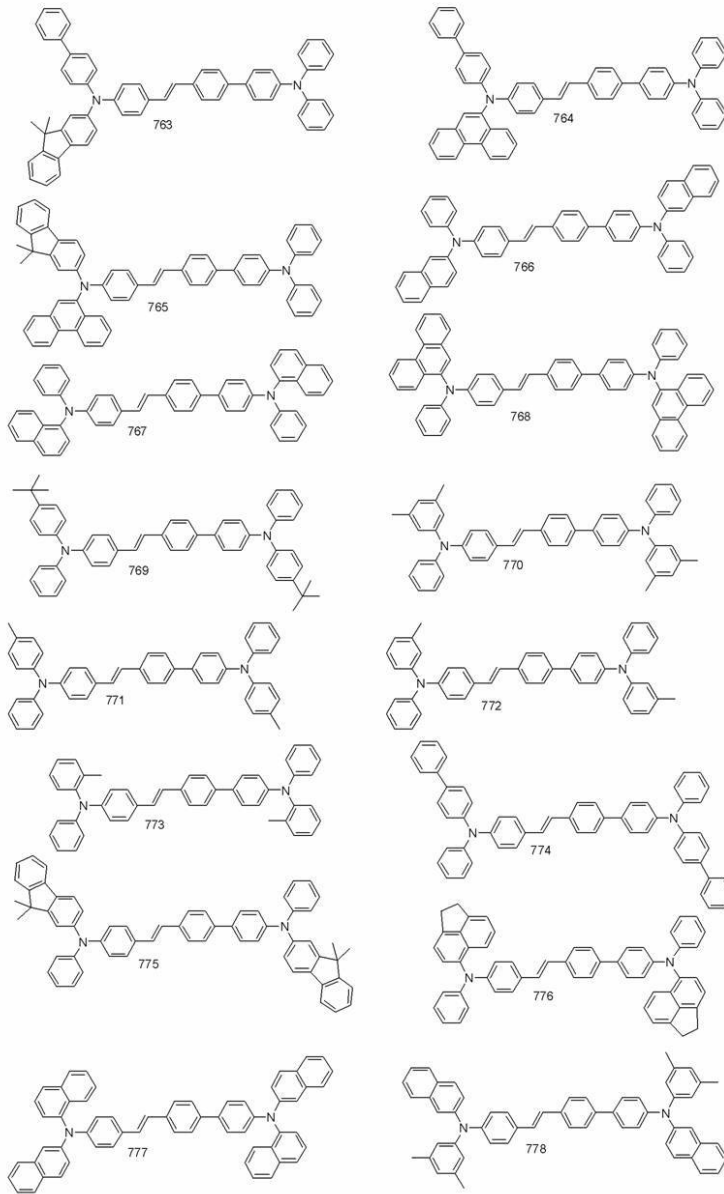
30



10

20

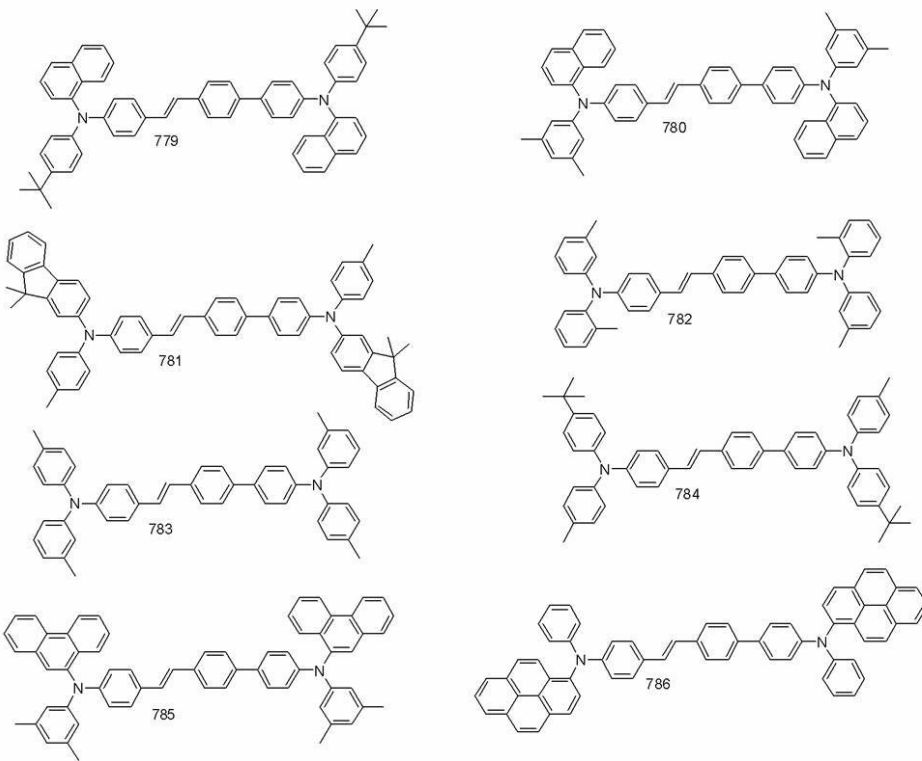
30



10

20

30



10

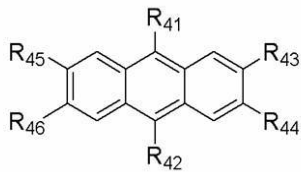
20

【 0 0 3 1 】

前記化学式 2 及び 3 のホスト化合物は、下記化学式 4 ~ 7 で表される化合物で例示できる。

【 0 0 3 2 】

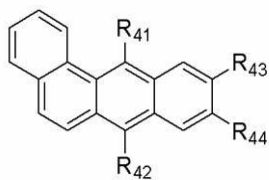
[化学式 4]



30

【 0 0 3 3 】

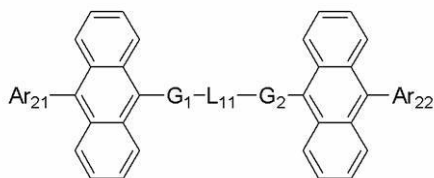
[化学式 5]



40

【 0 0 3 4 】

[化学式 6]



【 0 0 3 5 】

(前記化学式 4 ~ 化学式 6 中、

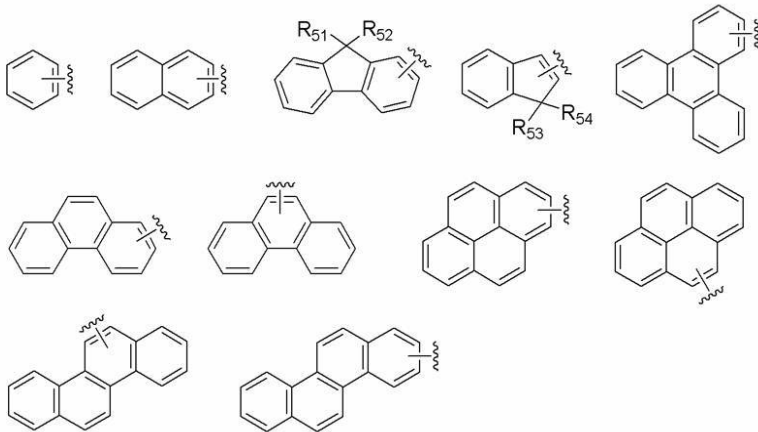
50

R₄₁ 及び R₄₂ は、互いに独立して、(C₆ - C₆₀) アリール、(C₄ - C₆₀) ヘテロアリール、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む 5 員乃至 6 員のヘテロシクロアルキルまたは (C₃ - C₆₀) シクロアルキルであり、前記 R₄₁ 及び R₄₂ のアリールまたはヘテロアリールは、(C₁ - C₆₀) アルキル、ハロ(C₁ - C₆₀) アルキル、(C₁ - C₆₀) アルコキシ、(C₃ - C₆₀) シクロアルキル、(C₆ - C₆₀) アリール、(C₄ - C₆₀) ヘテロアリール、ハロゲン、シアノ、トリ(C₁ - C₆₀) アルキルシリル、ジ(C₁ - C₆₀) アルキル(C₆ - C₆₀) アリールシリルまたはトリ(C₆ - C₆₀) アリールシリルからなる群から選ばれる一つ以上の置換基によってさらに置換されてもよく；

R₄₃ ~ R₄₆ は、互いに独立して、水素、(C₁ - C₆₀) アルキル、(C₁ - C₆₀) アルコキシ、ハロゲン、(C₄ - C₆₀) ヘテロアリール、(C₅ - C₆₀) シクロアルキルまたは (C₆ - C₆₀) アリールであり、前記 R₄₃ ~ R₄₆ のヘテロアリール、シクロアルキルまたはアリールは、ハロゲン置換または非置換の (C₁ - C₆₀) アルキル、(C₁ - C₆₀) アルコキシ、(C₃ - C₆₀) シクロアルキル、ハロゲン、シアノ、トリ(C₁ - C₆₀) アルキルシリル、ジ(C₁ - C₆₀) アルキル(C₆ - C₆₀) アリールシリルまたはトリ(C₆ - C₆₀) アリールシリルからなる群から選ばれる一つ以上の置換基によってさらに置換されてもよく；

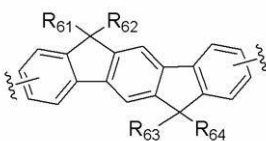
G₁ 及び G₂ は、互いに独立して、化学結合であるか、(C₁ - C₆₀) アルキル、(C₁ - C₆₀) アルコキシ、(C₆ - C₆₀) アリール、(C₄ - C₆₀) ヘテロアリールまたはハロゲンから選ばれた一つ以上が置換または非置換の (C₆ - C₆₀) アリーレンであり；

Ar₂₁ 及び Ar₂₂ は、(C₄ - C₆₀) ヘテロアリールまたは下記構造から選ばれるアリールであり、



前記 Ar₂₁ 及び Ar₂₂ のアリールまたはヘテロアリールは、(C₁ - C₆₀) アルキル、(C₁ - C₆₀) アルコキシ、(C₆ - C₆₀) アリールまたは (C₄ - C₆₀) ヘテロアリールから選ばれた置換基が一つ以上置換されてもよく；

L₁₁ は、(C₆ - C₆₀) アリーレン、(C₄ - C₆₀) ヘテロアリーレンまたは下記構造の化合物であり、



前記 L₁₁ のアリーレンまたはヘテロアリーレンは、(C₁ - C₆₀) アルキル、(C₁ - C₆₀) アルコキシ、(C₆ - C₆₀) アリール、(C₄ - C₆₀) ヘテロアリールまたはハロゲンから選ばれた一つ以上が置換されてもよく；

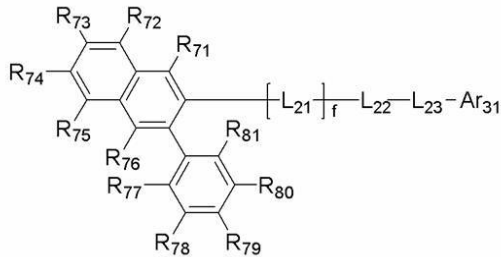
$R_{51} \sim R_{54}$ は、互いに独立して、水素、(C1 - C60)アルキルまたは(C6 - C60)アリールであるか、隣接した置換体と縮合環を含むか含まない(C3 - C60)アルキレンまたは(C3 - C60)アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく、

$R_{61} \sim R_{64}$ は、互いに独立して、水素、(C1 - C60)アルキル、(C1 - C60)アルコキシ、(C6 - C60)アリール、(C4 - C60)ヘテロアリールまたはハロゲンであるか、隣接した置換体と縮合環を含むか含まない(C3 - C60)アルキレンまたは(C3 - C60)アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成することができる。)

【0036】

10

[化学式7]

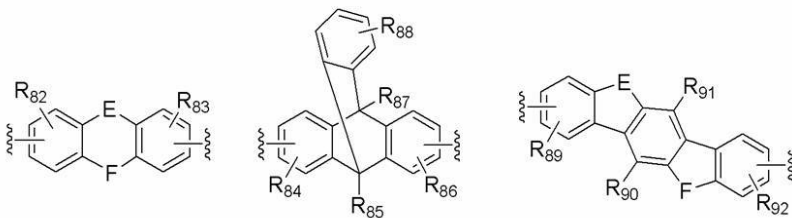


【0037】

20

(前記化学式7中、

L_{21} は、(C6 - C60)アリーレンまたはN、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C3 - C60)ヘテロアリーレンであるか、下記構造から選ばれる2価の基であり；

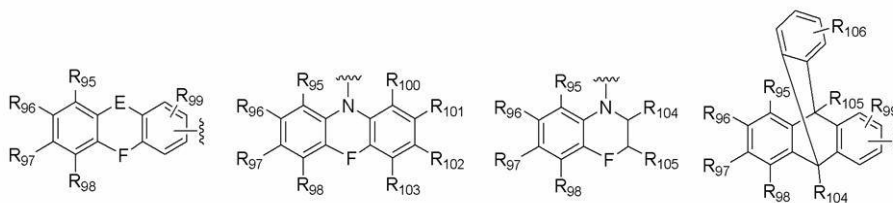


30

L_{22} 及び L_{23} は、互いに独立して、化学結合であるか、(C1 - C60)アルキレンオキシ、(C1 - C60)アルキレンチオ、(C6 - C60)アリーレンオキシ、(C6 - C60)アリーレンチオ、(C6 - C60)アリーレンまたはN、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C3 - C60)ヘテロアリーレンであり；

Ar_{31} は、 $NR_{93}R_{94}$ 、(C6 - C60)アリール、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C3 - C60)ヘテロアリール、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60)シクロアルキル、アダマンチル、(C7 - C60)ビスシクロアルキルであるか、下記構造から選ばれる置換基であり；

40



$R_{71} \sim R_{81}$ は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン、(C1 - C60)アルキ

50

ル、(C₆ - C₆₀)アリアル、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C₃ - C₆₀)ヘテロアリアル、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C₃ - C₆₀)シクロアルキル、トリ(C₁ - C₆₀)アルキルシリル、ジ(C₁ - C₆₀)アルキル(C₆ - C₆₀)アリアルシリル、トリ(C₆ - C₆₀)アリアルシリル、アダマンチル、(C₇ - C₆₀)ピシクロアルキル、(C₂ - C₆₀)アルケニル、(C₂ - C₆₀)アルキニル、シアノ、(C₁ - C₆₀)アルキルアミノ、(C₆ - C₆₀)アリアルアミノ、(C₆ - C₆₀)アル(C₁ - C₆₀)アルキル、(C₁ - C₆₀)アルキルオキシ、(C₁ - C₆₀)アルキルチオ、(C₆ - C₆₀)アリアルオキシ、(C₆ - C₆₀)アリアルチオ、(C₁ - C₆₀)アルコキシカルボニル、(C₁ - C₆₀)アルキルカルボニル、(C₆ - C₆₀)アリアルカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであるか、R_{7,1} ~ R_{8,1}は、隣接した置換体と縮合環を含むか含まない(C₃ - C₆₀)アルキレンまたは(C₃ - C₆₀)アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく；

R_{8,2} ~ R_{9,2}は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン、(C₁ - C₆₀)アルキル、(C₆ - C₆₀)アリアル、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C₃ - C₆₀)ヘテロアリアル、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C₃ - C₆₀)シクロアルキル、トリ(C₁ - C₆₀)アルキルシリル、ジ(C₁ - C₆₀)アルキル(C₆ - C₆₀)アリアルシリル、トリ(C₆ - C₆₀)アリアルシリル、アダマンチル、(C₇ - C₆₀)ピシクロアルキル、(C₂ - C₆₀)アルケニル、(C₂ - C₆₀)アルキニル、シアノ、(C₁ - C₆₀)アルキルアミノ、(C₆ - C₆₀)アリアルアミノ、(C₆ - C₆₀)アル(C₁ - C₆₀)アルキル、(C₁ - C₆₀)アルキルオキシ、(C₁ - C₆₀)アルキルチオ、(C₆ - C₆₀)アリアルオキシ、(C₆ - C₆₀)アリアルチオ、(C₁ - C₆₀)アルコキシカルボニル、(C₁ - C₆₀)アルキルカルボニル、(C₆ - C₆₀)アリアルカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであるか、R_{8,2} ~ R_{9,2}は、隣接した置換体と縮合環を含むか含まない(C₃ - C₆₀)アルキレンまたは(C₃ - C₆₀)アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく、

R_{9,3}及びR_{9,4}は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン、(C₁ - C₆₀)アルキル、(C₆ - C₆₀)アリアル、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C₃ - C₆₀)ヘテロアリアル、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C₃ - C₆₀)シクロアルキル、トリ(C₁ - C₆₀)アルキルシリル、ジ(C₁ - C₆₀)アルキル(C₆ - C₆₀)アリアルシリル、トリ(C₆ - C₆₀)アリアルシリル、アダマンチル、(C₇ - C₆₀)ピシクロアルキル、(C₂ - C₆₀)アルケニル、(C₂ - C₆₀)アルキニル、シアノ、(C₁ - C₆₀)アルキルアミノ、(C₆ - C₆₀)アリアルアミノ、(C₆ - C₆₀)アル(C₁ - C₆₀)アルキル、(C₁ - C₆₀)アルキルオキシ、(C₁ - C₆₀)アルキルチオ、(C₆ - C₆₀)アリアルオキシ、(C₆ - C₆₀)アリアルチオ、(C₁ - C₆₀)アルコキシカルボニル、(C₁ - C₆₀)アルキルカルボニル、(C₆ - C₆₀)アリアルカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであるか、R_{9,3}とR_{9,4}は、縮合環を含むか含まない(C₃ - C₆₀)アルキレンまたは(C₃ - C₆₀)アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく；

R_{9,5} ~ R_{10,6}は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン、(C₁ - C₆₀)アルキル、(C₆ - C₆₀)アリアル、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C₃ - C₆₀)ヘテロアリアル、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C₃ - C₆₀)シクロアルキル、トリ(C₁ - C₆₀)アルキルシリル、ジ(C₁ - C₆₀)アルキル(C₆ - C₆₀)アリアルシリル、トリ(C₆ - C₆₀)アリアルシリル

10

20

30

40

50

、アダマンチル、(C₇-C₆₀)ピシクロアルキル、(C₂-C₆₀)アルケニル、(C₂-C₆₀)アルキニル、シアノ、(C₁-C₆₀)アルキルアミノ、(C₆-C₆₀)アリールアミノ、(C₆-C₆₀)アル(C₁-C₆₀)アルキル、(C₁-C₆₀)アルキルオキシ、(C₁-C₆₀)アルキルチオ、(C₆-C₆₀)アリールオキシ、(C₆-C₆₀)アリールチオ、(C₁-C₆₀)アルコキシカルボニル、(C₁-C₆₀)アルキルカルボニル、(C₆-C₆₀)アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであるか、R₉₅~R₁₀₆は、隣接した置換体と縮合環を含むか含まない(C₃-C₆₀)アルキレンまたは(C₃-C₆₀)アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく、

E及びFは、互いに独立して、化学結合であるか、-(CR₁₀₇R₁₀₂)_g-、-N(R₁₀₃)-、-S-、-O-、-Si(R₁₀₄)(R₁₀₅)-、-P(R₁₀₆)-、-C(=O)-、-B(R₁₀₇)-、-In(R₁₀₈)-、-Se-、-Ge(R₁₀₉)(R₁₁₀)-、-Sn(R₁₁₁)(R₁₁₂)-、-Ga(R₁₁₃)-または-(R₁₁₄)C=C(R₁₁₅)-であり；

R₁₀₇~R₁₁₅は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン、(C₁-C₆₀)アルキル、(C₆-C₆₀)アリール、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C₃-C₆₀)ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C₃-C₆₀)シクロアルキル、トリ(C₁-C₆₀)アルキルシリル、ジ(C₁-C₆₀)アルキル(C₆-C₆₀)アリールシリル、トリ(C₆-C₆₀)アリールシリル、アダマンチル、(C₇-C₆₀)ピシクロアルキル、(C₂-C₆₀)アルケニル、(C₂-C₆₀)アルキニル、シアノ、(C₁-C₆₀)アルキルアミノ、(C₆-C₆₀)アリールアミノ、(C₆-C₆₀)アル(C₁-C₆₀)アルキル、(C₁-C₆₀)アルキルオキシ、(C₁-C₆₀)アルキルチオ、(C₆-C₆₀)アリールオキシ、(C₆-C₆₀)アリールチオ、(C₁-C₆₀)アルコキシカルボニル、(C₁-C₆₀)アルキルカルボニル、(C₆-C₆₀)アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシであるか、R₁₀₁とR₁₀₂、R₁₀₄とR₁₀₅、R₁₀₉とR₁₁₀、R₁₁₁とR₁₁₂、及びR₁₁₄とR₁₁₅は、縮合環を含むか含まない(C₃-C₆₀)アルキレンまたは(C₃-C₆₀)アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく、

