

(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2017-518281

(P2017-518281A)

(43) 公表日 平成29年7月6日(2017.7.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C07C 211/54 (2006.01)	C07C 211/54 CSP	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 B	4C031
C09K 11/06 (2006.01)	C09K 11/06 650	4C050
C07D 403/14 (2006.01)	C09K 11/06 640	4C056
C07D 403/10 (2006.01)	C09K 11/06 655	4C063
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 155 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2016-567427 (P2016-567427)	(71) 出願人	507044516 プレジデント アンド フェローズ オブ ハーバード カレッジ アメリカ合衆国 マサチューセッツ 02 138, ケンブリッジ, クインシー ストリート 17
(86) (22) 出願日	平成27年5月13日 (2015.5.13)	(74) 代理人	100095832 弁理士 細田 芳徳
(85) 翻訳文提出日	平成28年12月27日 (2016.12.27)	(72) 発明者	アスブルーグジック, アラン アメリカ合衆国 マサチューセッツ 02 138 ケンブリッジ, オークランド ス トリート 9
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/030598		
(87) 国際公開番号	W02015/175678		
(87) 国際公開日	平成27年11月19日 (2015.11.19)		
(31) 優先権主張番号	61/996, 836		
(32) 優先日	平成26年5月14日 (2014.5.14)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	62/048, 497		
(32) 優先日	平成26年9月10日 (2014.9.10)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	62/033, 869		
(32) 優先日	平成26年8月6日 (2014.8.6)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 有機発光ダイオード材料

(57) 【要約】

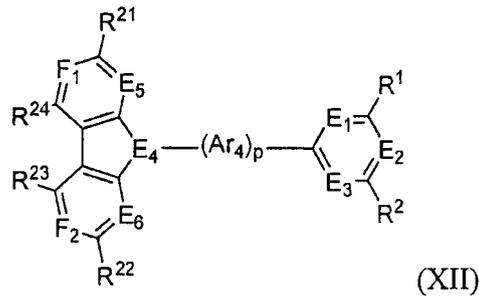
有機発光ダイオードにおける使用のための分子が本明細書に記載される。例示分子は、少なくとも1つのアクセプター部分A、少なくとも1つのドナー部分D、および任意に1つ以上のブリッジ部分を含む。それぞれの部分Aは部分Bまたは部分Dのいずれかに共有結合し、それぞれの部分Dは部分Bまたは部分Aのいずれかに共有結合し、それぞれの部分Bは少なくとも1つの部分Aおよび少なくとも1つの部分Dに共有結合する。部分A、DおよびBの値および好ましい値は本明細書に規定される。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

構造式(XII):

【化 1】



10

(式中、

E_1 、 E_2 、 E_3 、 E_4 、 E_5 および E_6 は、それぞれ独立して、CR"またはNであり、ここでR"は、Hまたは C_1 - C_3 アルキルであり；

R^1 および R^2 は、それぞれ独立して、H、 C_1 - C_6 アルキル、 C_6 - C_{18} アリールまたは(5~20)原子ヘテロアリールであり；

R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} および R^{24} は、それぞれ独立して、Hまたは C_1 - C_3 アルキルであり；

20

F_1 および F_2 は、それぞれ独立して、CR'またはNであり、ここでR'は、H、 C_1 - C_6 アルキル、 C_6 - C_{18} アリールまたは $-(Ar_5)_q-G$ であり；