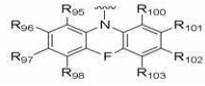
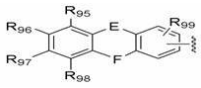
L₂₁~L₂₃のアリーレンまたはヘテロアリーレン、Ar₃₁のアリールまたはヘテロアリール、R₇₁~R₈₁、R₈₂~R₉₂、R₉₃、R₉₄、R₉₅~R₀₁₆、R₁₀₇~R₁₁₅のアルキル、アリール、ヘテロアリール、ヘテロシクロアルキル、シクロアルキル、トリアルキルシリル、ジアルキルアリールシリル、トリアリールシリル、アルケニル、アルキニル、アルキルアミノまたはアリールアミノは、互いに独立して、重水素、ハロゲン、(C₁-C₆₀)アルキル、ハロ(C₁-C₆₀)アルキル、(C₆-C₆₀)アリール、(C₆-C₆₀)アリール置換または非置換のN、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む(C₃-C₆₀)ヘテロアリール、モルホリノ、チオモルホリノ、N、O及びSから選ばれた一または二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C₃-C₆₀)シクロアルキル、トリ(C₁-C₆₀)アルキルシリル、ジ(C₁-C₆₀)アルキル(C₆-C₆₀)アリールシリル、トリ(C₆-C₆₀)アリールシリル、アダマンチル、(C₇-C₆₀)ピシクロアルキル、(C₂-C₆₀)アルケニル、(C₂-C₆₀)アルキニル、シアノ、(C₁-C₆₀)アルキルアミノ、(C₆-C₆₀)アリールアミノ、(C₆-C₆₀)アル(C₁-C₆₀)アルキル、(C₁-C₆₀)アルキルオキシ、(C₁-C₆₀)アルキルチオ、(C₆-C₆₀)アリールオキシ、(C₆-C₆₀)アリールチオ、(C₁-C₆₀)アルコキシカルボニル、(C₁-C₆₀)アルキルカルボニル、(C₆-C₆₀)アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロ、ヒドロキシ、

10

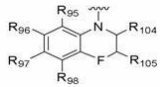
20

30

40



または



10

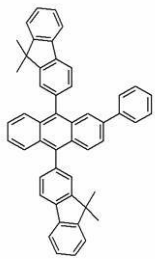
から選ばれた一つ以上の置換基によってさらに置換されてもよく；

g は、1 ~ 4 の整数であり；

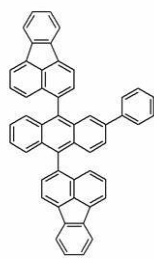
f は、1 ~ 4 の整数である。）

【 0 0 3 8 】

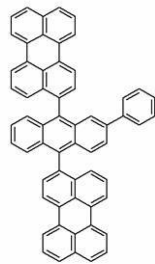
また、前記化学式 4 ~ 7 のホスト化合物は、具体的に下記の化合物で例示できるが、これに限定されるものではない。



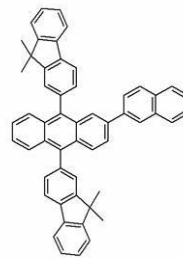
H-1



H-2

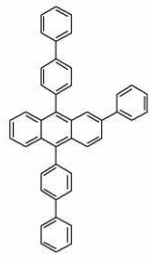


H-3

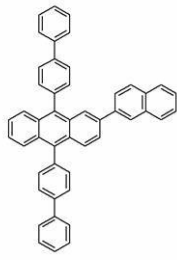


H-4

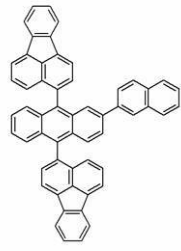
20



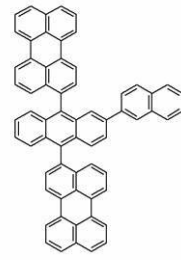
H-5



H-6

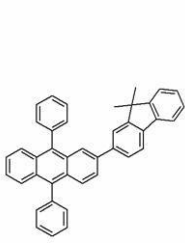


H-7

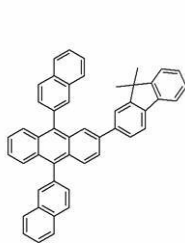


H-8

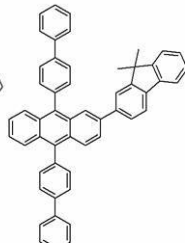
10



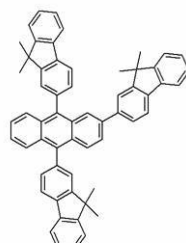
H-9



H-10

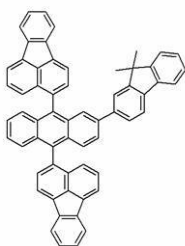


H-11

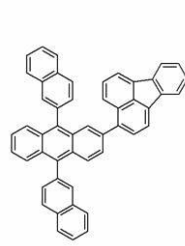


H-12

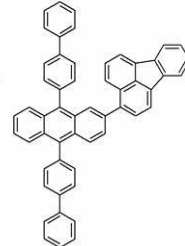
20



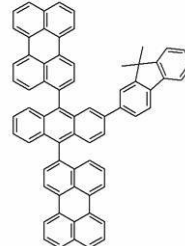
H-13



H-14

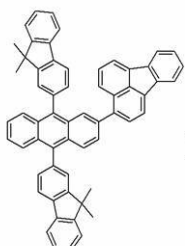


H-15

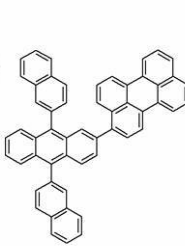


H-16

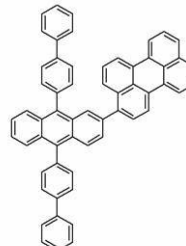
30



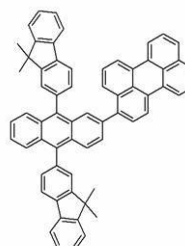
H-17



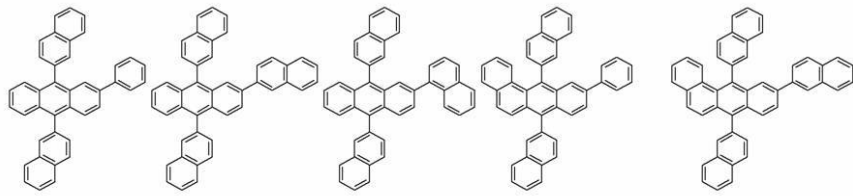
H-18



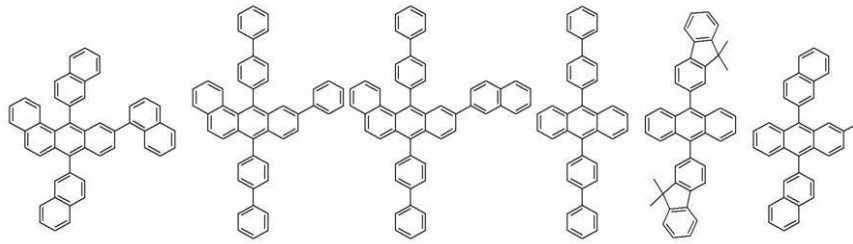
H-19



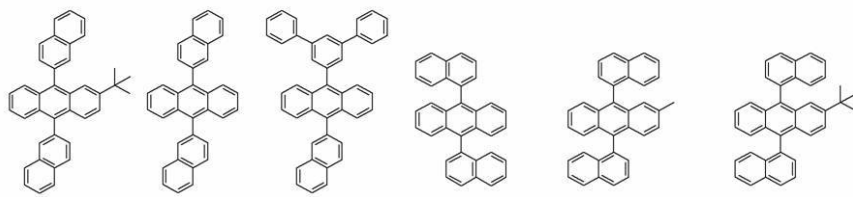
H-20



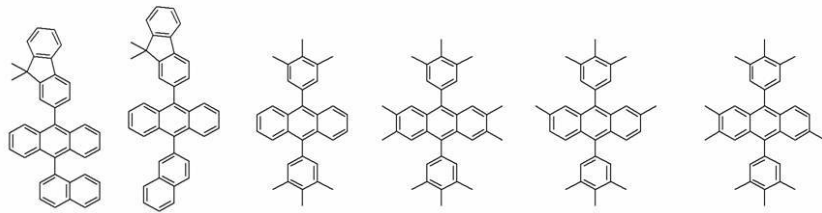
H-21 H-22 H-23 H-24 H-25



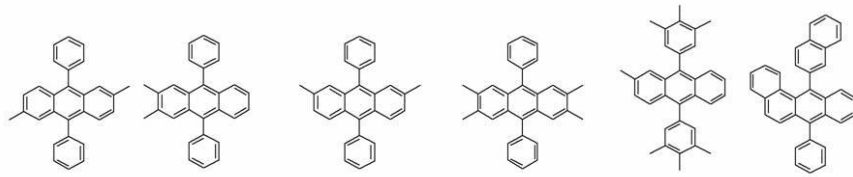
H-26 H-27 H-28 H-29 H-30 H-31



H-32 H-33 H-34 H-35 H-36 H-37



H-38 H-39 H-40 H-41 H-42 H-43

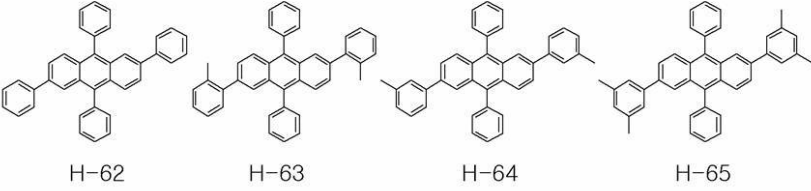
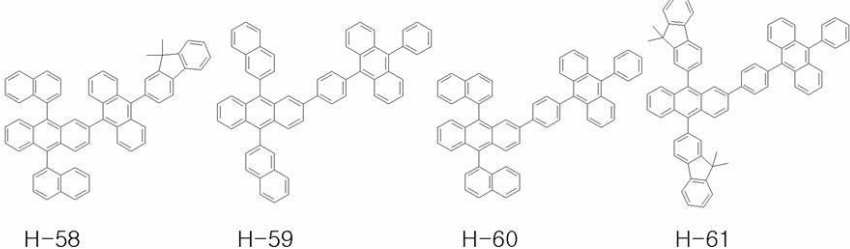
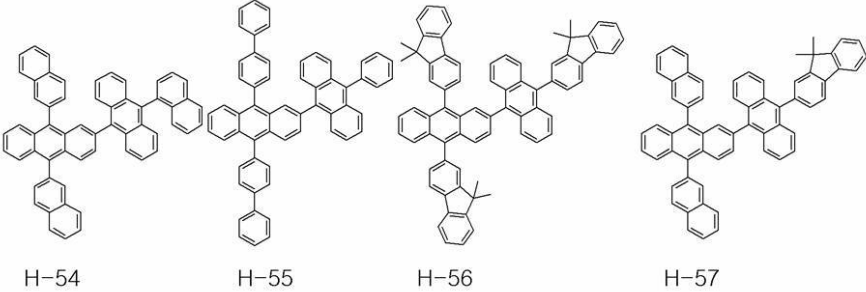
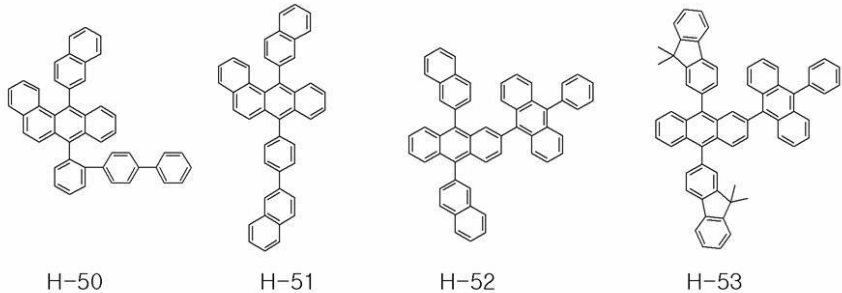


H-44 H-45 H-46 H-47 H-48 H-49

10

20

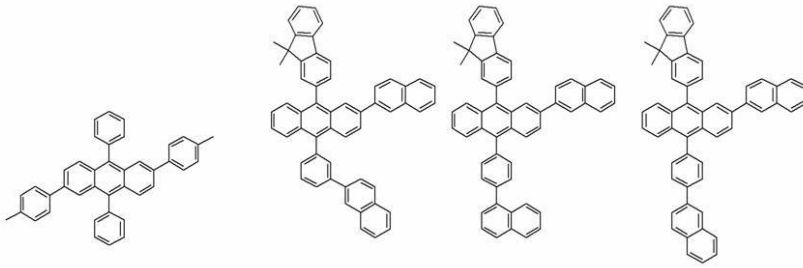
30



10

20

30

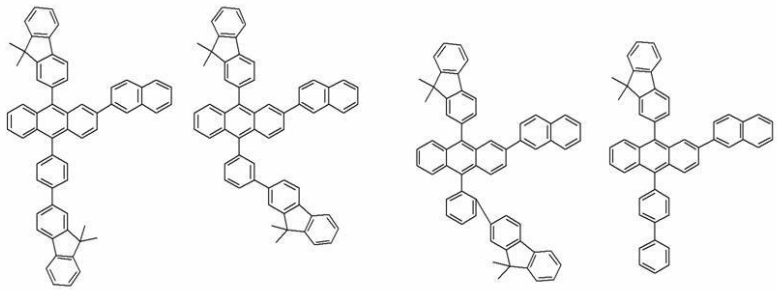


H-66

H-67

H-68

H-69

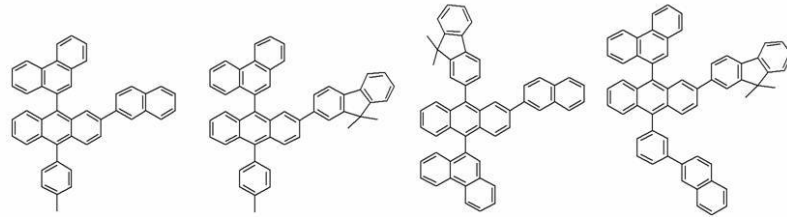


H-70

H-71

H-72

H-73

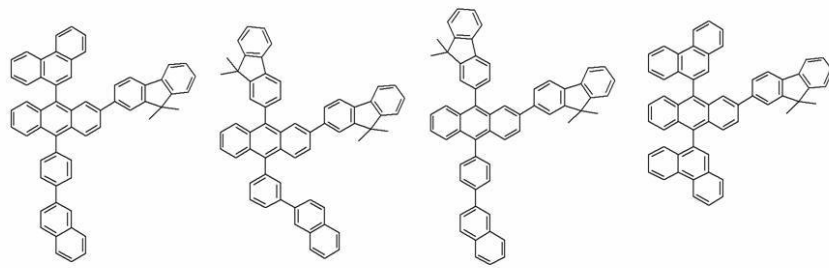


H-74

H-75

H-76

H-77



H-78

H-79

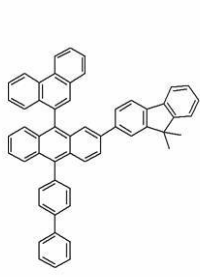
H-80

H-81

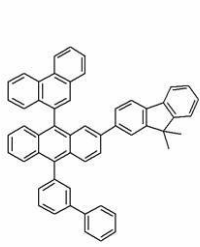
10

20

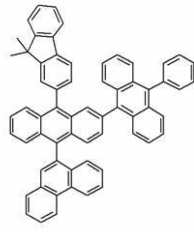
30



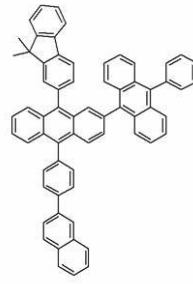
H-82



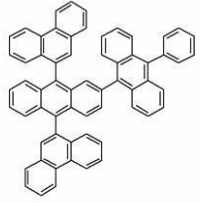
H-83



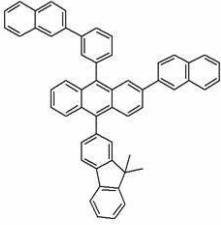
H-84



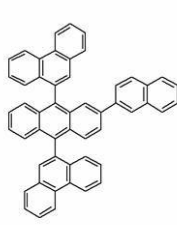
H-85



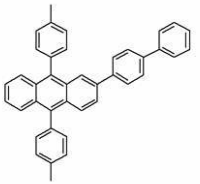
H-86



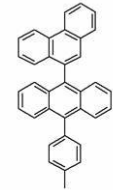
H-87



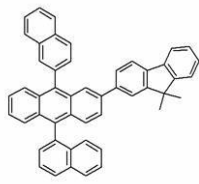
H-88



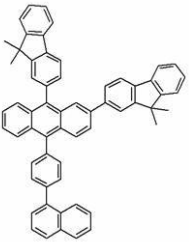
H-89



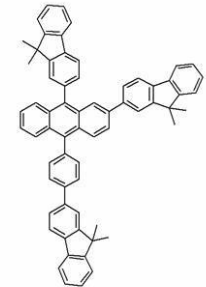
H-90



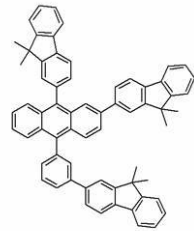
H-91



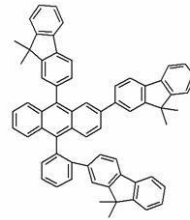
H-92



H-93



H-94

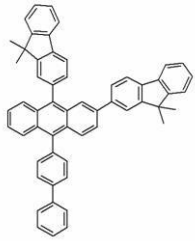


H-95

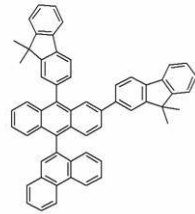
10

20

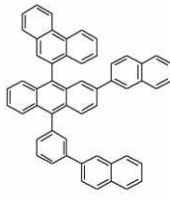
30



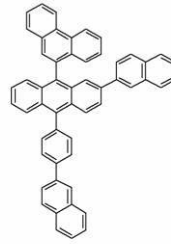
H-96



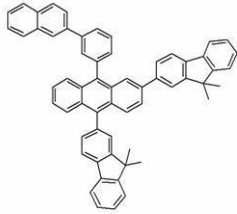
H-97



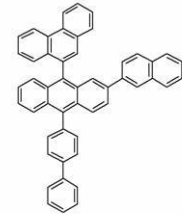
H-98



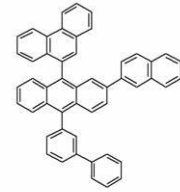
H-99



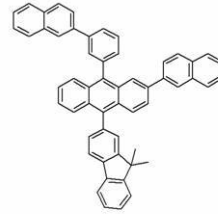
H-100



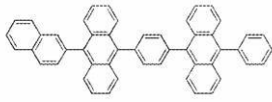
H-101



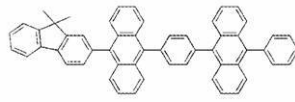
H-102



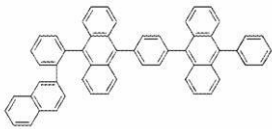
H-103



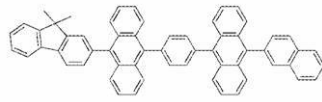
H-104



H-105



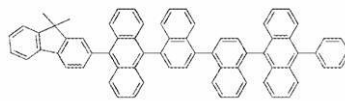
H-106



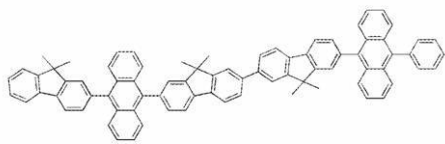
H-107



H-108



H-109

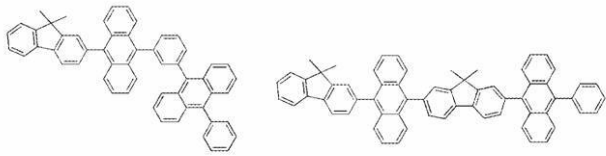
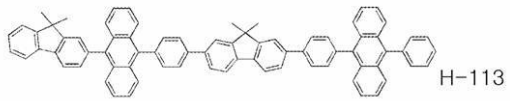
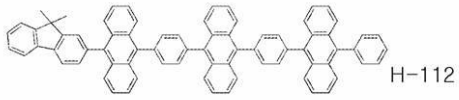
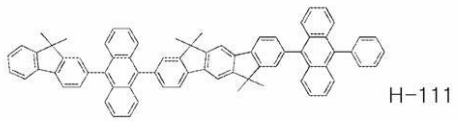


H-110

10

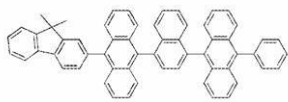
20

30

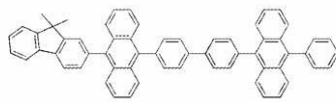


H-114

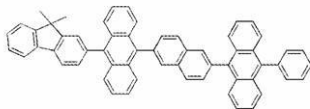
H-115



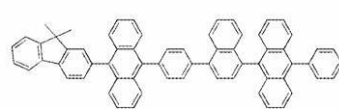
H-116



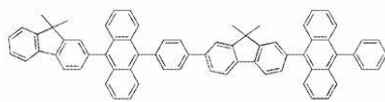
H-117



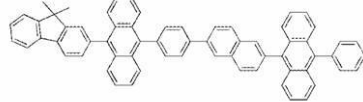
H-118



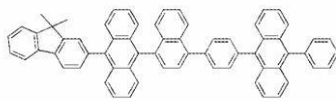
H-119



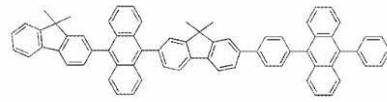
H-120



H-121



H-122

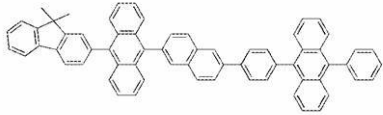


H-123

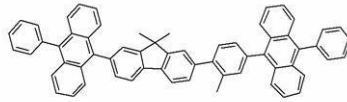
10

20

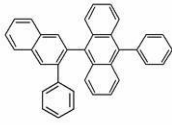
30



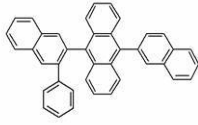
H-124



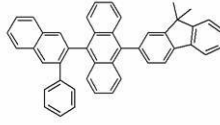
H-125



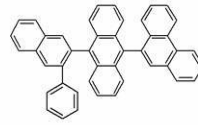
H-126



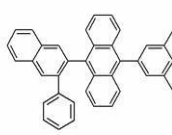
H-127



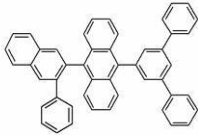
H-128



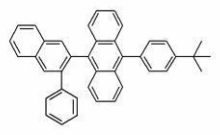
H-129



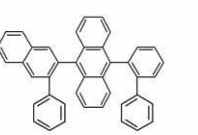
H-130



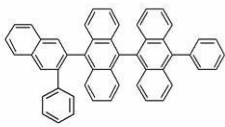
H-131



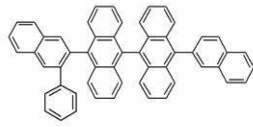
H-132



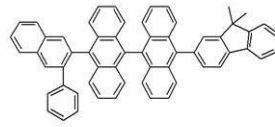
H-133



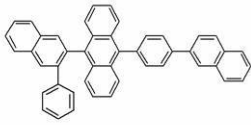
H-134



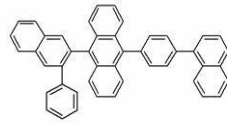
H-135



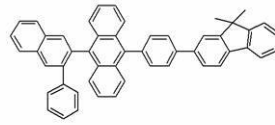
H-136



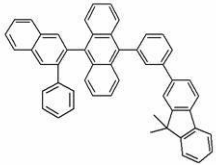
H-137



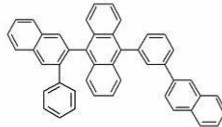
H-138



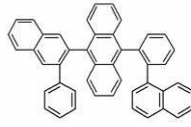
H-139



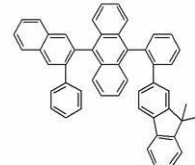
H-140



H-141



H-142

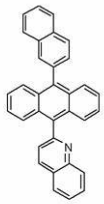


H-143

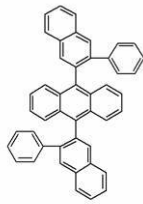
10

20

30



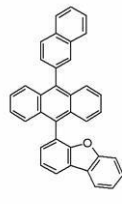
H-144



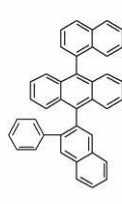
H-145



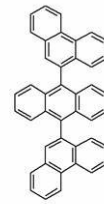
H-146



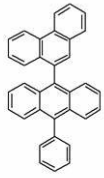
H-147



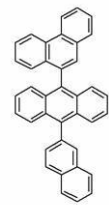
H-148



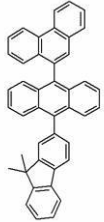
H-149



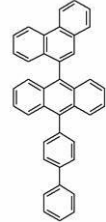
H-150



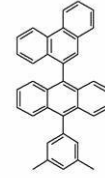
H-151



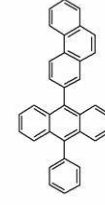
H-152



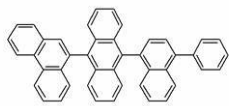
H-153



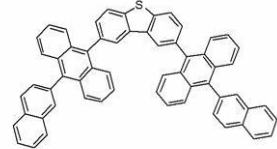
H-154



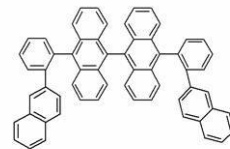
H-155



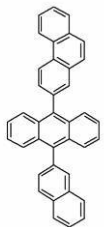
H-156



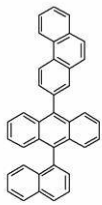
H-157



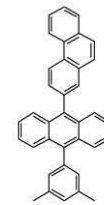
H-158



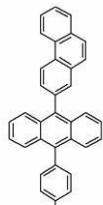
H-159



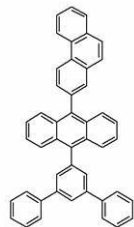
H-160



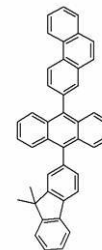
H-161



H-162



H-163

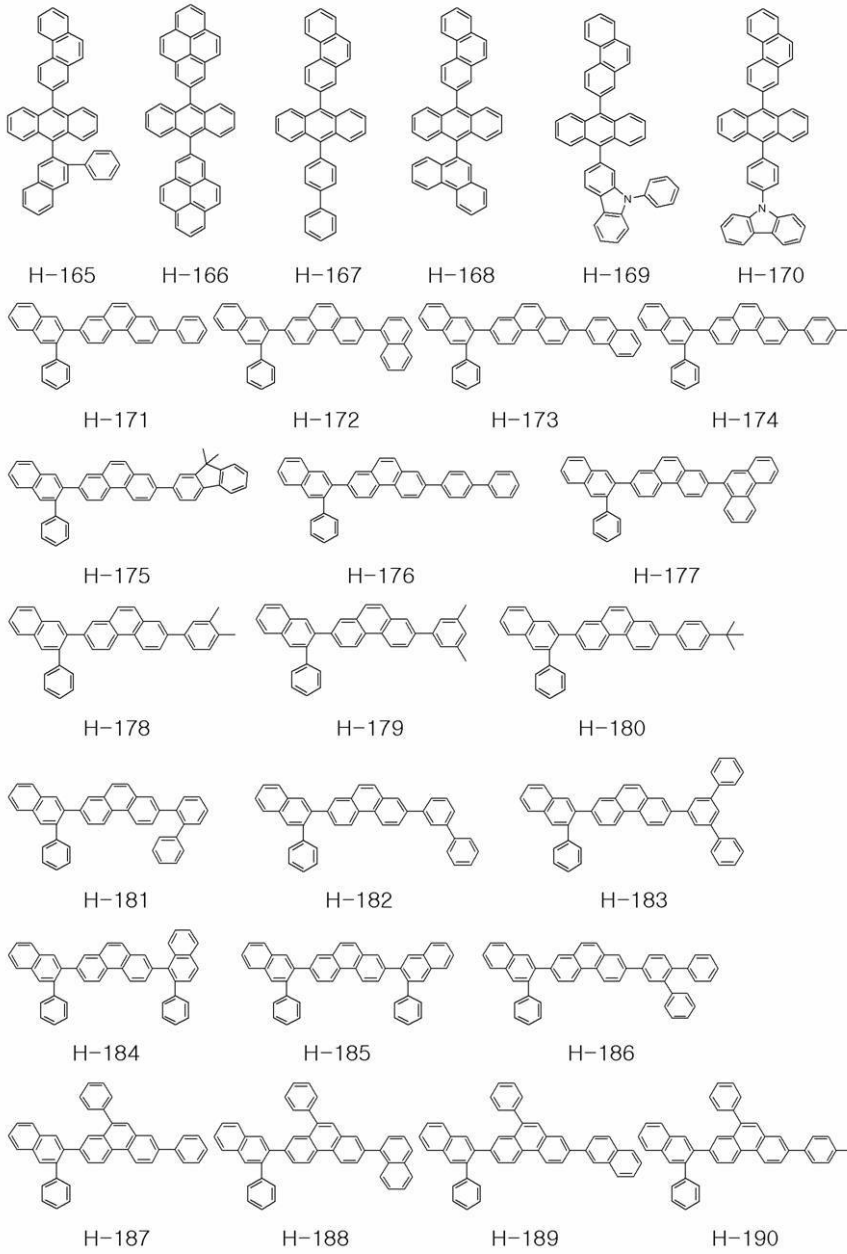


H-164

10

20

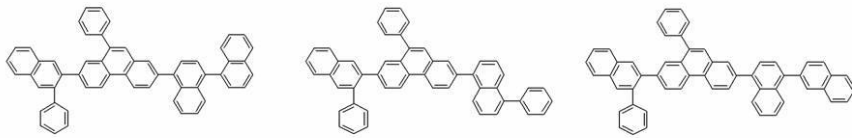
30



10

20

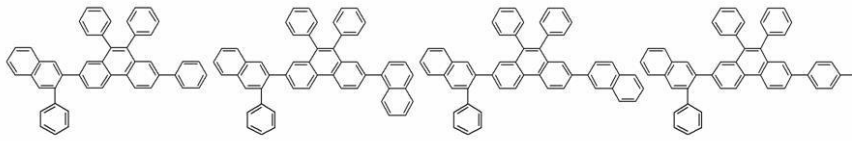
30



H-191

H-192

H-193



H-194

H-195

H-196

H-197

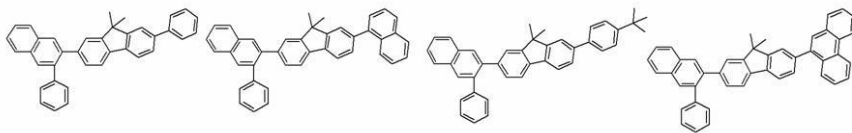


H-198

H-199

H-200

H-201

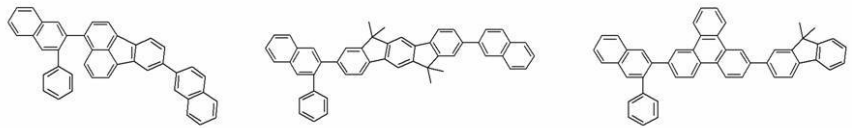


H-202

H-203

H-204

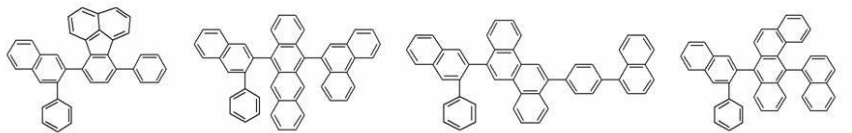
H-205



H-206

H-207

H-208

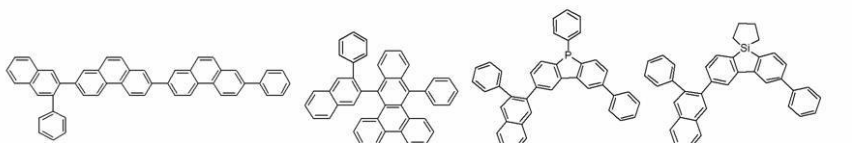


H-209

H-210

H-211

H-212

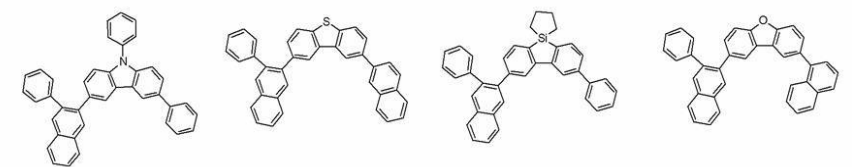


H-213

H-214

H-215

H-216

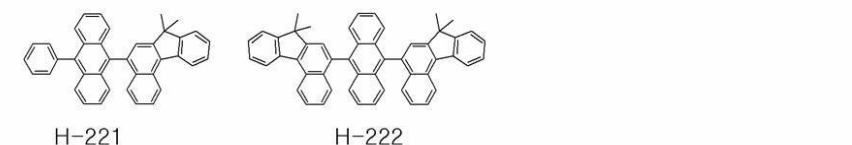


H-217

H-218

H-219

H-220



H-221

H-222

10

20

30

40

50

【0039】

前記発光層は、発光が行われる層であり、単層でもよく、あるいは2以上の層が積層された複数の層でもよい。本発明の構成におけるドーパントとホストとを混合して用いる場合、化学式1のドーパントのシス型とトランス型との割合を調節することにより、発光効率

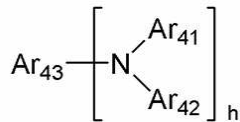
の著しい改善を確認することができた。

【 0 0 4 0 】

本発明の電界発光素子において、化学式 1 の電界発光化合物を含むとともに、アールアミン系化合物またはスチリルアールアミン系化合物からなる群から選ばれた一つ以上の化合物を含むことができ、アールアミン系化合物またはスチリルアールアミン系化合物の例として、下記の化学式 8 の化合物が挙げられるが、これに限定されるものではない。

【 0 0 4 1 】

[化学式 8]



10

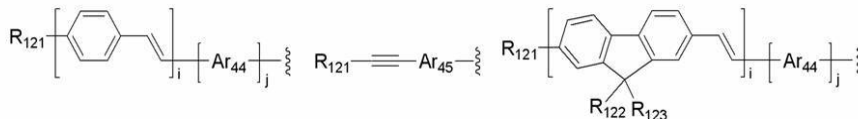
【 0 0 4 2 】

(上記化学式 8 中、

Ar_{41} 及び Ar_{42} は、互いに独立して、(C 1 - C 6 0) アルキル、(C 6 - C 6 0) アリール、(C 4 - C 6 0) ヘテロアリール、(C 6 - C 6 0) アリールアミノ、(C 1 - C 6 0) アルキルアミノ、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む 5 員乃至 6 員のヘテロシクロアルキルまたは (C 3 - C 6 0) シクロアルキルであり、 Ar_{41} 及び Ar_{42} は縮合環を含むか含まない (C 3 - C 6 0) アルキレン、または (C 3 - C 6 0) アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成し；

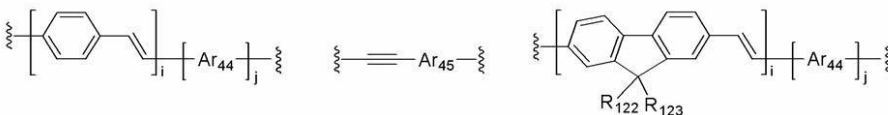
20

h が 1 である場合、 Ar_{43} は、(C 6 - C 6 0) アリールまたは (C 4 - C 6 0) ヘテロアリールまたは下記構造から選ばれる置換基であり；



30

h が 2 である場合、 Ar_{43} は、(C 6 - C 6 0) アリーレン、(C 4 - C 6 0) ヘテロアリーレンまたは下記構造から選ばれる置換基であり；



Ar_{44} 及び Ar_{45} は、互いに独立して、(C 6 - C 6 0) アリーレンまたは (C 4 - C 6 0) ヘテロアリーレンであり；

$R_{121} \sim R_{123}$ は、互いに独立して、水素、重水素、(C 1 - C 6 0) アルキルまたは (C 6 - C 6 0) アリールであり；

40

i は、1 ~ 4 の整数であり、 j は 0 または 1 の整数であり、

前記 Ar_{41} 及び Ar_{42} のアルキル、アリール、ヘテロアリール、アリールアミノ、アルキルアミノ、シクロアルキルまたはヘテロシクロアルキル、または前記 Ar_{43} のアリール、ヘテロアリール、アリーレンまたはヘテロアリーレン、または前記 Ar_{44} 及び Ar_{45} のアリーレン及びヘテロアリーレン、または $R_{121} \sim R_{123}$ のアルキルまたはアリールは、重水素、ハロゲン、(C 1 - C 6 0) アルキル、(C 6 - C 6 0) アリール、(C 4 - C 6 0) ヘテロアリール、N、O 及び S から選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む 5 員乃至 6 員のヘテロシクロアルキル、(C 3 - C 6 0) シクロアルキル、トリ (C 1 - C 6 0) アルキルシリル、ジ (C 1 - C 6 0) アルキル (C 6 - C 6 0) アリ

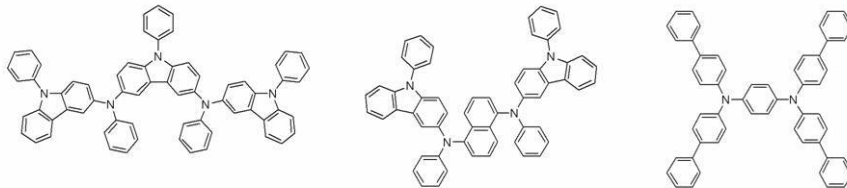
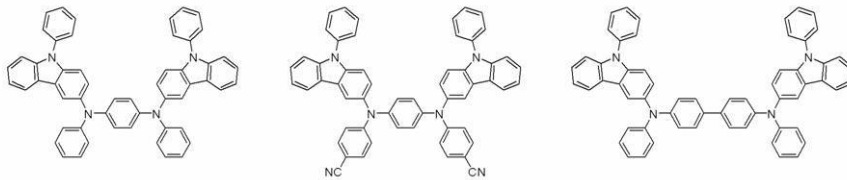
50

ールシリル、トリ(C6-C60)アリールシリル、アダマンチル、(C7-C60)ピシクロアルキル、(C2-C60)アルケニル、(C2-C60)アルキニル、シアノ、(C1-C60)アルキルアミノ、(C6-C60)アリールアミノ、(C6-C60)アル(C1-C60)アルキル、(C6-C60)アリールオキシ、(C1-C60)アルキルオキシ、(C6-C60)アリールチオ、(C1-C60)アルキルチオ、(C1-C60)アルコキシカルボニル、(C1-C60)アルキルカルボニル、(C6-C60)アリールカルボニル、カルボキシル、ニトロ、ヒドロキシからなる群から選ばれる一つ以上の置換基によってさらに置換されてもよい。

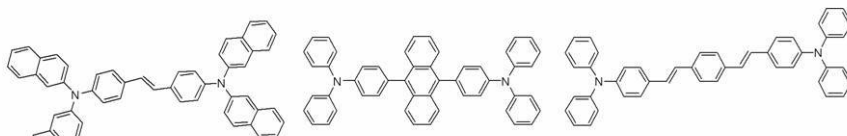
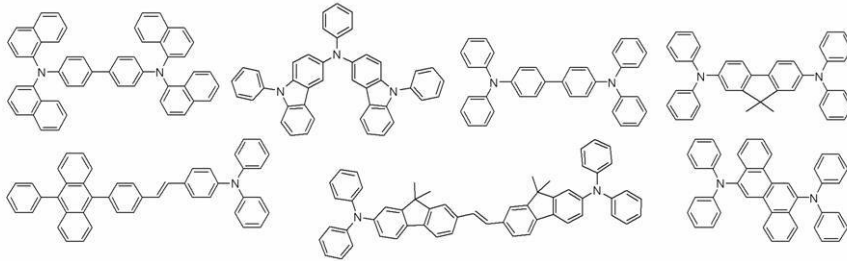
【0043】

前記アリールアミン系化合物またはスチリルアリールアミン系化合物は、より具体的に、下記の化合物で例示できるが、下記化合物で限定されるものではない。

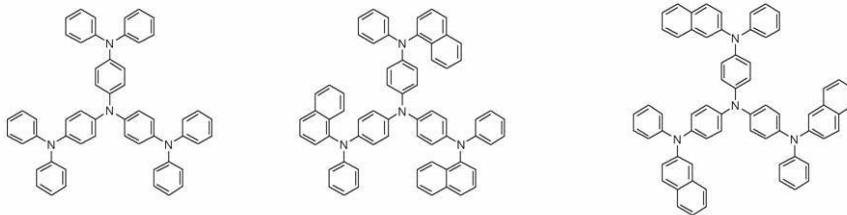
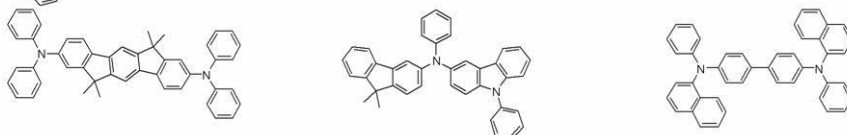
10



20



30



40

【0044】

また、本発明の電界発光素子において、有機物層に、前記化学式1の電界発光化合物の他に、1族、2族、第4周期、第5周期の遷移金属、ランタン系金属及びd-遷移元素の有機金属からなる群から選ばれる一つ以上の金属をさらに含むこともでき、前記有機物層は、発光層及び電荷発生層を同時に含むことができる。

【0045】

本発明の化学式1の電界発光化合物を含む電界発光素子をサブピクセルとし、Ir、Pt

50

、Pd、Rh、Re、Os、Tl、Pb、Bi、In、Sn、Sb、Te、Au及びAgからなる群から選ばれる一つ以上の金属化合物を含む一つ以上のサブピクセルを同時に並列にパターンニングした独立発光方式のピクセル構造を有した電界発光素子を具現することもできる。

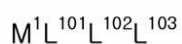
【0046】

また、前記有機物層に、前記化学式1の電界発光化合物の他に、500～560nmの波長を発光ピークとして有する化合物、または560nm以上の波長を発光ピークとして有する化合物から選ばれる一つ以上を同時に含んで、有機ディスプレイを形成することができ、500～560nmの波長を発光ピークとして有する化合物または560nm以上の波長を発光ピークとして有する化合物は、下記化学式9乃至化学式15で例示できるが、これに限定されるものではない。