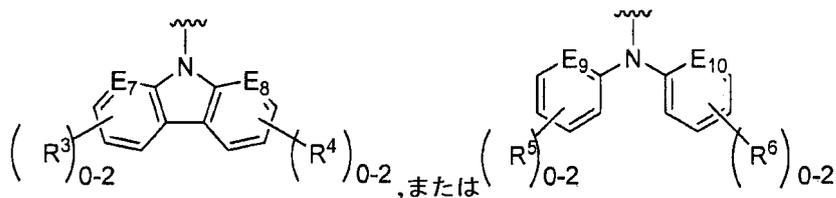
Ar_4 および Ar_5 は、それぞれ独立して、1~4個の C_1 - C_3 アルキルで任意に置換されるフェニルであり；

pは、0、1または2であり；

qは、0または1であり；

Gは、H、または以下の構造式：

【化 2】



30

の1つで表される部分であり、

該構造式中、

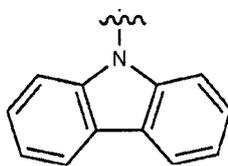
E_7 、 E_8 、 E_9 および E_{10} は、それぞれ独立して、CHまたはNであり、

R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 は、それぞれ独立して、 C_1 - C_3 アルキル、 C_6 - C_{18} アリール、ハロまたは-CNであり、

40

ただし、 E_1 、 E_2 および E_3 がそれぞれNであり、 F_1 および F_2 がそれぞれCR'である場合、各R'は、構造式

【化 3】



で表される部分ではない)

50

で表される分子。

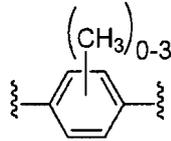
【請求項 2】

R¹およびR²が、それぞれ独立して、HまたはC₆-C₁₂アリールであり；
pが1である、請求項 1 記載の分子。

【請求項 3】

Ar₄およびAr₅が、それぞれ独立して、以下の構造式：

【化 4】



10

で表される部分である、請求項 1 または 2 記載の分子。

【請求項 4】

F₁およびF₂が、それぞれ独立して、CR'である、請求項 1 ~ 3 いずれか記載の分子。

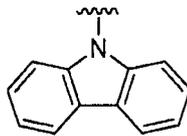
【請求項 5】

qが0である、請求項 1 ~ 4 いずれか記載の分子。

【請求項 6】

Gが、H、または以下の構造式：

【化 5】



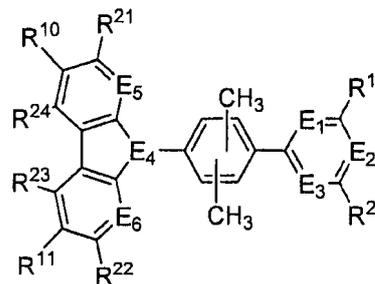
20

で表される部分である、請求項 1 ~ 5 いずれか記載の分子。

【請求項 7】

以下の構造式：

【化 6】



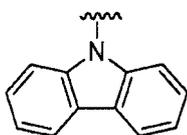
30

(式中、

R¹およびR²は、それぞれ独立して、HまたはC₆-C₁₂アリールであり；

R¹⁰およびR¹¹は、それぞれ独立して、H、または以下の構造式：

【化 7】



40

で表される部分である)