10

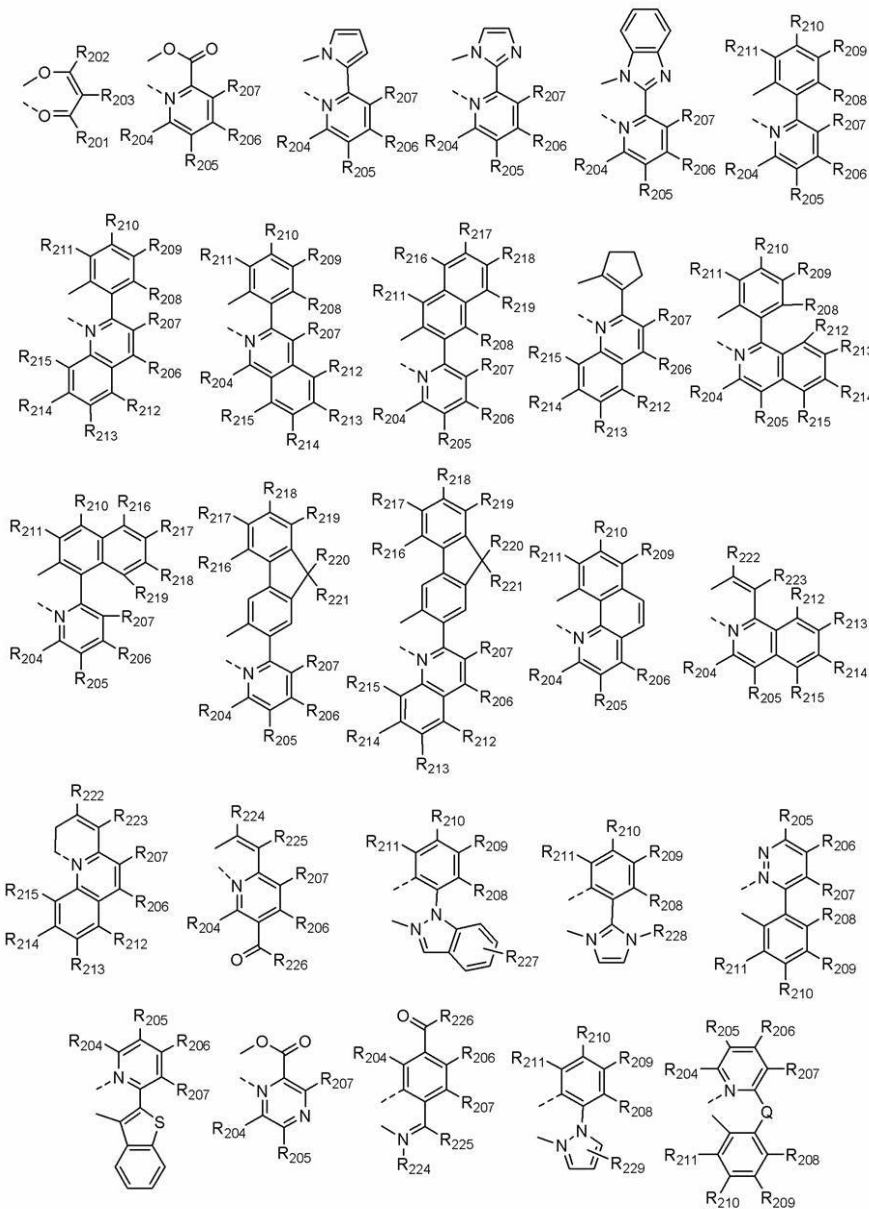
【0047】

[化学式9]



【0048】

式中M¹は、7族、8族、9族、10族、11族、13族、14族、15族及び16族の金属からなる群から選ばれ、リガンドL¹⁰¹、L¹⁰²及びL¹⁰³は、互いに独立して、下記構造から選ばれる。



10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

(R₂₀₁ ~ R₂₀₃ は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン置換または非置換の (C₁ - C₆₀) アルキル、(C₁ - C₆₀) アルキル置換または非置換の (C₆ - C₆₀) アリールまたはハロゲンであり；

R₂₀₄ ~ R₂₁₉ は、互いに独立して、水素、重水素、(C₁ - C₆₀) アルキル、(C₁ - C₃₀) アルコキシ、(C₃ - C₆₀) シクロアルキル、(C₂ - C₃₀) アルケニル、(C₆ - C₆₀) アリール、モノまたはジ (C₁ - C₃₀) アルキルアミノ、モノまたはジ (C₆ - C₃₀) アリールアミノ、SF₅、トリ (C₁ - C₃₀) アルキルシリル、ジ (C₁ - C₃₀) アルキル (C₆ - C₃₀) アリールシリル、トリ (C₆ - C₃₀) アリールシリル、シアノまたはハロゲンであり、前記 R₂₀₄ ~ R₂₁₉ のアルキル、シクロアルキル、アルケニルまたはアリールは、重水素、(C₁ - C₆₀) アルキル、(C₆ - C₆₀) アリールまたはハロゲンから選ばれる一つ以上の置換基によってさらに置換されてもよく；

R₂₂₀ ~ R₂₂₃ は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン置換または非置換の (C₁ - C₆₀) アルキルまたは (C₁ - C₆₀) アルキル置換または非置換の (C₆ - C₆₀) アリールであり；

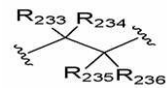
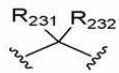
R₂₂₄ 及び R₂₂₅ は、互いに独立して、水素、重水素、(C₁ - C₆₀) アルキル、(C₆ - C₆₀) アリールまたはハロゲンであるか、R₂₂₄ と R₂₂₅ は、縮合環を含

むか含まない (C3 - C12) アルキレンまたは (C3 - C12) アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成し、前記 R₂₂₄ 及び R₂₂₅ のアルキル、アリールまたは縮合環を含むか含まない (C3 - C12) アルキレンまたは (C3 - C12) アルケニレンにより連結されて形成された脂環族環及び単環または多環の芳香族環は、重水素、ハロゲン置換または非置換の (C1 - C60) アルキル、(C1 - C30) アルコキシ、ハロゲン、トリ (C1 - C30) アルキルシリル、トリ (C6 - C30) アリールシリル及び (C6 - C60) アリールから選ばれる一つ以上の置換基にさらに置換されてもよく；

R₂₂₆ は、(C1 - C60) アルキル、(C6 - C60) アリール、N、O 及び S から選ばれた一または二つ以上のヘテロ原子を含む (C5 - C60) ヘテロアリールまたはハロゲンであり；

R₂₂₇ ~ R₂₂₉ は、互いに独立して、水素、重水素、(C1 - C60) アルキル、(C6 - C60) アリールまたはハロゲンであり、前記 R₂₂₆ ~ R₂₂₉ のアルキル及びアリールは、ハロゲンまたは (C1 - C60) アルキルにさらに置換されてもよく；

Q は



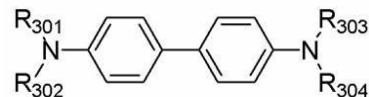
または



であり、R₂₃₁ ~ R₂₄₂ は、互いに独立して、水素、重水素、ハロゲン置換または非置換の (C1 - C60) アルキル、(C1 - C30) アルコキシ、ハロゲン、(C6 - C60) アリール、シアノまたは (C5 - C60) シクロアルキルであるか、R₂₃₁ ~ R₂₄₂ は、互いに隣接した置換体とアルキレンまたはアルケニレンにより連結され、(C5 - C7) スピロ環または (C5 - C9) 縮合環を形成するか、R₂₀₇ または R₂₀₈ とアルキレンまたはアルケニレンにより連結され、(C5 - C7) 縮合環を形成してもよい。))

【0050】

[化学式10]



【0051】

(上記化学式10中、R₃₀₁ ~ R₃₀₄ は、互いに独立して、(C1 - C60) アルキルまたは (C6 - C60) アリールであるか、互いに隣接した置換体と縮合環を含むか含まない (C3 - C60) アルキレンまたは (C3 - C60) アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成し、前記 R₃₀₁ ~ R₃₀₄ のアルキル、アリールまたは縮合環を含むか含まない (C3 - C60) アルキレンまたは (C3 - C60) アルケニレンにより連結されて形成された脂環族環及び単環または多環の芳香族環は、ハロゲン置換または非置換の (C1 - C60) アルキル、(C1 - C60) アルコキシ、ハロゲン、トリ (C1 - C60) アルキルシリル、トリ (C6 - C60) アリールシリル及び (C6 - C60) アリールから選ばれる一つ以上の置換基にさらに置換されてもよい。))

【0052】

10

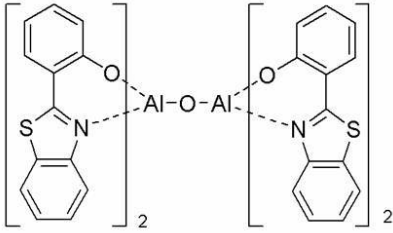
20

30

40

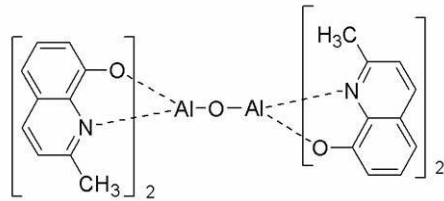
50

[化学式 1 1]



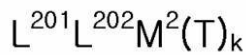
【 0 0 5 3 】

[化学式 1 2]



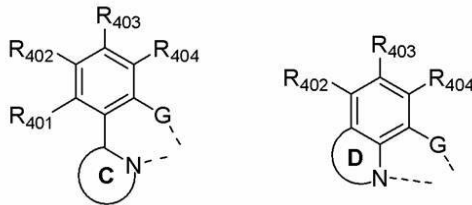
【 0 0 5 4 】

[化学式 1 3]



【 0 0 5 5 】

(上記化学式 1 3 中、リガンド L^{201} 及び L^{202} は、互いに独立して、下記構造から選ばれ、



M^2 は、2 価または 3 価金属であり、

M^2 が 2 価金属である場合、 k は 0 であり、 M^2 が 3 価金属である場合、 k は 1 であり、 T は、(C 6 - C 6 0) アリールオキシまたはトリ (C 6 - C 6 0) アリールシリルであり、前記 T のアリールオキシ及びトリアリールシリルは、(C 1 - C 6 0) アルキルまたは (C 6 - C 6 0) アリールがさらに置換されてもよく、

G は、O、S または Se であり、

C 環は、オキサゾール、チアゾール、イミダゾール、オキサジアゾール、チアジアゾール、ベンゾオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンゾイミダゾール、ピリジンまたはキノリンであり、

D 環は、ピリジンまたはキノリンであり、前記 D 環は、(C 1 - C 6 0) アルキル、(C 1 - C 6 0) アルキル置換または非置換のフェニルまたはナフチルがさらに置換されてもよく、

$R_{401} \sim R_{404}$ は、互いに独立して、水素、重水素、(C 1 - C 6 0) アルキル、ハロゲン、トリ (C 1 - C 6 0) アルキルシリル、トリ (C 6 - C 6 0) アリールシリルまたは (C 6 - C 6 0) アリールであるか、隣接した置換体と (C 3 - C 6 0) アルキレン、または (C 3 - C 6 0) アルケニレンに結合されて縮合環を形成してもよく、前記ピリジン及びキノリンは、 R_{501} と化学結合をなして縮合環を形成してもよく、

前記 C 環と $R_{401} \sim R_{404}$ のアリール基は、(C 1 - C 6 0) アルキル、ハロゲン、

10

20

30

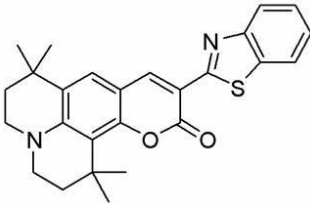
40

50

ハロゲンが置換された (C 1 - C 6 0) アルキル、フェニル、ナフチル、トリ (C 1 - C 6 0) アルキルシリル、トリ (C 6 - C 6 0) アリールシリルまたはアミノ基にさらに置換されてもよい。)

【 0 0 5 6 】

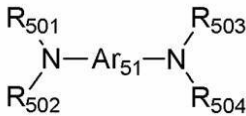
[化学式 1 4]



10

【 0 0 5 7 】

[化学式 1 5]



【 0 0 5 8 】

(前記化学式 1 5 中、

Ar₅₁ は、ハロゲン、(C 1 - C 6 0) アルキル、(C 6 - C 6 0) アリール、(C 4 - C 6 0) ヘテロアリール、N、O 及び S から選ばれた一または二つ以上のヘテロ原子を含む 5 員乃至 6 員のヘテロシクロアルキル、(C 3 - C 6 0) シクロアルキル、トリ (C 1 - C 6 0) アルキルシリル、ジ (C 1 - C 6 0) アルキル (C 6 - C 6 0) アリールシリル、トリ (C 6 - C 6 0) アリールシリル、アダマンチル、(C 7 - C 6 0) ビシクロアルキル、(C 2 - C 6 0) アルケニル、(C 2 - C 6 0) アルキニル、(C 1 - C 6 0) アルコキシ、シアノ、(C 1 - C 6 0) アルキルアミノ、(C 6 - C 6 0) アリールアミノ、(C 6 - C 6 0) アル (C 1 - C 6 0) アルキル、(C 6 - C 6 0) アリールオキシ、(C 6 - C 6 0) アリールチオ、(C 1 - C 6 0) アルコキシカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシからなる群から選ばれた一つ以上の置換基を有するか有しない (C 6 - C 6 0) アリーレンであり、前記アリーレンに置換される置換基のアルキル、シクロアルキル、ヘテロシクロアルキル、アリール、ヘテロアリール、アリールシリル、アルキルシリル、アルキルアミノ及びアリールアミノはハロゲン、(C 1 - C 6 0) アルキル、(C 6 - C 6 0) アリール、(C 4 - C 6 0) ヘテロアリール、N、O 及び S から選ばれた一または二つ以上のヘテロ原子を含む 5 員乃至 6 員のヘテロシクロアルキル、(C 3 - C 6 0) シクロアルキル、トリ (C 1 - C 6 0) アルキルシリル、ジ (C 1 - C 6 0) アルキル (C 6 - C 6 0) アリールシリル、トリ (C 6 - C 6 0) アリールシリル、アダマンチル、(C 7 - C 6 0) ビシクロアルキル、(C 2 - C 6 0) アルケニル、(C 2 - C 6 0) アルキニル、(C 1 - C 6 0) アルコキシ、シアノ、(C 1 - C 6 0) アルキルアミノ、(C 6 - C 6 0) アリールアミノ、(C 6 - C 6 0) アル (C 1 - C 6 0) アルキル、(C 6 - C 6 0) アリールオキシ、(C 6 - C 6 0) アリールチオ、(C 1 - C 6 0) アルコキシカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシから選ばれた一つ以上の置換基によってさらに置換されてもよく、

20

30

40

R₅₀₁ ~ R₅₀₄ は、互いに独立して、(C 1 - C 6 0) アルキル、(C 6 - C 6 0) アリール、(C 4 - C 6 0) ヘテロアリール、(C 6 - C 6 0) アリールアミノ、(C 1 - C 6 0) アルキルアミノ、N、O 及び S から選ばれた一または二つ以上のヘテロ原子を含む 5 員乃至 6 員のヘテロシクロアルキル、(C 3 - C 6 0) シクロアルキルであるが、R₅₀₁ ~ R₅₀₄ は、隣接した置換体と縮合環を含むか含まない (C 3 - C 6 0) アルキレンまたは (C 3 - C 6 0) アルケニレンにより連結され、脂環族環及び単環または多環の芳香族環を形成してもよく、

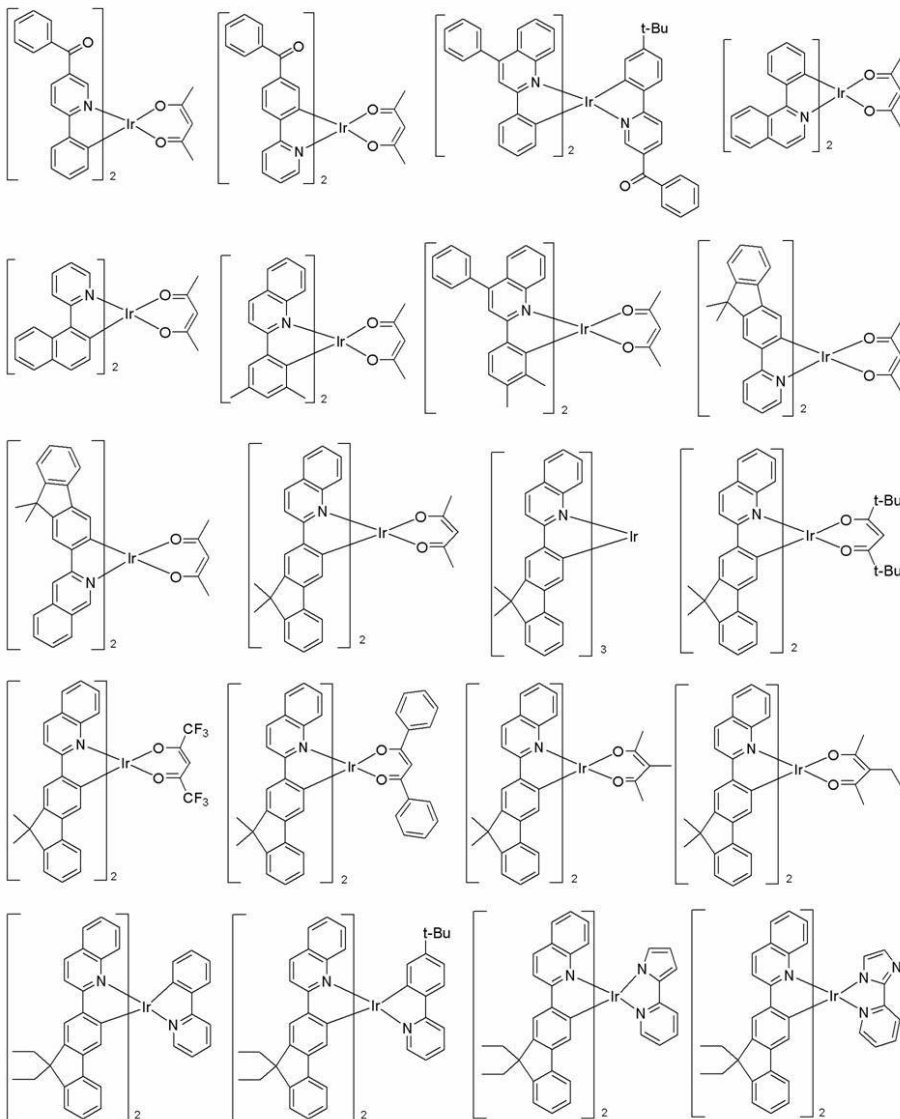
前記 R₅₀₁ ~ R₅₀₄ のアルキル、アリール、ヘテロアリール、アリールアミノ、アルキ

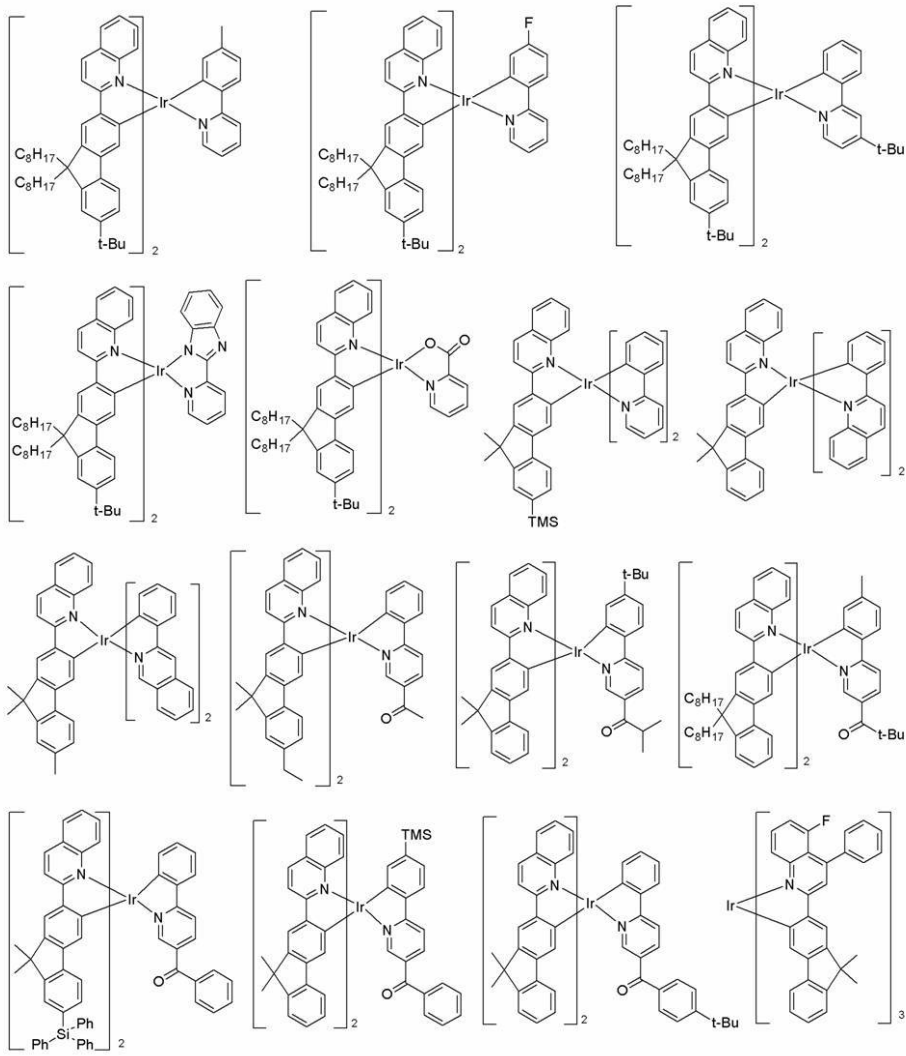
50

ルアミノ、シクロアルキル及びヘテロシクロアルキルは、ハロゲン、(C1 - C60)アルキル、(C6 - C60)アリール、(C4 - C60)ヘテロアリール、N、O及びSから選ばれた一又は二つ以上のヘテロ原子を含む5員乃至6員のヘテロシクロアルキル、(C3 - C60)シクロアルキル、トリ(C1 - C60)アルキルシリル、ジ(C1 - C60)アルキル(C6 - C60)アリールシリル、トリ(C6 - C60)アリールシリル、アダマンチル、(C7 - C60)ピシクロアルキル、(C2 - C60)アルケニル、(C2 - C60)アルキニル、(C1 - C60)アルコキシ、シアノ、(C1 - C60)アルキルアミノ、(C6 - C60)アリールアミノ、(C6 - C60)アル(C1 - C60)アルキル、(C6 - C60)アリールオキシ、(C6 - C60)アリールチオ、(C1 - C60)アルコキシカルボニル、カルボキシル、ニトロまたはヒドロキシから選ばれた一つ以上の置換基によってさらに置換されてもよい。) 10

【0059】

前記500～560nmの波長を発光ピークとして有する化合物または560nm以上の波長を発光ピークとして有する化合物は、下記化合物で例示されることができ、これに限定されるものではない。