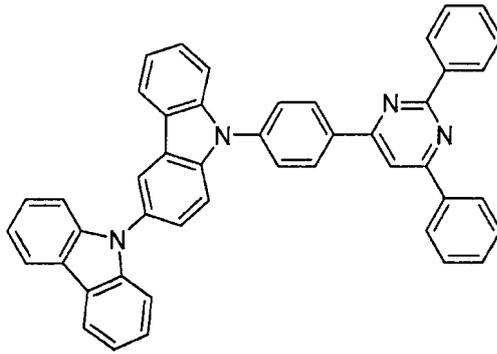
で表される、請求項 1 記載の分子。

【請求項 8】

50

以下の構造式：

【化 8】



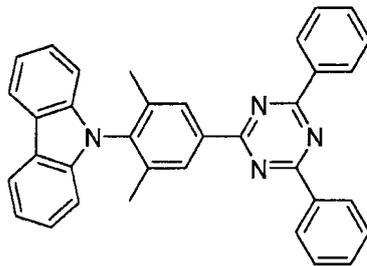
10

で表される、請求項 1 ~ 7 いずれか記載の分子。

【請求項 9】

以下の構造式：

【化 9】



20

で表される、請求項 1 ~ 7 いずれか記載の分子。

【請求項 10】

少なくとも1つの部分A；

少なくとも1つの部分D；および

任意に、1つ以上の部分Bを含み、

ここで、各部分Bは多価であり、部分Aは、部分Dとは異なり；

各部分Aは、部分Bの少なくとも1つまたは少なくとも1つの部分Dのいずれかに共結合され；

各部分Dは、部分Bの少なくとも1つまたは少なくとも1つの部分Aのいずれかに共有結合され；

各部分Bは、部分Aの少なくとも1つおよび部分Dの少なくとも1つに共有結合され；

部分Aは、それぞれの出現について独立して、リストA1、リストA2、リストA3またはそれらの任意の組合せから選択され；

部分Dは、それぞれの出現について独立して、リストD1、リストD2、リストD3、またはそれらの任意の組合せから選択され；

各部分Bは、それぞれの出現について独立して、リストB1、リストB2または両方から選択される、

を含む分子であって、

該分子は、表1~14の構造式のいずれか1つで表され、

表1~14に表される構造式中の(*)で示される炭素またはヘテロ原子は、非置換であるか、またはC₁-C₆アルキル、-OH、-CN、ハロ、C₆-C₁₂アリール、5~20原子のヘテロアリール、-N(R¹⁹)₂もしくは-N(R²⁰)₂で置換され、