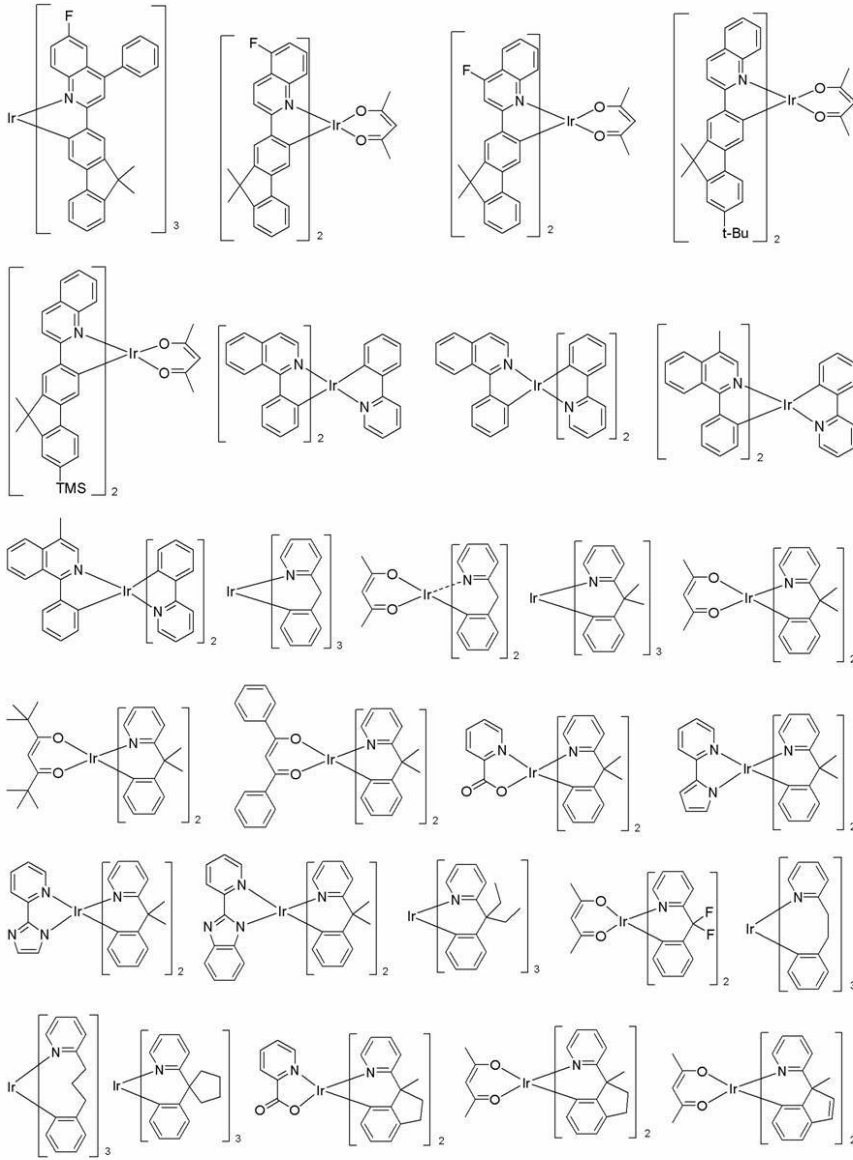




10

20

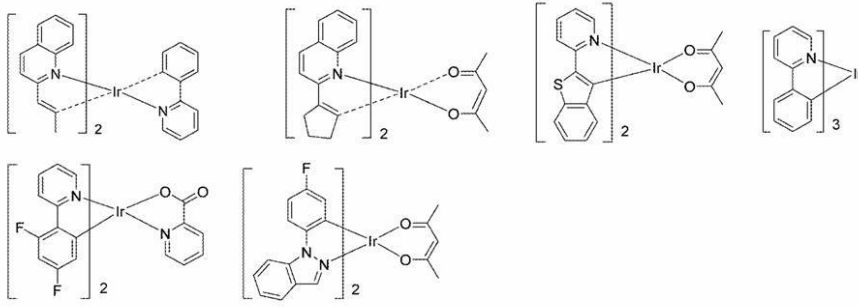
30



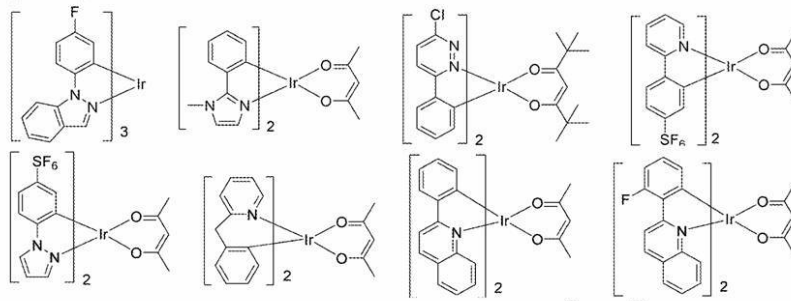
10

20

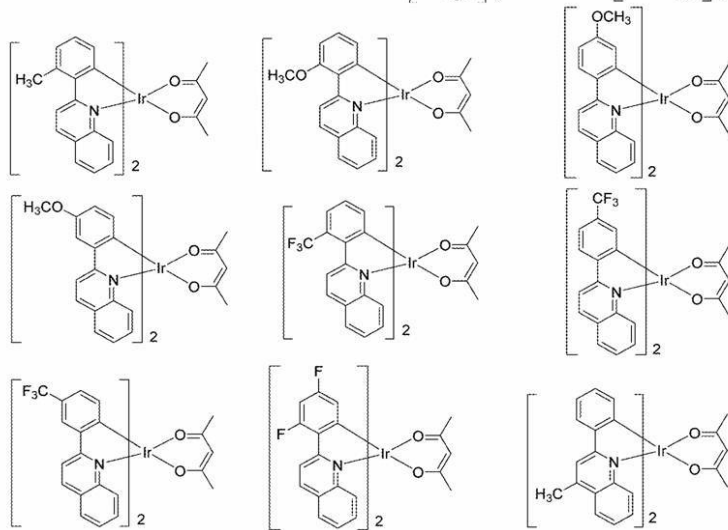
30



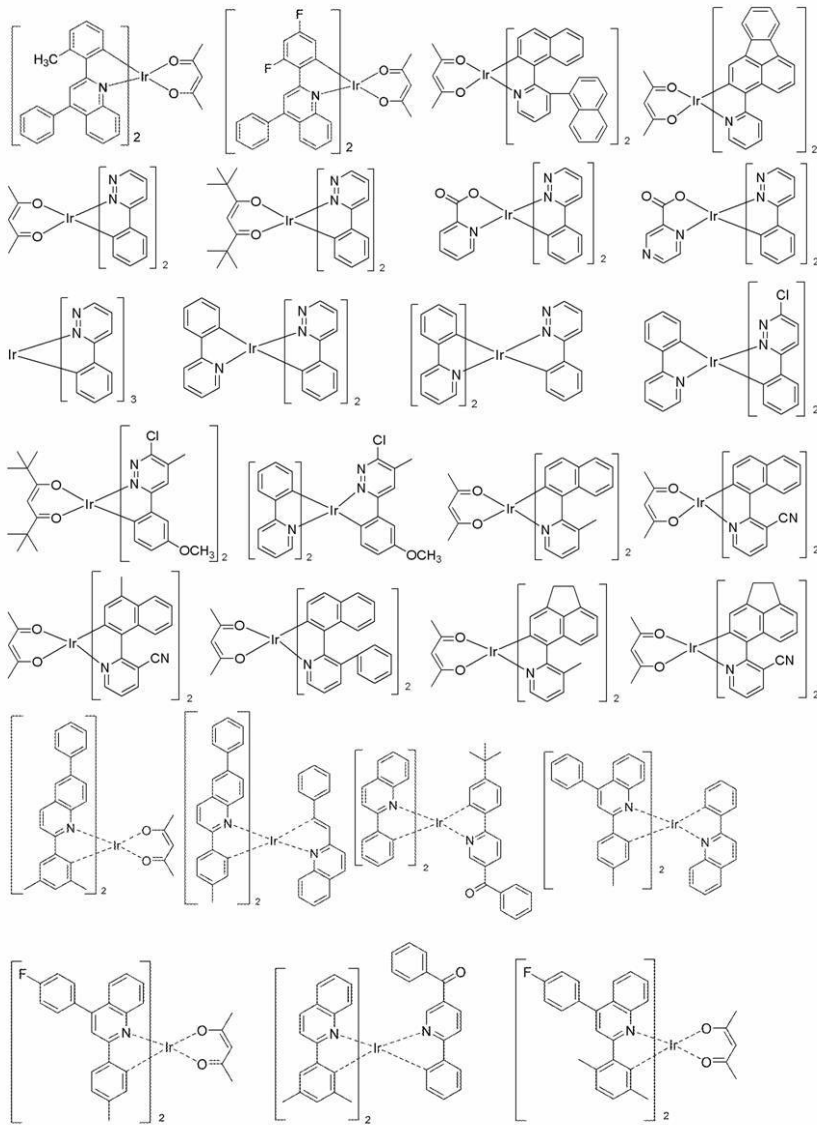
10

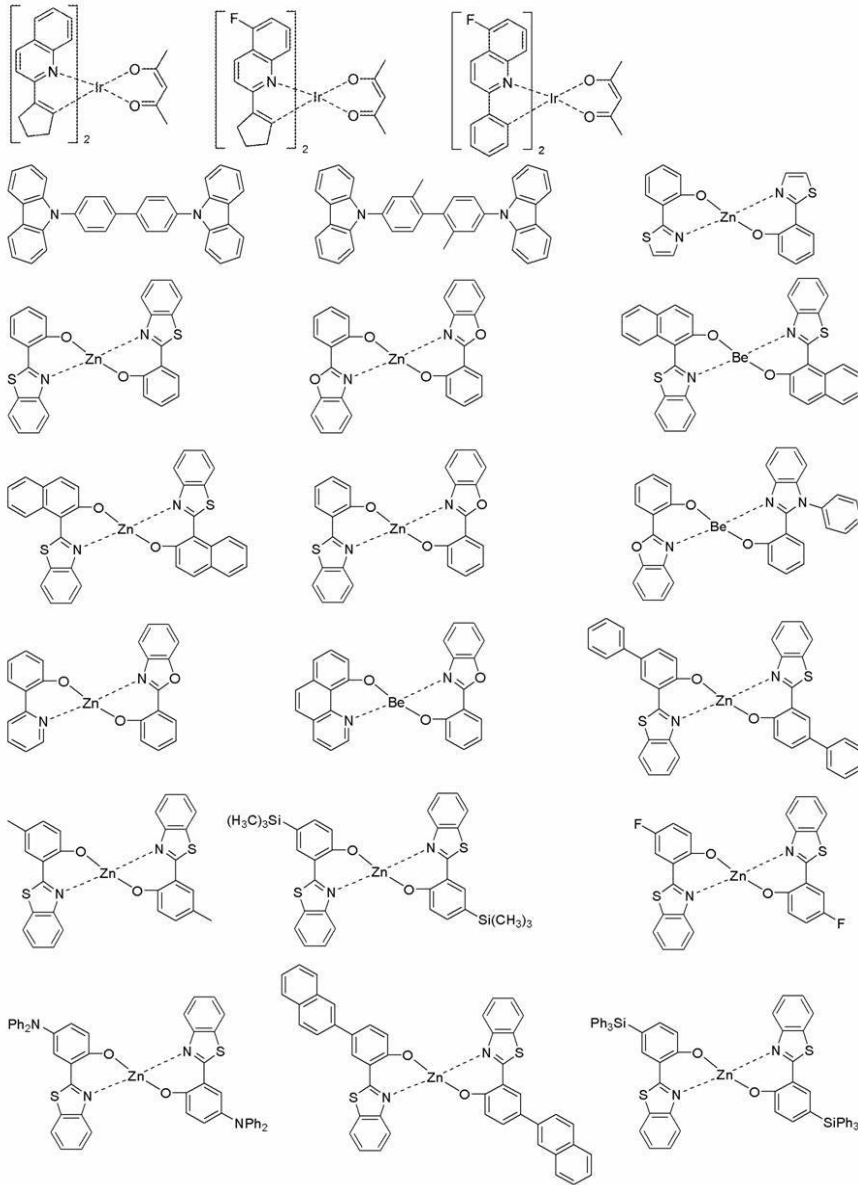


20



30

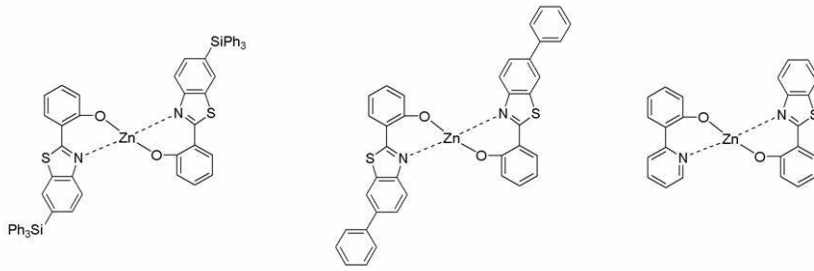
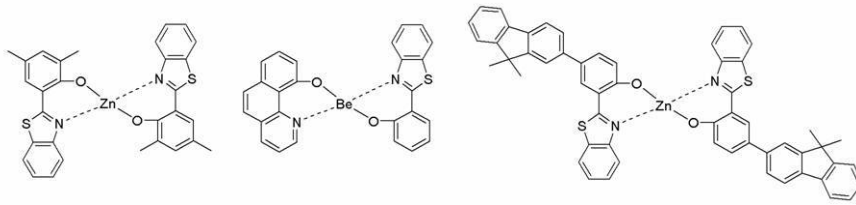




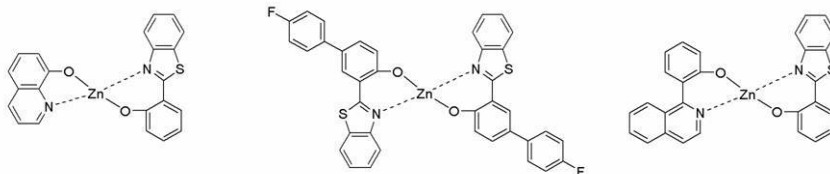
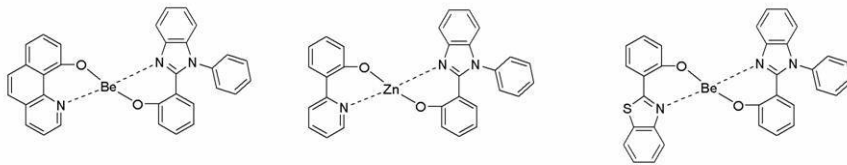
10

20

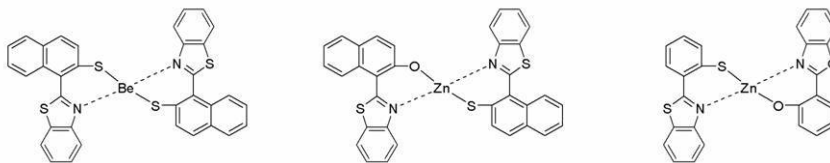
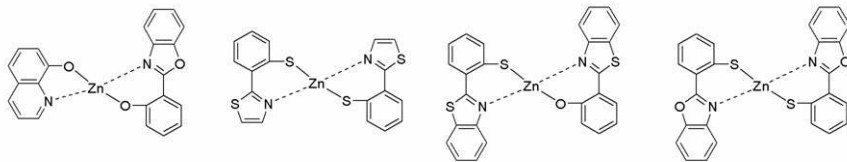
30



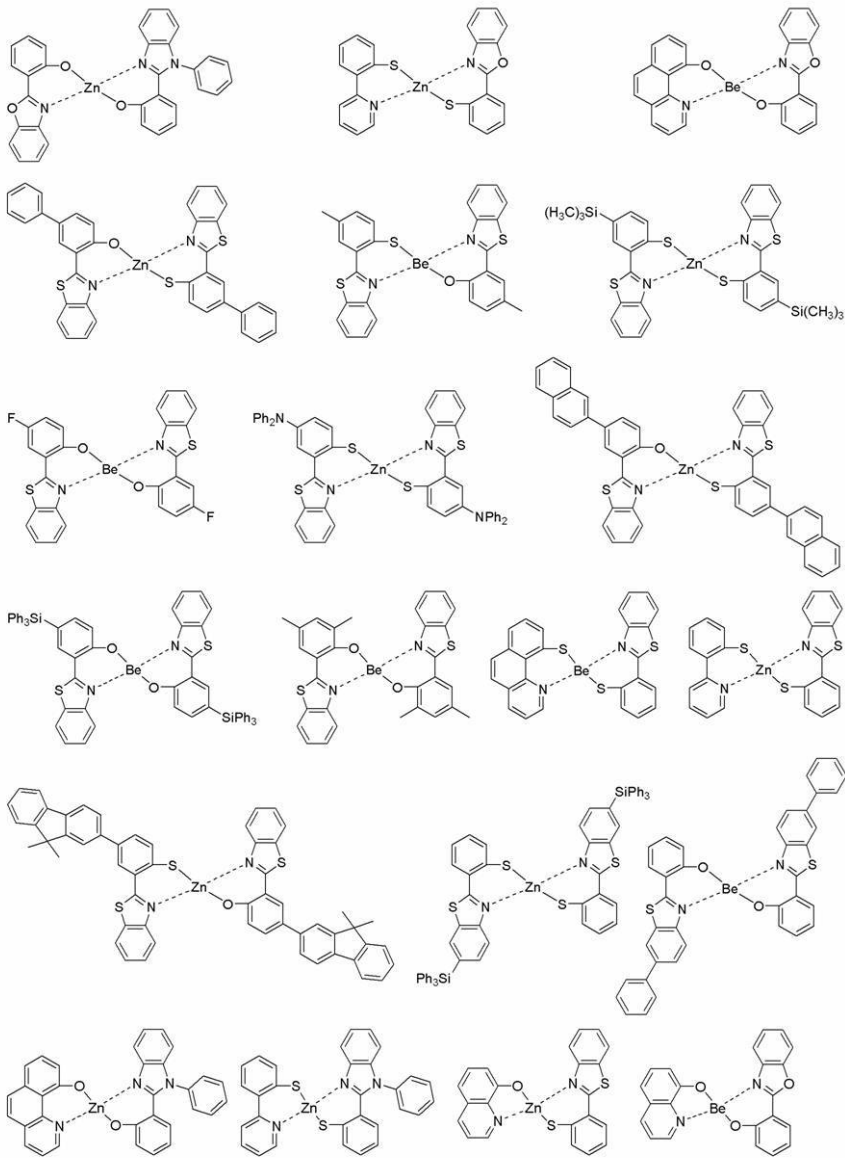
10



20



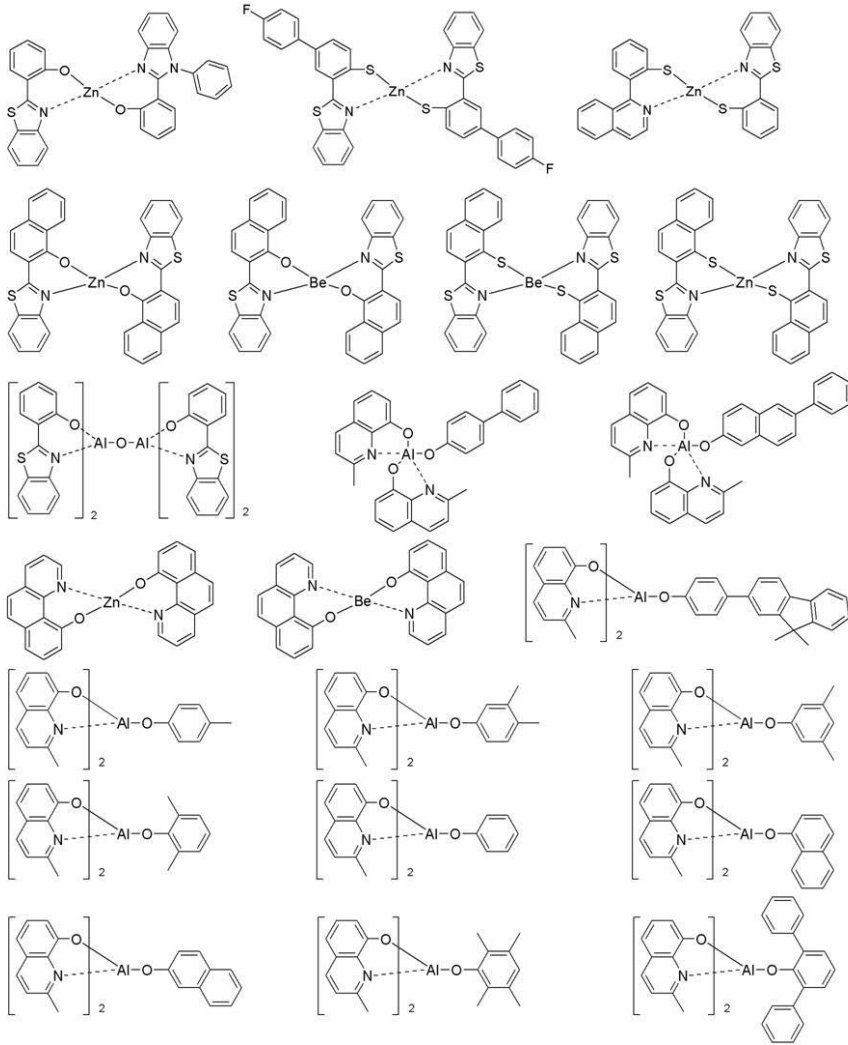
30



10

20

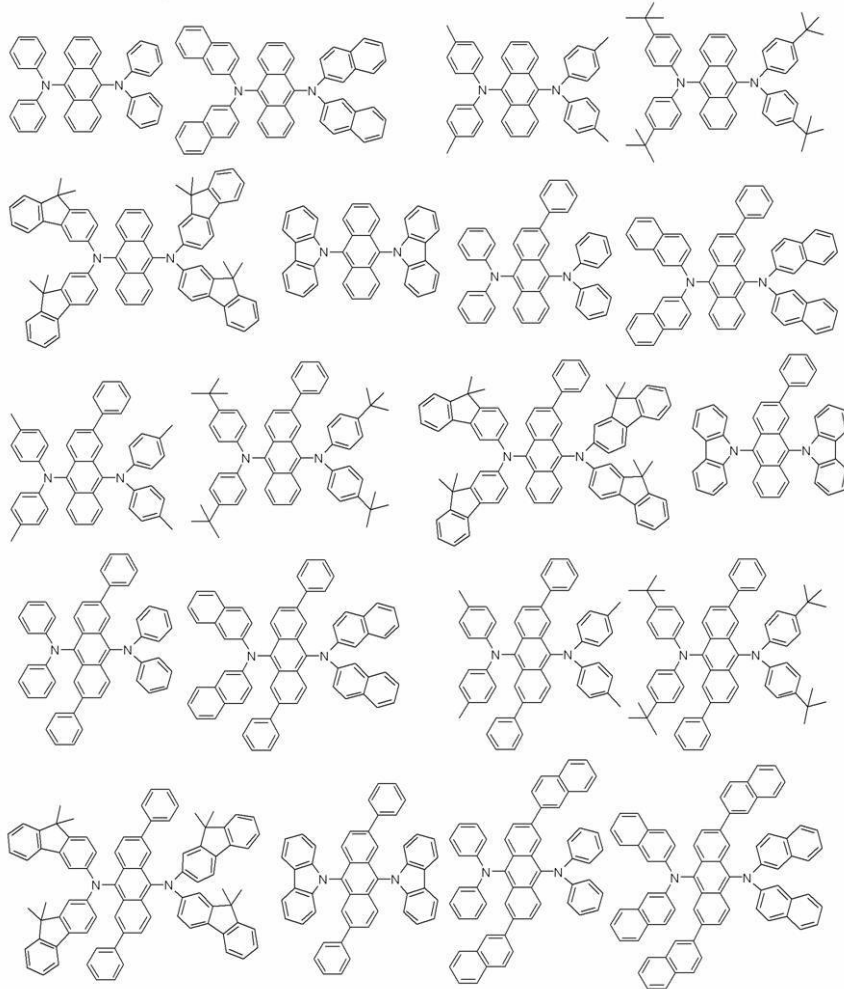
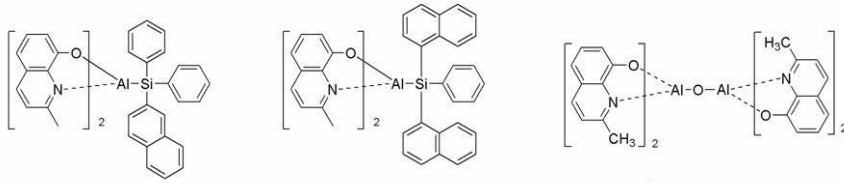
30