ここで、各R¹⁹は、独立して、H、C₁-C₆アルキルまたはC₅-C₁₂シクロアルキルであり、各R²⁰は、独立して、HまたはC₆-C₁₈アリールであり、

30

40

50

ただし、該分子は、表1～14の構造式B4、J68、J79、K39、K55、K57、K100、K177またはN6で表されない、分子。

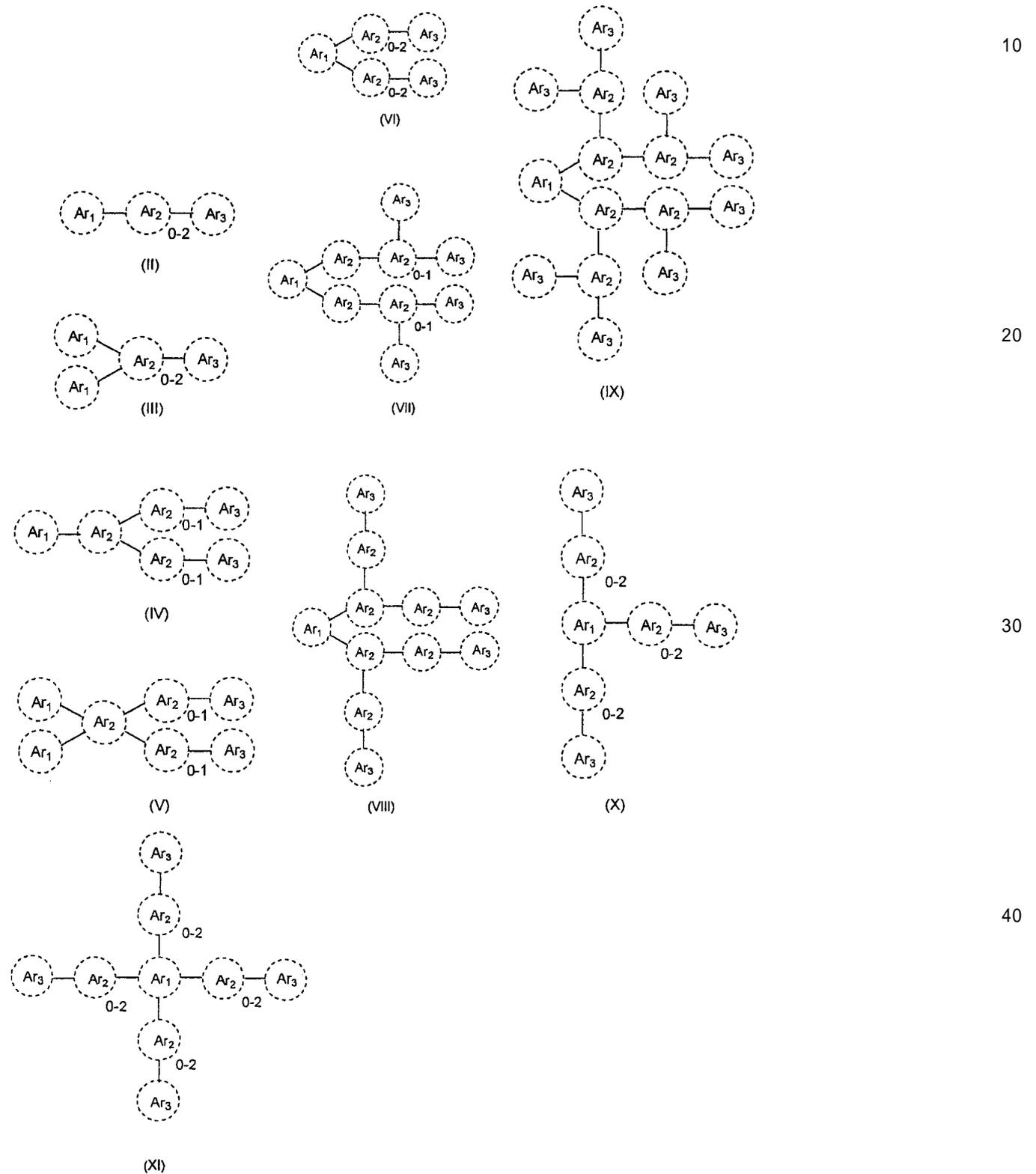
【請求項11】

表15から選択されるいずれか1つの構造式で表される、請求項10記載の分子。

【請求項12】

構造式(II)～(XI)：

【化10】



10

20

30

40

50

(式中、

Ar₁およびAr₃は、それぞれの出現について独立して、リストM1から選択され、Ar₁とAr₃は異なることが理解され；

Ar₂は、それぞれの出現について独立して、リストM2から選択される)

で表される分子であって、

さらに、該分子が、表1~14の構造式のいずれか1つで表され、表1~14に表される構造式中の(*)で示される炭素またはヘテロ原子は、非置換であるか、またはC₁-C₆アルキル、-OH、-CN、ハロ、C₆-C₁₂アリール、5~20原子のヘテロアリール、-N(R¹⁹)₂もしくは-N(R²⁰)₂で置換され、