10

20

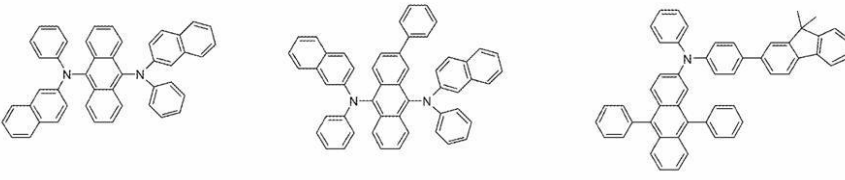
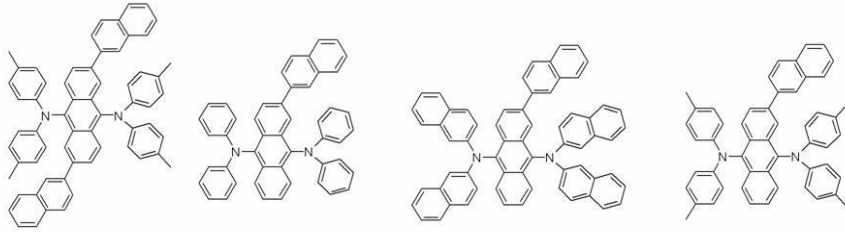
30



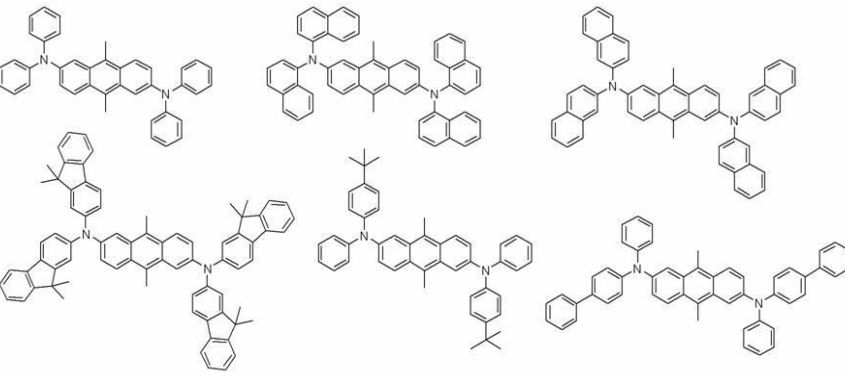
10

20

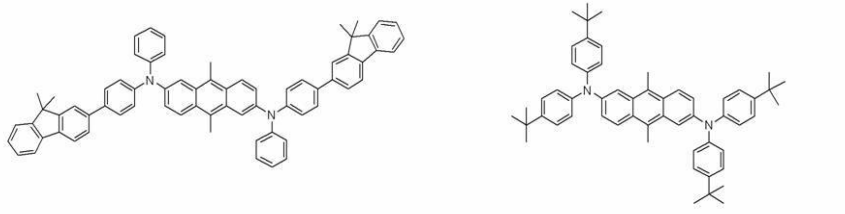
30



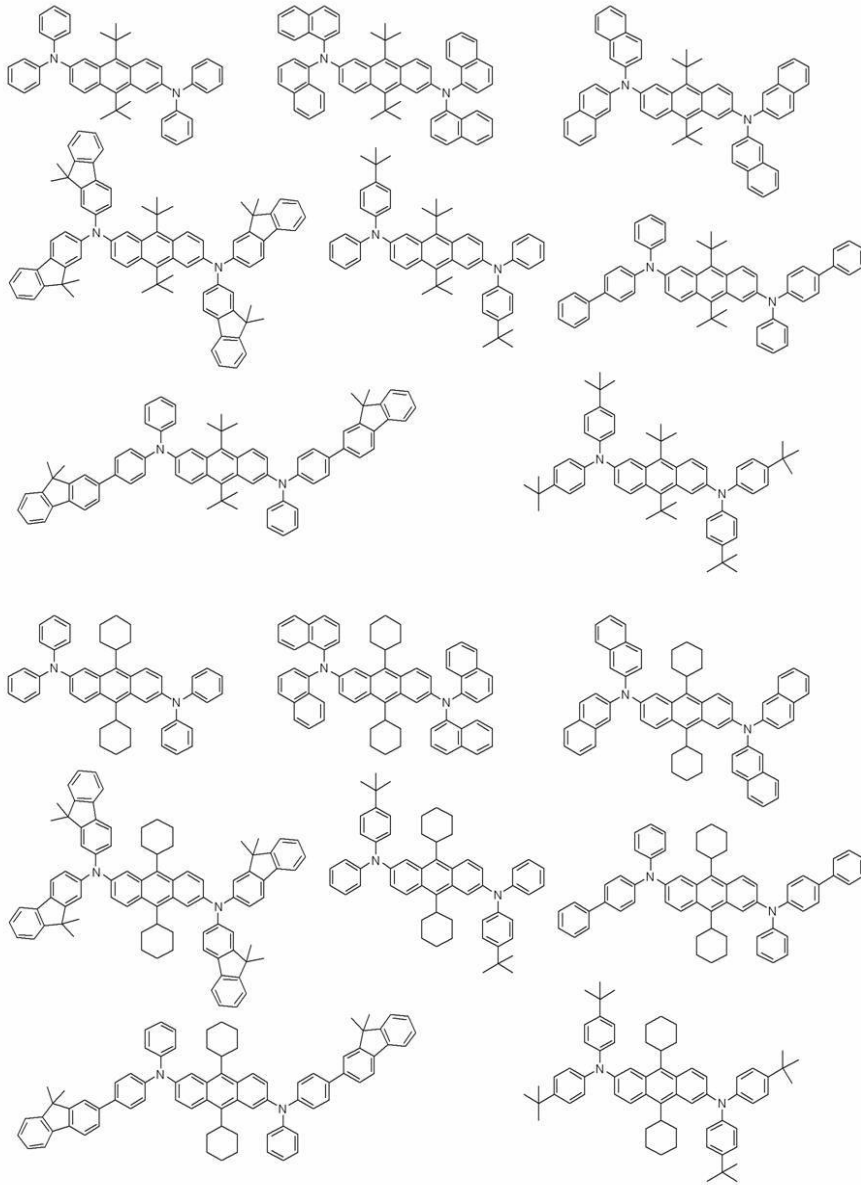
10

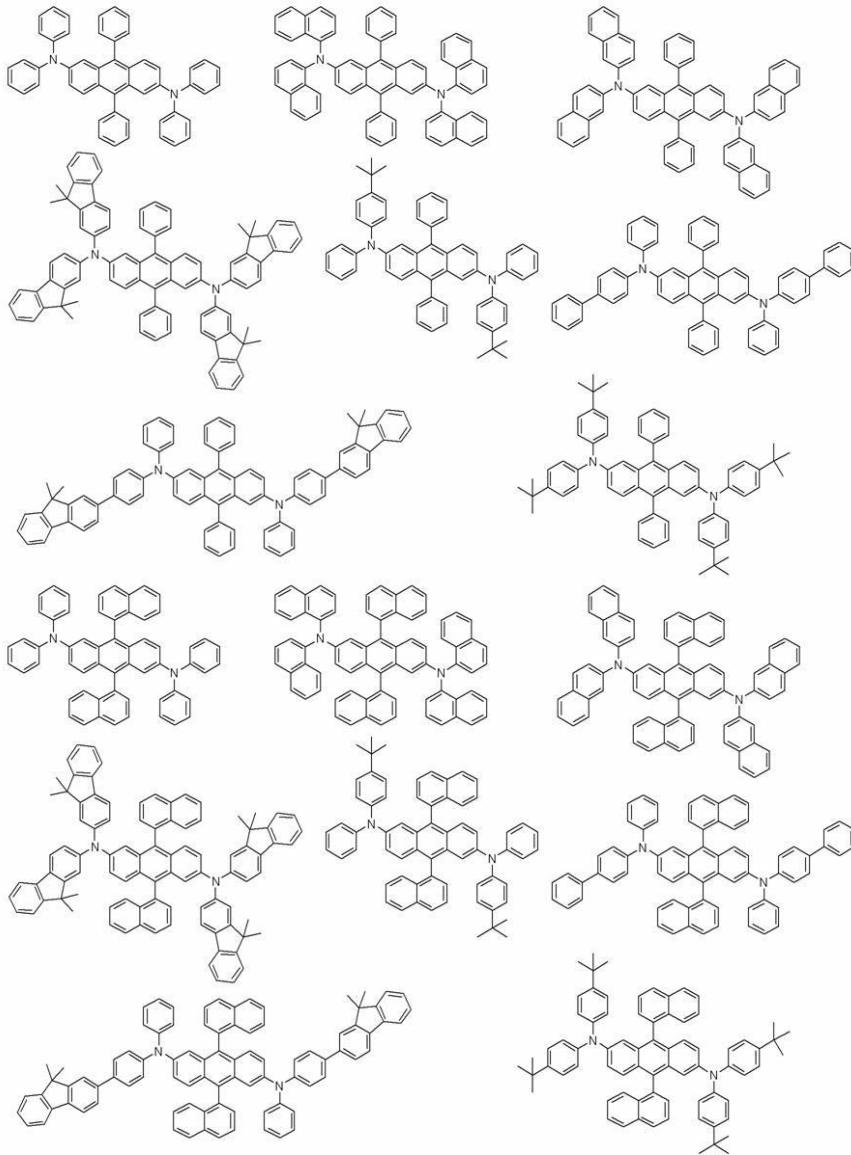


20



30

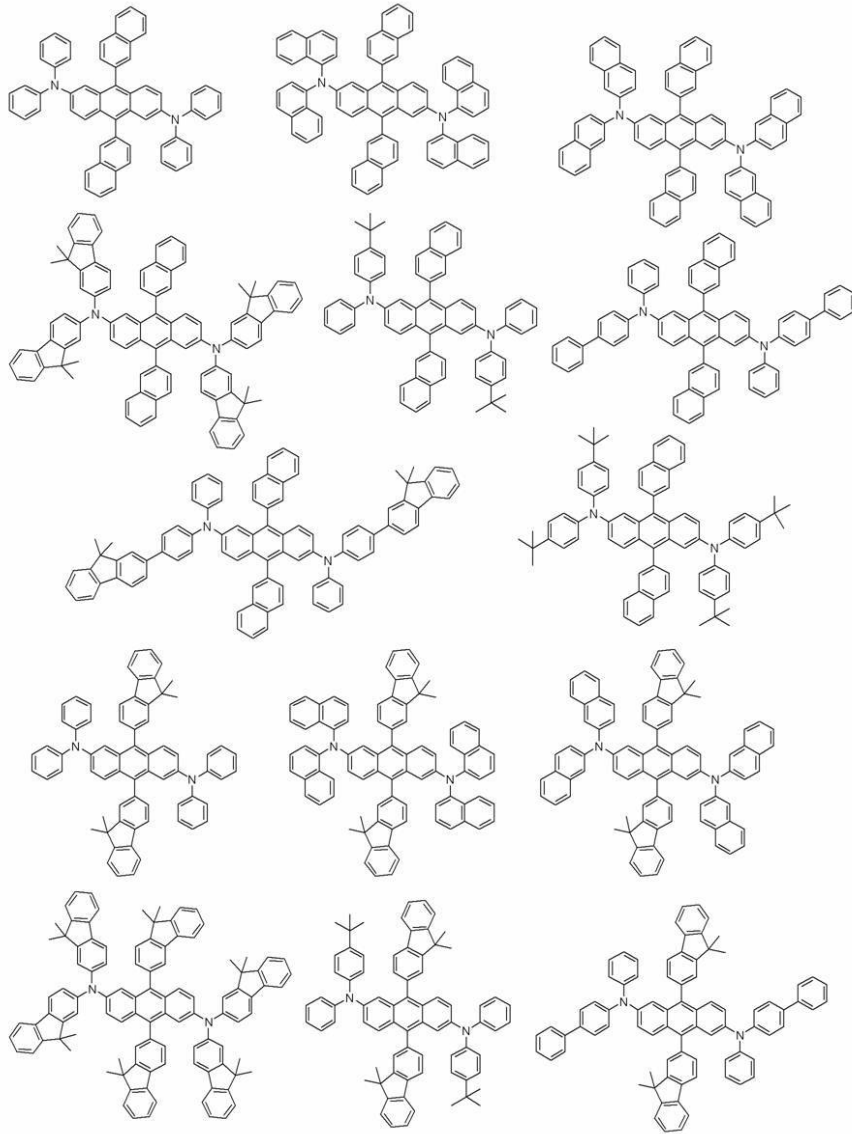




10

20

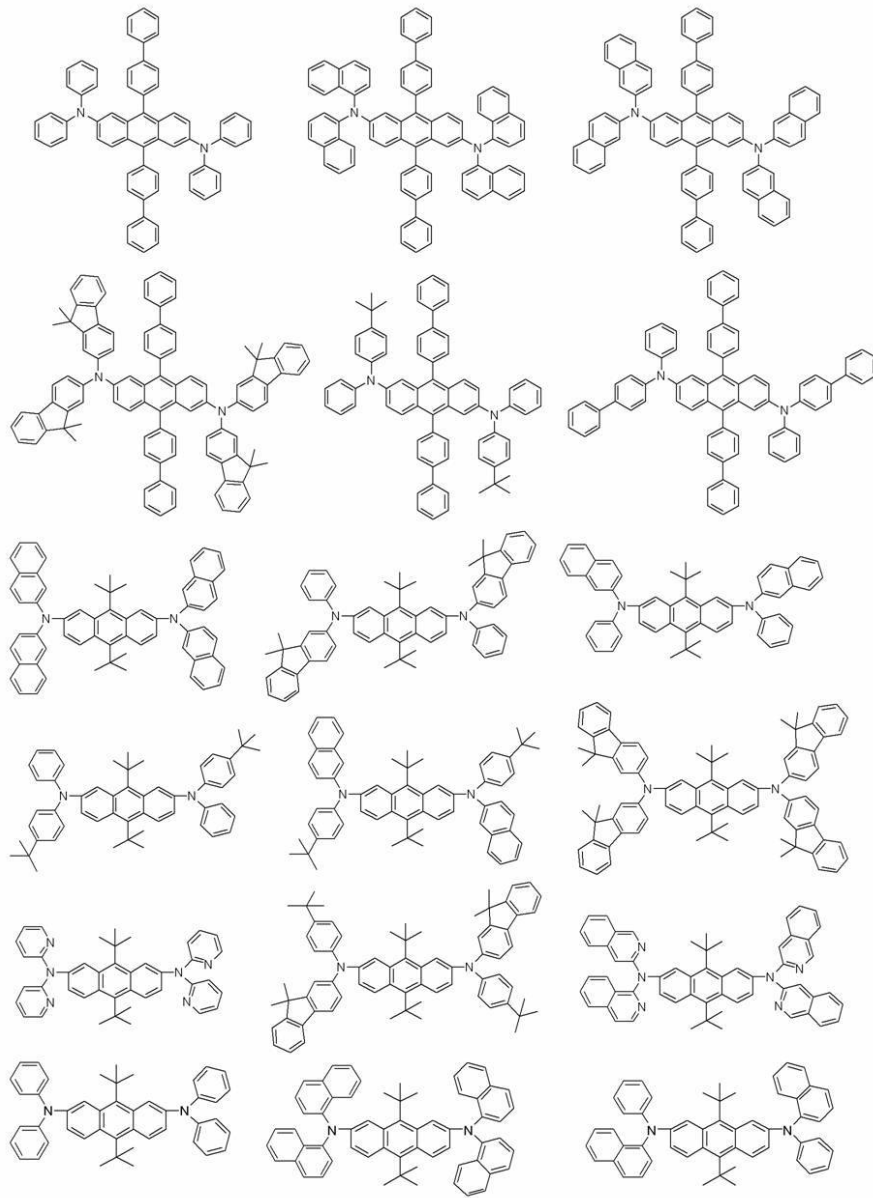
30

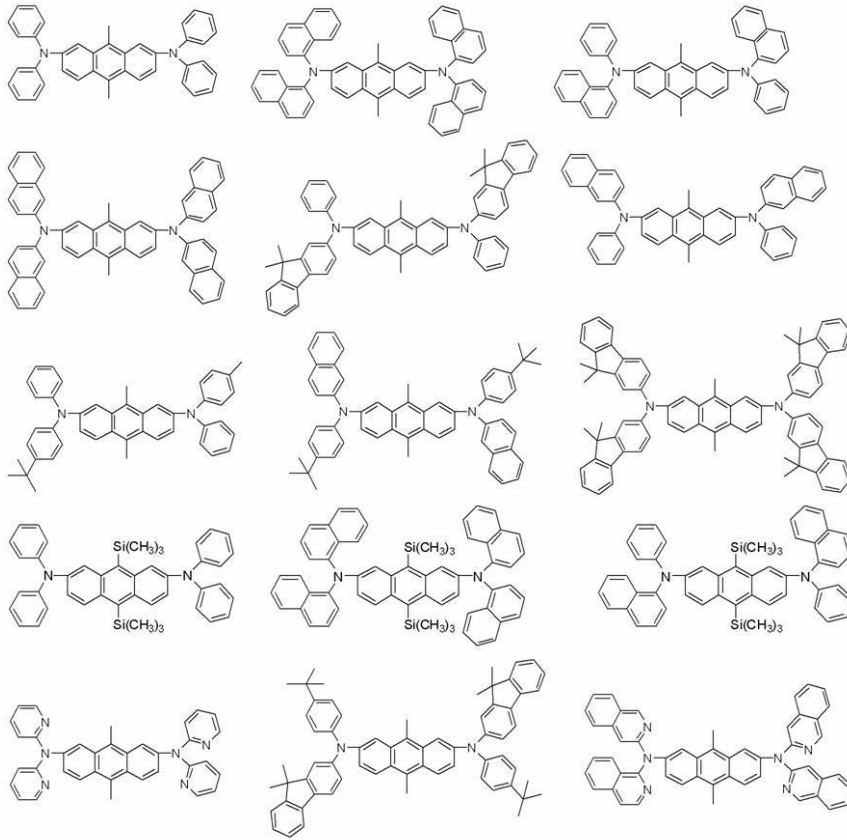


10

20

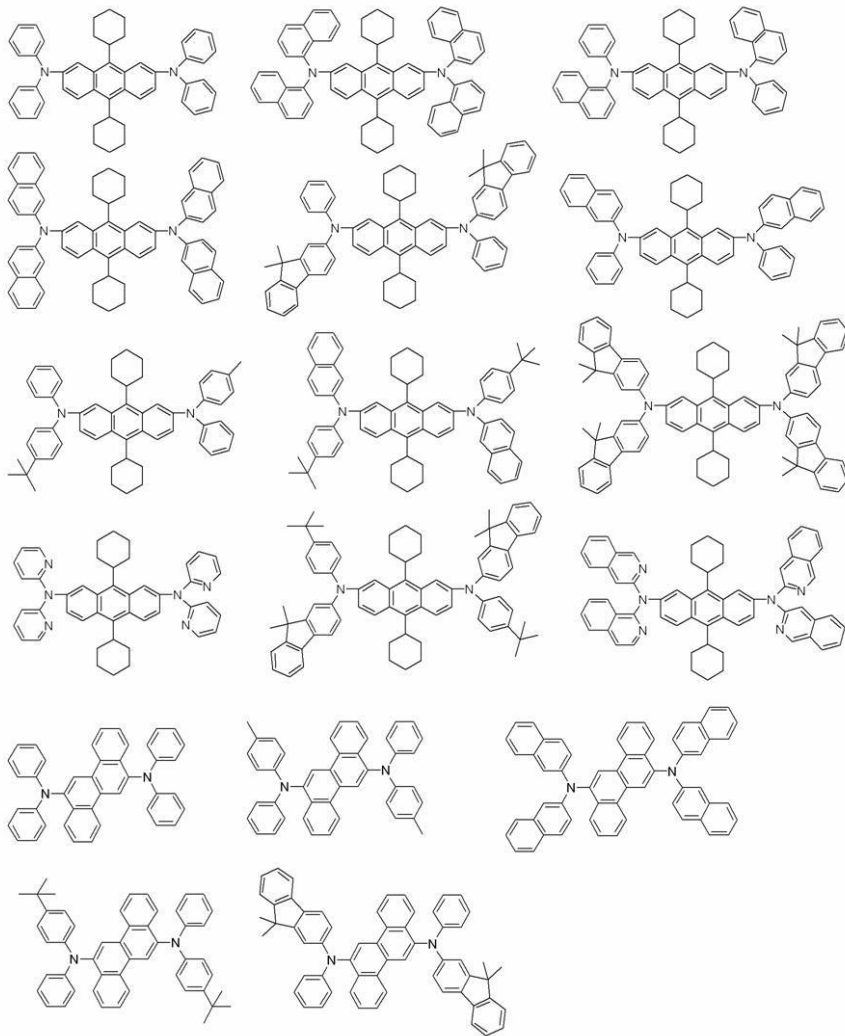
30





10

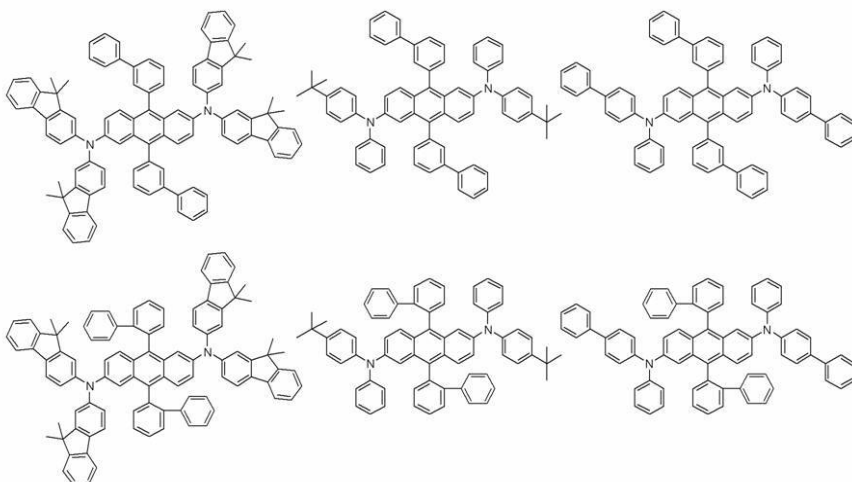
20



10

20

30



40

【0060】

本発明の電界発光素子において、一对の電極の少なくとも一方の内側表面に、カルコゲナイド (chalcogenide) 層、ハロゲン化金属層及び金属酸化物層から選ばれる一層 (以下、これらを「表面層」という) 以上を配置することが好ましい。具体的には、発光媒体層側の陽極表面にケイ素及びアルミニウムの金属のカルコゲナイド (酸化物を含む) 層を、また発光媒体層側の陰極表面にハロゲン化金属層または金属酸化物層を配置することが好ましい。これにより、駆動の安定化が得られる。

50

【0061】

前記カルコゲナイドの好ましい例としては、 SiO_x ($1 < x < 2$)、 AlO_x ($1 < x < 1.5$)、 SiON 、 SiAlON などが挙げられ、ハロゲン化金属の好ましい例としては、 LiF 、 MgF_2 、 CaF_2 、フッ化希土類金属などが挙げられ、金属酸化物の好ましい例としては、 Cs_2O 、 Li_2O 、 MgO 、 SrO 、 BaO 、 CaO などが挙げられる。

【0062】

また、本発明の電界発光素子において、このように製造された一対の電極の少なくとも一方の表面に、電子伝達化合物と還元性ドーパントの混合領域または正孔伝達化合物と酸化性ドーパントの混合領域を配置することも好ましい。このような方式により、電子伝達化合物が陰イオンに還元されるため、混合領域から発光媒体に電子を注入及び伝達し易くなる。また、正孔伝達化合物は、酸化されて陽イオンになるため、混合領域から発光媒体に正孔を注入及び伝達し易くなる。好ましい酸化性ドーパントとしては、各種ルイス酸及びアクセプター (accepter) 化合物が挙げられる。好ましい還元性ドーパントとしては、アルカリ金属、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属、希土類金属及びこれらの混合物が挙げられる。

10

【0063】

また本発明は、有機太陽電池を提供し、本発明による有機太陽電池は、前記化学式1の電界発光化合物を一つ以上含み、前記電界発光化合物は、95重量%以上100重量%未満のシス型、及び0重量%超過5重量%以下のトランス型の混合物であることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0064】

本発明による電界発光素子は、ドーパントとして、80重量%以上100重量%未満のシス型、及び0重量%超過20重量%以下のトランス型の電界発光化合物の混合物を採用することにより、優れた発光効率を示し、色純度及び駆動寿命が良好である。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】OLED素子の断面図である。

【発明を実施するための形態】

30

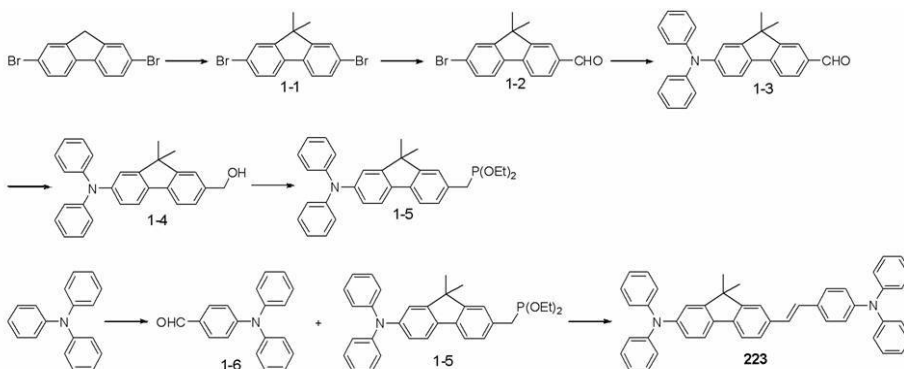
【0066】

以下、本発明の詳細な理解を容易にするために、本発明による素子の発光特性を説明するが、これは単にその実施形態の例示に過ぎず、本発明の範囲を限定するものではない。

【0067】

[製造例]

[製造例1] 化合物223の製造



40

【0068】

化合物1-1の製造

窒素下で、2,7-ジブロモフルオレン (2,7-dibromofluorene) 50.0 g (154.3 mmol) 及び水酸化カリウム 69.2 g (1.23 mol) を D

50

MSO 700 mL に溶かした後、0 に冷却し、蒸留水 113 mL を徐々に滴下して 1 時間攪拌した。その後、ヨードメタン (CH_3I) 38.5 mL (0.617 mol) を徐々に添加した後、温度を徐々に上げて常温で 15 時間攪拌した。反応溶液に蒸留水 200 mL を添加して反応を終了し、ジクロロメタン 300 mL で抽出した。得られた有機層を減圧濃縮した後、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (N-ヘキサン:ジクロロメタン = 20:1) を用いて化合物 1-1 を 53.0 g (0.15 mol) 得た。

【0069】

化合物 1-2 の製造

化合物 1-1 53.0 g (0.15 mol) をテトラヒドロフラン 350 mL に溶かし、 -78°C で n-BuLi (1.6 M in n-Hexane) 63.2 mL (158 mmol) を徐々に滴下した。30 分間攪拌した後、N,N-ジメチルホルムアミド 16.3 mL (211 mmol) を添加した。温度を徐々に上げて 2 時間攪拌した後、 NH_4Cl 水溶液 20 mL と蒸留水 20 mL を添加して反応を終了させ、有機層を分離して減圧除去した後、メタノール:n-ヘキサン (1/1, v/v) 100 mL で再結晶して化合物 1-2 を 20.9 g (69.4 mmol) 得た。

【0070】

化合物 1-3 の製造

化合物 1-2 20.9 g (69.4 mmol)、ジフェニルアミン 12.5 g (104.1 mmol)、炭酸セシウム 24.1 g (104.1 mmol) 及びパラジウムアセテート ($\text{Pd}(\text{OAc})_2$) 332 mg (2.1 mmol) をトルエン 800 mL に懸濁した後、トリ(t-ブチル)ホスフィン ($\text{P}(\text{t-Bu})_3$) 0.60 g (4.2 mmol) を添加し、 120°C で 4 時間攪拌した。飽和塩化アンモニウム水溶液 100 mL を添加し、エチルアセテート 150 mL で抽出して過した後、メタノール:n-ヘキサン (1/1, v/v) 100 mL で再結晶して化合物 1-3 を 15.2 g (39.0 mmol) 得た。

【0071】

化合物 1-4 の製造

化合物 1-3 15.2 g (39.0 mmol)、 NaBH_4 1.2 g (42.9 mmol) をテトラヒドロフラン 150 mL に溶かし、0 に冷却した後、メタノール 80 mL を徐々に滴下した。30 分間攪拌した後、蒸留水 100 mL を添加して反応を終了し、エチルアセテート 200 mL で抽出、減圧乾燥してカラムクロマトグラフィー (ジクロロメタン/ヘキサン = 1/1) で化合物 1-4 を 13.2 g (33.7 mmol) 得た。

【0072】

化合物 1-5 の製造

化合物 1-4 13.2 g (33.7 mmol) を反応容器に入れた後、窒素気流下でトリエチルホスファイト 70 mL を添加して溶かす。他の反応容器にトリエチルホスファイト 30 mL を入れて蓋を開き、ヨウ素 11.2 g (33.7 mmol) を徐々に添加しながら、0 で 30 分間攪拌した。ヨウ素とトリエチルホスファイトからなるこの混合物を化合物 1-4 の入っている反応容器に入れる。150 まで温度を上げた後、4 時間攪拌した。反応が終了すると、減圧蒸留によりトリエチルホスファイトを除去した後、水 500 mL で洗浄し、エチルアセテート 500 mL で抽出、減圧乾燥し、カラムクロマトグラフィー (エチルアセテート/ヘキサン = 1/1) で化合物 1-5 を 14.2 g (28.7 mmol) 得た。

【0073】

化合物 1-6 の製造

トリフェニルアミン 10.0 g (40.7 mmol) を N,N-ジメチルホルムアミド 100 mL に溶かした後、0 に冷却した後、他の容器に N,N-ジメチルホルムアミド 32 mL (407.6 mmol) を添加し、0 に冷却した後、 POCl_3 を徐々に添加した。これを 30 分間攪拌した後、トリフェニルアミンが溶けている容器に 0 で徐々に滴下した。これを 45°C で 18 時間さらに攪拌した後、飽和された水酸化ナトリウム水溶液

10

20

30

40

50

を徐々に添加し、これに少量の水を入れて掻き混ぜた。この時に生成された固体をろ過した後、水で2回、メタノールで2回洗浄し、化合物1-6を10.0g(36.6mmol)得た。

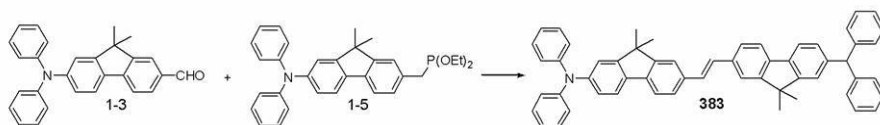
【0074】

化合物223の製造

化合物1-67.8g(28.7mmol)と化合物1-514.2g(28.7mmol)を反応容器に入れた後、減圧乾燥した。窒素雰囲気を形成した後、テトラヒドロフラン500mLを添加して溶かした後、0℃に冷却、他の容器にカリウムtert-ブトキシド(t-BuOK)8.6g(43.1mmol)をテトラヒドロフラン100mLに溶かし、これを徐々に滴下した。0℃で2時間攪拌した後、蒸留水800mLを入れて攪拌した。この時に生成された固体を減圧ろ過して固体を得た。メタノール600mLで3回洗浄した後、エチルアセテート100mLで洗浄し、テトラヒドロフラン80mLとメタノール500mLで再結晶して化合物223を11.2g(17.8mmol、64%)得た。

【0075】

[製造例2]化合物383の製造



【0076】

化合物1-310.8g(28.7mmol)と化合物1-514.2g(28.7mmol)を反応容器に入れた後、減圧乾燥した。窒素雰囲気を形成した後、テトラヒドロフランを500mL入れて溶かした後、0℃に冷却、他の容器にカリウムtert-ブトキシド(t-BuOK)8.6g(43.1mmol)をテトラヒドロフラン100mLに溶かし、これを徐々に滴下した。0℃で2時間攪拌した後、蒸留水800mLを添加して攪拌した。生成した固体を減圧ろ過して得た。メタノール600mLで洗浄を3回繰り返した。エチルアセテート100mLで洗浄し、テトラヒドロフラン80mLとメタノール500mLで再結晶し、化合物383を12.9g(17.3mmol、62%)得た。