ここで、各R¹⁹は、独立して、HまたはC₁-C₆アルキルまたはC₅-C₁₂シクロアルキルであり

、各R²⁰は、独立して、HまたはC₆-C₁₈アリールであり、

ただし、該分子は、表1~14の構造式B4、J68、J79、K39、K55、K57、K100、K177またはN6で表されない、分子。

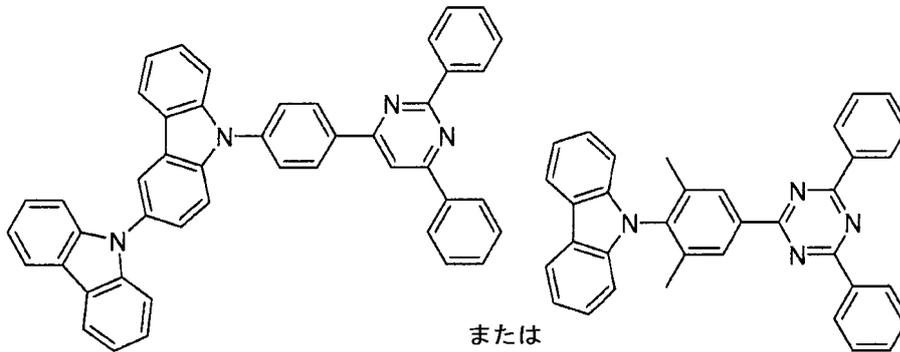
【請求項13】

表15から選択される、請求項12記載の分子。

【請求項14】

以下の構造式：

【化11】



のいずれか1つで表される、請求項10~13いずれか記載の分子。

【請求項15】

第1の電極；

第2の電極：および

該第1の電極と第2の電極の間に設置された有機層

を含む、有機発光デバイスであって、

該有機層が、少なくとも1つの請求項1~14いずれか記載の分子を含む、有機発光デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本願は、2014年5月14日に出願された米国仮特許出願第61/996,836号、2014年6月5日に出願された米国仮特許出願第61/997,579号、2014年7月23日に出願された米国仮特許出願第62/028,045号、2014年8月6日に出願された米国仮特許出願第62/033,869号、2014年9月10日に出願された米国仮特許出願第62/048,497、2014年10月8日に出願された米国仮特許出願第62/061,369号、2014年10月8日に出願された米国仮特許出願第62/061,460号、2014年11月5日に出願された米国仮特許出願第62/075,490号、2014年12月17日に出願された米国仮特許出願第62/093,097号、2015年2月17日に出願された米国仮特許出願第62/117,045号、2015年3月27日に出願された米国仮特許出願第62/139,336号、および2015年5月1日に出願された米国仮特許出願第62/155,764号の利益を主張する。上述のそれぞれの出願の全教示は

、参照により本明細書に援用される。

【背景技術】

【0002】

発明の背景

有機発光ダイオード(OLED)は、2つの導電体の間に有機化合物のフィルムが設置され、電流などの励起に 응답して光を放射する発光ダイオード(LED)である。OLEDは、テレビのスクリーン、コンピューターのモニター、携帯電話およびタブレットなどのディスプレイに有用である。OLEDディスプレイに固有の問題は、有機材料の寿命が限られることである。特に青色の光を発するOLEDは、緑色または赤色のOLEDと比較して非常に早い速度で分解する。

10

【0003】

OLED材料は、ホスト輸送材料中の電子および正孔の再結合(recombinant)により生じる分子の励起した状態(励起子)の発光減衰(radiative decay)に頼る。励起の性質は、励起した状態を、明るい一重項(スピンの合計0)と暗い三重項(スピンの合計1)に分裂する電子と正孔の間の相互作用を生じる。電子と正孔の再結合は4つのスピン状態(1つの一重項および3つの三重項の下位レベル(sublevel))の統計的な混合を提供するので、従来のOLEDは、25%の最大理論効率を有する。

【0004】

現在まで、OLED材料の設計は、通常暗い三重項状態から発光状態へと、残りのエネルギーを回収することに焦点が当てられている。通常暗い三重項状態から光を発する効率的な燐光体を生成するための最近の研究により、緑色および赤色のOLEDがもたらされた。しかしながら、青色などの他の色は、OLEDの分解プロセスを高めるより高いエネルギー励起状態を必要とする。

20

【0005】

三重項-一重項遷移速度の基本的な限定要因は、パラメーター

【化1】

$$|H_{fi}/\Delta|^2$$

(式中、 H_{fi} は、超微細またはスピン軌道相互作用による結合エネルギーであり、 Δ は、一重項状態と三重項状態の間のエネルギーの分裂である)の値である。典型的な燐光性OLEDは、スピン起動(SO)相互作用による一重項状態と三重項状態の混合、 H_{fi} の増加、および重金属原子と有機リガンドの間に共有される最低発光状態の提供に頼る。これにより、全ての高い一重項状態および三重項状態からのエネルギーの回収、次いで燐光(励起三重項からの比較的短期間の発光)が生じる。短くなった三重項の寿命は、電荷および他の励起子による三重項励起子の消滅を低減する。他者による最近の研究により、燐光性材料の性能が限界に達したことが示唆される。