【0077】

上記製造例1~2の方法を用いて、電界発光化合物1乃至化合物786を製造し、製造された電界発光化合物の¹H NMR及びMS/FABデータを下記表1に示した。

【0078】

[表1]

10

20

30

【表 1】

化合物	¹ H NMR(CDCl ₃ , 200 MHz)	MS/FAB	
		found	calculated
4	δ = 6.63(12H, m), 6.81(4H, m), 6.95(2H, m), 7.2(8H, m), 7.77(4H, m)	514.66	514.24
6	δ = 6.63(4H, m), 6.95(2H, m), 7.36(4H, m), 7.49~7.5(8H, m), 7.74~7.77(12H, m), 7.84~7.88(8H, m)	714.89	714.30
10	δ = 6.63(8H, m), 6.81(2H, m), 6.95(2H, m), 7.2(4H, m), 7.36(2H, m), 7.49~7.5(4H, m), 7.74~7.77(8H, m), 7.84~7.88(4H, m)	614.78	614.27
20	δ = 6.63(10H, m), 6.81(3H, m), 6.95(2H, m), 7.2(6H, m), 7.36(1H, m), 7.49~7.5(2H, m), 7.74~7.77(6H, m), 7.84~7.88(2H, m)	564.72	564.26
32	δ = 1.35(9H, s), 6.55(2H, m), 6.63(8H, m), 6.81(2H, m), 6.95~7.01(4H, m), 7.2(4H, m), 7.36(1H, m), 7.49~7.5(2H, m), 7.74~7.77(6H, m), 7.84~7.88(2H, m)	620.82	620.32
65	δ = 1.35(9H, s), 2.34(6H, s), 6.36(2H, m), 6.55(2H, m), 6.63(8H, m), 6.71(1H, m), 6.81(2H, m), 6.95~7.01(4H, m), 7.2(4H, m), 7.77(4H, m)	598.82	598.33
86	δ = 6.63(6H, m), 6.81(1H, m), 6.95~6.98(3H, m), 7.2(2H, m), 7.36~7.38(3H, m), 7.49~7.57(7H, m), 7.74~7.77(8H, m), 7.84~7.88(4H, m), 8.02~8.07(2H, m)	664.83	664.29
125	δ = 1.35(9H, s), 6.55(2H, m), 6.63(6H, m), 6.69(4H, m), 6.81(1H, m), 6.95~7.01(4H, m), 7.2(2H, m), 7.41(2H, m), 7.51~7.54(12H, m), 7.77(4H, m)	722.96	722.37
149	δ = 1.72(6H, s), 6.58~6.63(7H, m), 6.75~6.81(2H, m), 6.95(2H, m), 7.2(2H, m), 7.28(1H, m), 7.36~7.38(3H, m), 7.49~7.55(5H, m), 7.62(1H, m), 7.74~7.77(8H, m), 7.84~7.88(5H, m)	730.94	730.33
170	δ = 1.35(9H, s), 6.55(2H, m), 6.63(6H, m), 6.81(1H, m), 6.95~7.01(4H, m), 7.2(2H, m), 7.36(2H, m), 7.49~7.5(4H, m), 7.74~7.77(8H, m), 7.84~7.88(4H, m)	670.88	670.33
177	δ = 1.72(6H, s), 6.58~6.63(7H, m), 6.75~6.81(2H, m), 6.95(2H, m), 7.2(2H, m), 7.28(1H, m), 7.36~7.38(3H, m), 7.49~7.55(5H, m), 7.62(1H, m), 7.74~7.77(8H, m), 7.84~7.88(5H, m)	730.94	730.33
203	δ = 1.35(9H, s), 2.34(6H, s), 6.36(2H, m), 6.55(2H, m), 6.63(6H, m), 6.71(1H, m), 6.81(1H, m), 6.95~7.01(4H, m), 7.2(2H, m), 7.36(1H, m), 7.49~7.5(2H, m), 7.74~7.77(6H, m), 7.84~7.88(2H, m)	648.88	648.35
223	δ = 1.72(6H, s), 6.58~6.63(11H, m), 6.75~6.81(5H, m), 6.95(2H, m), 7.2(8H, m), 7.54(1H, m), 7.62(1H, m), 7.71~7.77(3H, m), 7.87(1H, m)	630.82	630.30

10

20

30

234	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(9H, m), 6.75\sim 6.81(4H, m), 6.95\sim 6.98(3H, m), 7.2(6H, m), 7.38(1H, m), 7.53\sim 7.62(5H, m), 7.71\sim 7.77(3H, m), 7.87(1H, m), 8.02\sim 8.07(2H, m)$	680.88	680.32
246	$\delta = 1.35(9H, s), 1.72(6H, s), 6.55\sim 6.63(9H, m), 6.75\sim 6.81(3H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.2(4H, m), 7.36(1H, m), 7.49\sim 7.54(3H, m), 7.62(1H, m), 7.71\sim 7.77(5H, m), 7.84\sim 7.88(3H, m)$	736.98	736.38
271	$\delta = 1.72(6H, s), 2.34(9H, s), 6.36(2H, m), 6.44(1H, m), 6.55\sim 6.63(9H, m), 6.71\sim 6.81(4H, m), 6.95(2H, m), 7.08(1H, m), 7.2(4H, m), 7.54(1H, m), 7.62(1H, m), 7.71\sim 7.77(3H, m), 7.87(1H, m)$	672.90	672.35
297	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(7H, m), 6.75\sim 6.81(3H, m), 6.95(2H, m), 7.2(4H, m), 7.36(2H, m), 7.49\sim 7.54(5H, m), 7.62(1H, m), 7.71\sim 7.77(7H, m), 7.84\sim 7.88(5H, m)$	730.94	730.33
307	$\delta = 1.72(6H, s), 6.58\sim 6.63(9H, m), 6.75\sim 6.81(4H, m), 6.95(2H, m), 7.2(6H, m), 7.36(1H, m), 7.49\sim 7.54(3H, m), 7.62(1H, m), 7.71\sim 7.77(5H, m), 7.84\sim 7.88(3H, m)$	680.88	680.32
319	$\delta = 1.35(9H, s), 1.72(6H, s), 6.55\sim 6.63(9H, m), 6.75\sim 6.81(3H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.2(4H, m), 7.36(1H, m), 7.49\sim 7.54(3H, m), 7.62(1H, m), 7.71\sim 7.77(5H, m), 7.84\sim 7.88(3H, m)$	736.98	736.38
352	$\delta = 1.35(9H, s), 1.72(6H, s), 2.34(6H, s), 6.36(2H, m), 6.55\sim 6.63(9H, m), 6.71\sim 6.81(4H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.2(4H, m), 7.54(1H, m), 7.62(1H, m), 7.71\sim 7.77(3H, m), 7.87(1H, m)$	714.98	714.40
367	$\delta = 1.72(6H, s), 2.34(6H, s), 6.51(4H, m), 6.58\sim 6.63(7H, m), 6.75\sim 6.81(3H, m), 6.95\sim 6.98(6H, m), 7.2(4H, m), 7.54(1H, m), 7.62(1H, m), 7.71\sim 7.77(3H, m), 7.87(1H, m)$	658.87	658.33
383	$\delta = 1.72(12H, s), 6.58\sim 6.63(10H, m), 6.75\sim 6.81(6H, m), 6.95(2H, m), 7.2(8H, m), 7.54(2H, m), 7.62(2H, m), 7.71(2H, m), 7.87(2H, m)$	746.98	746.37
387	$\delta = 1.72(12H, s), 2.34(12H, s), 6.51(8H, m), 6.58(2H, m), 6.75(2H, m), 6.95\sim 6.98(10H, m), 7.54(2H, m), 7.62(2H, m), 7.71(2H, m), 7.87(2H, m)$	803.08	802.43
397	$\delta = 1.72(12H, s), 2.34(12H, s), 6.36(4H, m), 6.58\sim 6.63(6H, m), 6.71\sim 6.81(6H, m), 6.95(2H, m), 7.2(4H, m), 7.54(2H, m), 7.62(2H, m), 7.71(2H, m), 7.87(2H, m)$	803.08	802.43
416	$\delta = 1.72(12H, s), 2.34(6H, s), 6.36(2H, m), 6.58\sim 6.63(6H, m), 6.71\sim 6.81(5H, m), 6.95(2H, m), 7.2(4H, m), 7.36(1H, m), 7.49\sim 7.54(4H, m), 7.62(2H, m), 7.71\sim 7.77(4H, m), 7.84\sim 7.88(4H, m)$	825.09	824.41

10

20

30

438	$\delta = 1.72(12H, s), 2.34(9H, s), 6.36(2H, m), 6.44(1H, m), 6.55\sim 6.63(8H, m), 6.71\sim 6.81(5H, m), 6.95(2H, m), 7.08(1H, m), 7.2(4H, m), 7.54(2H, m), 7.62(2H, m), 7.71(2H, m), 7.87(2H, m)$	789.06	788.41
456	$\delta = 1.35(9H, s), 1.72(18H, s), 6.55\sim 6.63(9H, m), 6.75\sim 6.81(5H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.2(4H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.54\sim 7.55(3H, m), 7.62(3H, m), 7.71(2H, m), 7.87(3H, m)$	919.24	918.49
459	$\delta = 1.72(12H, s), 6.58\sim 6.63(6H, m), 6.75\sim 6.81(4H, m), 6.95(2H, m), 7.2(4H, m), 7.36(2H, m), 7.49\sim 7.54(6H, m), 7.62(2H, m), 7.71\sim 7.77(6H, m), 7.84\sim 7.88(6H, m)$	847.10	846.40
468	$\delta = 1.72(24H, s), 6.58\sim 6.63(8H, m), 6.75\sim 6.81(6H, m), 6.95(2H, m), 7.2(4H, m), 7.28(2H, m), 7.38(2H, m), 7.54\sim 7.55(4H, m), 7.62(4H, m), 7.71(2H, m), 7.87(4H, m)$	970.30	969.49
481	$\delta = 1.35(18H, s), 1.72(12H, s), 6.55\sim 6.58(6H, m), 6.75(2H, m), 6.95\sim 7.01(8H, m), 7.38(2H, m), 7.53\sim 7.62(10H, m), 7.71(2H, m), 7.87(2H, m), 8.02\sim 8.07(4H, m)$	959.31	958.52
498	$\delta = 1.35(18H, s), 1.72(12H, s), 2.12(6H, s), 6.51\sim 6.58(8H, m), 6.69\sim 6.75(4H, m), 6.95\sim 7.01(8H, m), 7.15(2H, m), 7.54(2H, m), 7.62(2H, m), 7.71(2H, m), 7.87(2H, m)$	887.24	886.52
507	$\delta = 6.63(8H, m), 6.69(4H, m), 6.81(4H, m), 6.95(2H, m), 7.2(8H, m), 7.54\sim 7.56(8H, m), 7.64(4H, m)$	666.85	666.30
516	$\delta = 2.34(12H, s), 6.51(8H, m), 6.69(4H, m), 6.95\sim 6.98(10H, m), 7.54\sim 7.56(8H, m), 7.64(4H, m)$	722.96	722.37
532	$\delta = 1.35(9H, s), 6.55(2H, m), 6.63(6H, m), 6.69(4H, m), 6.81(3H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.2(6H, m), 7.54\sim 7.56(8H, m), 7.64(4H, m)$	722.96	722.37
568	$\delta = 1.72(6H, s), 2.12(3H, s), 6.51(1H, m), 6.58\sim 6.63(5H, m), 6.69\sim 6.81(8H, m), 6.95\sim 7.01(3H, m), 7.15\sim 7.2(5H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.54\sim 7.56(9H, m), 7.62\sim 7.64(5H, m), 7.87(1H, m)$	797.04	796.38
574	$\delta = 6.63(4H, m), 6.69(4H, m), 6.81(2H, m), 6.95\sim 6.98(4H, m), 7.2(4H, m), 7.38(2H, m), 7.53\sim 7.57(14H, m), 7.64(4H, m), 8.02\sim 8.07(4H, m)$	766.97	766.33
594	$\delta = 1.72(12H, s), 6.58(2H, m), 6.69\sim 6.75(6H, m), 6.95\sim 6.98(4H, m), 7.28(2H, m), 7.38(4H, m), 7.53\sim 7.64(22H, m), 7.87(2H, m), 8.02\sim 8.07(4H, m)$	999.29	998.46
624	$\delta = 1.35(18H, s), 1.72(12H, s), 6.55\sim 6.58(6H, m), 6.69\sim 6.75(6H, m), 6.95\sim 7.01(6H, m), 7.28(2H, m), 7.38(2H, m), 7.54\sim 7.56(10H, m), 7.62\sim 7.64(6H, m), 7.87(2H, m)$	1011.38	1010.55
627	$\delta = 6.63(10H, m), 6.69(2H, m), 6.81(4H, m), 6.95(2H, m), 7.2(8H, m), 7.54\sim 7.56(4H, m), 7.64(2H, m), 7.77(2H, m)$	590.75	590.27

10

20

30

658	$\delta = 6.63(6H, m), 6.69(2H, m), 6.81(4H, m), 6.95(2H, m), 7.2(4H, m), 7.36\sim 7.39(3H, m), 7.49\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m), 7.74\sim 7.77(4H, m), 7.84\sim 7.88(2H, m)$	665.82	665.28
683	$\delta = 1.35(9H, s), 2.34(3H, s), 6.44(1H, m), 6.55\sim 6.63(10H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.08(1H, m), 7.2(4H, m), 7.54\sim 7.56(4H, m), 7.64(2H, m), 7.77(2H, m)$	660.89	660.35
707	$\delta = 1.35(18H, s), 6.55(4H, m), 6.63(6H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 6.95\sim 7.01(6H, m), 7.2(4H, m), 7.54\sim 7.56(4H, m), 7.64(2H, m), 7.77(2H, m)$	702.97	702.40
723	$\delta = 1.35(9H, s), 6.55(2H, m), 6.63(6H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 6.95\sim 7.01(4H, m), 7.2(4H, m), 7.36(1H, m), 7.49\sim 7.56(6H, m), 7.64(2H, m), 7.74\sim 7.77(4H, m), 7.84\sim 7.88(2H, m)$	696.92	696.35
756	$\delta = 1.72(6H, s), 2.12(3H, s), 6.51(1H, m), 6.58\sim 6.63(7H, m), 6.69\sim 6.81(6H, m), 6.95\sim 7.01(3H, m), 7.15\sim 7.2(5H, m), 7.28(1H, m), 7.38(1H, m), 7.54\sim 7.56(5H, m), 7.62\sim 7.64(3H, m), 7.77(2H, m), 7.87(1H, m)$	720.94	720.35
780	$\delta = 2.34(12H, s), 6.36(4H, m), 6.63(2H, m), 6.69\sim 6.71(4H, m), 6.95\sim 6.98(4H, m), 7.38(2H, m), 7.53\sim 7.57(10H, m), 7.64(2H, m), 7.77(2H, m), 8.02\sim 8.07(4H, m)$	746.98	746.37
784	$\delta = 1.35(18H, s), 2.34(6H, s), 6.51\sim 6.55(8H, m), 6.63(2H, m), 6.69(2H, m), 6.95\sim 7.01(10H, m), 7.54\sim 7.56(4H, m), 7.64(2H, m), 7.77(2H, m)$	731.02	730.43
786	$\delta = 6.63(6H, m), 6.69(2H, m), 6.81(2H, m), 6.95(2H, m), 7.02(2H, m), 7.2(4H, m), 7.54\sim 7.56(4H, m), 7.64(2H, m), 7.71\sim 7.88(16H, m), 8.12(2H, m)$	839.03	838.33

10

20

【 0 0 7 9 】

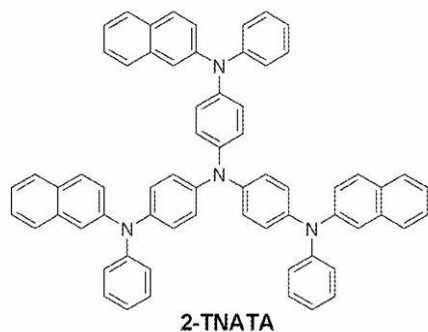
[実施例] 電界発光素子の製造 - トーバントシス型 80 重量% 以上含有

まず、OLED用ガラス1(サムスン・コーニング社製造)から得られた透明電極ITO薄膜2(15 /)を、トリクロロエチレン、アセトン、エタノール、蒸留水を順に用いて超音波洗浄を行った後、イソプロパノールに入れて保管した後、使用した。

【 0 0 8 0 】

次に、真空蒸着装置の基板ホルダーに、ITO基板を設けて、真空蒸着装置内のセルに、下記構造の4, 4', 4"-トリス(N, N-(2-ナフチル)-フェニルアミノ)トリフェニルアミン(4, 4', 4"-tris(N, N-(2-naphthyl)-phenylamino)triphenylamine; 2-TNATA)を入れて、チャンパー内の真空度が 10^{-6} torrに至るまで排気した後、セルに電流を印加し、2-TNATAを蒸発させ、ITO基板上に厚さ60nmの正孔注入層3を蒸着した。

30

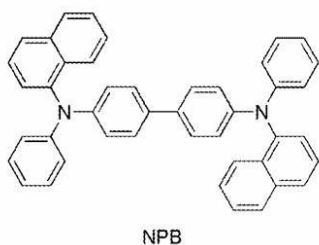


40

【 0 0 8 1 】

その後、真空蒸着装置内の他のセルに、下記構造のN, N'-ビス(2-ナフチル)-N, N'-ジフェニル-4, 4'-ジアミン(N, N'-bis(2-naphthyl)-N, N'-diphenyl-4, 4'-diamine; NPB)を入れて、セルに電流を印加し、NPBを蒸発させて正孔注入層上に厚さ20nmの正孔伝達層4を蒸着した。

50

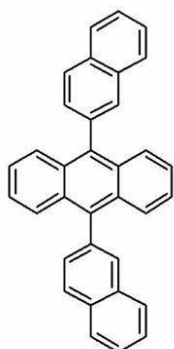


NPB

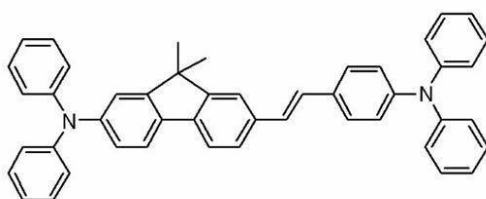
【0082】

正孔注入層、正孔伝達層を形成した後、その上に発光層5を以下のように蒸着した。真空蒸着装置内の一方のセルにホストとして下記構造のH-33を入れ、また他のセルにはドーパントとして下記構造の化合物223（シス含量：80重量%～100重量%、トランス含量：0重量%～20重量%、シスとトランスの和は100である）をそれぞれ入れた後、二つの物質を異なる速度で蒸発させてホストを基準に、2～5mol%でドーピングすることにより、前記正孔伝達層上に厚さ30nmの発光層5を蒸着した。

10



H-33



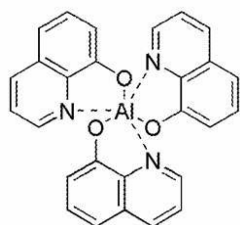
化合物223

20

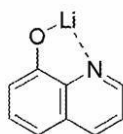
【0083】

その後、電子伝達層6として、下記構造のトリス(8-ヒドロキシキノリン)-アルミニウム(III)(tris(8-hydroxyquinoline)-aluminum(III); Alq)を20nmの厚さに蒸着した後、電子注入層7として下記構造の化合物リチウムキノレート(lithium quinolate; Liq)を1～2nmの厚さに蒸着した後、他の真空蒸着装置を用いてAl陰極8を150nmの厚さに蒸着してOLEDを製造した。

30



Alq



Liq

40

【0084】

材料別に各化合物は、 10^{-6} torr下で真空昇華精製し、OLED発光材料として用いた。

【0085】

[比較例] 電界発光素子の製造 - トーパントシス型80重量%未満含有

ドーパントとして、下記構造の化合物223（シス含量：0重量%～80重量%、トランス含量：20重量%～100重量%、シスとトランスの和は100である）を用いるほかには、実施例1と同様の方法によりOLED素子を製造した。

【0086】

上記実施例及び比較例により製造されたドーパント化合物のシスとトランスとの割合によ

50

るOLED素子の発光効率をそれぞれ1,000 cd/m²で測定し、下記表2に表した。

【0087】

【表2】

[表2]

No.	ホスト	ドーパント			ドーピング 濃度 (重量%)	発光効率 (cd/A) @1000 cd/m ²	色座標 (x, y)
		化合物	シス 含量	トランス 含量			
実施例	1	H-33	223	86	14	3.0	(0.153, 0.183)
	2	H-33	223	95	5	3.0	(0.153, 0.179)
	3	H-148	307	86	14	3.0	(0.152, 0.169)
	4	H-148	307	95	5	3.0	(0.150, 0.165)
	5	H-221	383	86	14	3.0	(0.165, 0.197)
	6	H-221	383	95	5	3.0	(0.164, 0.190)
比較例	1	H-33	223	79	21	3.0	(0.154, 0.192)
	2	H-148	307	79	21	3.0	(0.152, 0.176)
	3	H-221	383	79	21	3.0	(0.167, 0.213)

10

20

30

40

【0088】

前記表2に示したように、本発明による電界発光素子は、80重量%以上100重量%未満のシス型と、0重量%を超過20重量%以下のトランス型が混合された化合物をドーパントとして採用しており、比較例1~3の80重量%未満のシス型化合物をドーパントとして用いた素子に比べ発光効率が良好であり、色純度が向上することが確認できた。

【符号の説明】

【0089】

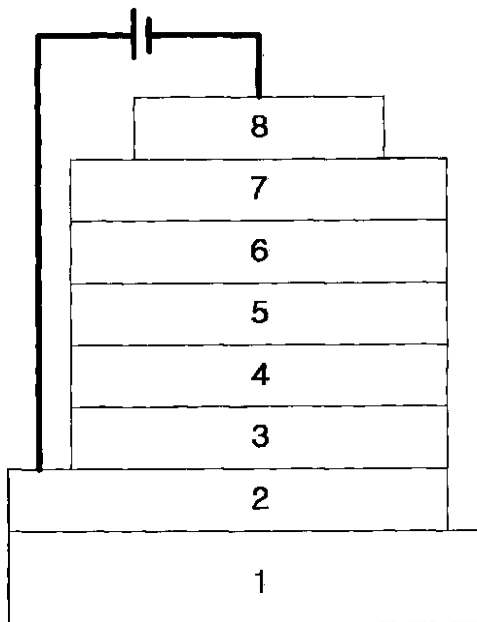
- 1 ガラス
- 2 透明電極

50

- 3 正孔注入層
- 4 正孔伝達層
- 5 発光層
- 6 電子伝達層
- 7 電子注入層
- 8 Al陰極

【 図 1 】

【Figure 1】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2009/006866

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl.		
<i>C09K 11/06</i> (2006.01)	<i>C07D 233/54</i> (2006.01)	<i>C07D 307/02</i> (2006.01)
<i>C07C 13/567</i> (2006.01)	<i>C07D 235/04</i> (2006.01)	<i>C07D 307/87</i> (2006.01)
<i>C07C 15/28</i> (2006.01)	<i>C07D 237/02</i> (2006.01)	<i>C07D 307/91</i> (2006.01)
<i>C07C 211/60</i> (2006.01)	<i>C07D 239/24</i> (2006.01)	<i>C07D 333/02</i> (2006.01)
<i>C07D 207/00</i> (2006.01)	<i>C07D 241/36</i> (2006.01)	<i>C07D 333/54</i> (2006.01)
<i>C07D 209/82</i> (2006.01)	<i>C07D 251/02</i> (2006.01)	<i>C07D 333/76</i> (2006.01)
<i>C07D 213/04</i> (2006.01)	<i>C07D 263/02</i> (2006.01)	<i>H01L 51/50</i> (2006.01)
<i>C07D 215/02</i> (2006.01)	<i>C07D 277/20</i> (2006.01)	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
STN Registry and Caplus; substructure search based on claim 1; keywords: luminesce, light, emit, oled, doping and the like		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005/0095454 A1 (KO <i>et al.</i>) 5 MAY 2005. (see para [0011], Figs. 2, 4A-C, 4I, 5A, 5B)	1-10
A	US 2006/0055305 A1 (FUNAHASHI <i>et al.</i>) 16 MAR 2006. (see para [0031]-[0033], claim 1, para [0077], page 10 second-fourth structures, page 11, structure, para [0120]-[0121], para [0132]-[0133])	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex		
* "A"	Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 19 March 2010	Date of mailing of the international search report 29 MAR 2010	
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail address: pct@ipaustalia.gov.au Facsimile No. +61 2 6283 7999	Authorized officer Ansari Samad AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No : 61262832718	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2009/006866

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages.	Relevant to claim No.
A	US 2006/0147750 A1 (UJIE <i>et al.</i>) 6 JUL 2006. (see para [0050]-[0063], [0067], [0020]-[0022], [0066], cpds A52, B1, B3, B5-B10, C1-C2, C5-C8, C11-C15, C17 and C19)	1-10
A	US 2006/0269781 A1 (LAI <i>et al.</i>) 30 NOV 2006. (see formula (2), para [0044]-[0048], para [0046]-[0047], cpds E1-E4)	1-10
A	US 2008/0241768 A1 (TAKAGI <i>et al.</i>) 2 OCT 2008. (see [para [0017], structural formula 3, structural formula 4)	1-10
A	JEONG, C. H. <i>et al.</i> : "Four-wavelength white organic light-emitting diodes using 4,4'-bis-[carbazoyl-(9)]-stilbene as a deep blue emissive layer", ORGANIC ELECTRONICS, (2007), 8, pages 683-689. (see Figs. 1 & 2)	1-10
A	JOU, JWO-HUEI <i>et al.</i> : "High-Efficiency Fluorescent White Organic Light-Emitting Diodes Using Double Hole-Transporting-Layers" ORGANIC OPTOELECTRONICS & PHOTONICS III, Proc. of SPIE, (2008), Vol. 6999, 69992S1-69992S8. (see Fig. 1)	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2009/006866

This Annex lists the known "A" publication level patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent Document Cited in Search Report			Patent Family Member			
US	2005/0095454	NONE				
US	2006/0055305	CN	1714605	EP	1578175	JP 2004171828
		KR	20050085046	WO	2004047500	
US	2006/0147750	CN	1827732	JP	2006124333	JP 2006128437
		KR	20060052312			
US	2006/0269781	NONE				
US	2008/0241768	CN	101282603	JP	2008257907	KR 20080090291
Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001.						
END OF ANNEX						

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
C 0 7 D 471/04 (2006.01)	C 0 9 K 11/06 6 2 0	4 C 0 6 5
C 0 7 D 491/147 (2006.01)	C 0 7 D 215/04	4 C 2 0 4
C 0 7 D 213/74 (2006.01)	C 0 7 D 307/91	4 H 0 0 6
C 0 7 D 217/22 (2006.01)	C 0 7 D 209/82	5 F 1 5 1
C 0 7 D 333/76 (2006.01)	C 0 7 D 471/04 1 1 2 T	
H 0 1 L 51/42 (2006.01)	C 0 7 D 491/147	
C 0 7 C 211/61 (2006.01)	C 0 7 D 213/74	
	C 0 7 D 217/22	
	C 0 7 D 333/76	
	H 0 1 L 31/04 D	
	C 0 7 C 211/61	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

- (72) 発明者 ジョン エイソー
大韓民国 ソウル 1 3 0 - 7 7 1 ドンデムン - グ ジョンノング 3 - ドン ウースンアパートメント 1 - 1 2 0 5
- (72) 発明者 リー ホジョーン
大韓民国 ソウル 1 2 1 - 1 9 0 マポ - グ チャンジョン - ドン ソガンサンギョンイエガアパートメント 1 1 0 - 3 0 4
- (72) 発明者 チョ ヨンジュン
大韓民国 ソウル 1 3 6 - 0 6 0 ソンブク - グ ドナン - ドン 1 5 - 1 サムスンアパートメント 1 0 1 - 1 1 1 1
- (72) 発明者 クウォン ヒュクジョ
大韓民国 ソウル 1 3 0 - 1 0 0 ドンデムン - グ ジャンガン - ドン サムスンレミアン 2 チャ 2 2 4 - 2 0 0 1
- (72) 発明者 キム ボンゴク
大韓民国 ソウル 1 3 5 - 0 9 0 ガンナン - グ サムソン - ドン 4 ハンソンアパートメント 1 0 1 - 1 1 0 8
- (72) 発明者 キム サンミン
大韓民国 ソウル 1 5 8 - 7 6 1 ヤンチョン - グ モク 1 - ドン 9 1 7 モクドンパラゴン 1 0 9 - 9 0 2
- (72) 発明者 ユン セウンソ
大韓民国 ソウル 1 3 5 - 8 8 4 カンナム - グ スセオ - ドン サミクアパートメント 4 0 5 - 1 4 0 9

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC02 CC07 CC21 DD54 DD59 DD68 DD69 DD71
DD74 DD78 DD84 FF14
4C034 AL03
4C037 SA10
4C050 AA01 AA08 BB07 CC07 DD08 EE01 FF02 GG03 HH04
4C055 AA01 BA02 BA52 BB10 CA01 DA01 EA03
4C065 AA04 AA19 BB09 DD02 EE02 HH10 JJ01 KK10 LL01 PP03

4C204 CB25 DB01 EB01 FB07 FB08 GB01
4H006 AA01 AB92
5F151 AA11 FA04 FA06 GA03