30

【発明の概要】

【0006】

発明の概要

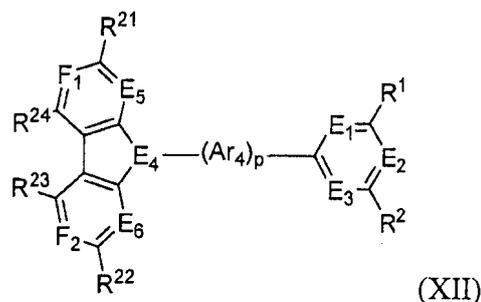
したがって、速く分解することなくより高い励起状態に到達し得るOLEDの必要性が存在する。現在、 H_{fi} の最大化に反対するような Δ の最小化に頼る熱活性型遅延蛍光(thermally activated delayed fluorescence)(TADF)は、例えば110 μ sなどの関連のあるタイムスケールにおける一重項レベルと三重項下位レベルの間の集団を移行し得ることが発見されている。本明細書に記載される化合物は、以前に記載された化合物よりも高いエネルギー励起状態で蛍光または燐光を発光し得る。

40

【0007】

したがって、一態様において、本発明は、構造式(XII)：

【化2】



で表される分子である。

10

【0008】

本発明の構造式(XII)において、

E_1 、 E_2 、 E_3 、 E_4 、 E_5 および E_6 は、それぞれ独立して、CHまたはNである。

R_1 および R_2 は、それぞれ独立してH、 C_1 - C_6 アルキル、 C_6 - C_{18} アリールまたは(5~20)原子ヘテロアリールである。

R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} および R^{24} は、それぞれ独立して、Hまたは C_1 - C_3 アルキルである。

F_1 および F_2 は、それぞれ独立して、 CR' またはNであり、ここで R' は、H、 C_1 - C_6 アルキル、 C_6 - C_{18} アリールまたは $-(Ar_5)_q-G$ である。

Ar_4 または Ar_5 は、それぞれ独立して、1~4個の C_1 - C_3 アルキルで任意に置換されるフェニルである。

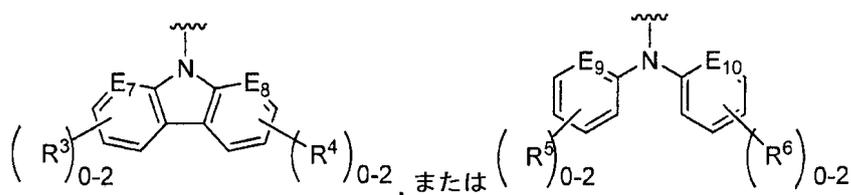
20

p は、0、1または2である。

q は、0または1である。

G は、Hであるか、または以下の構造式：

【化3】



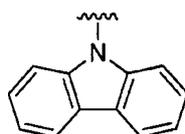
30

(式中、 E_7 、 E_8 、 E_9 および E_{10} は、それぞれ独立して、CHまたはNであり、 R^3 、 R^4 、 R^5 および R^6 は、それぞれ独立して、 C_1 - C_3 アルキル、 C_6 - C_{18} アリール、ハロまたは-CNである)の1つで表される部分である。

【0009】

本発明の構造式(XII)において、 E_1 、 E_2 および E_3 がそれぞれNであり、 F_1 および F_2 がそれぞれ CR' である場合、 R' は、構造式：

【化4】



40

で表される部分ではない。

【0010】

別の態様において、本発明は、少なくとも1つのアクセプター部分A、少なくとも1つのドナー部分Dおよび任意にブリッジ部分Bを含む分子である。それぞれの部分Aは部分Bまたは部分Dのいずれかに結合し、それぞれの部分Bは部分A、部分Dまたは第2の部分Bのいずれかに結合し、それぞれの部分Dは部分Aまたは部分Bのいずれかに結合する。それぞれの出現について独立して、部分Aは、リストA1、リストA2、リストA3またはそれらの任意の組合せから選択される。それぞれの出現について独立して、部分Dは、リストD1、リストD2、リストD3またはそれらの任意の組合せから選択される。それぞれの出現について独立し

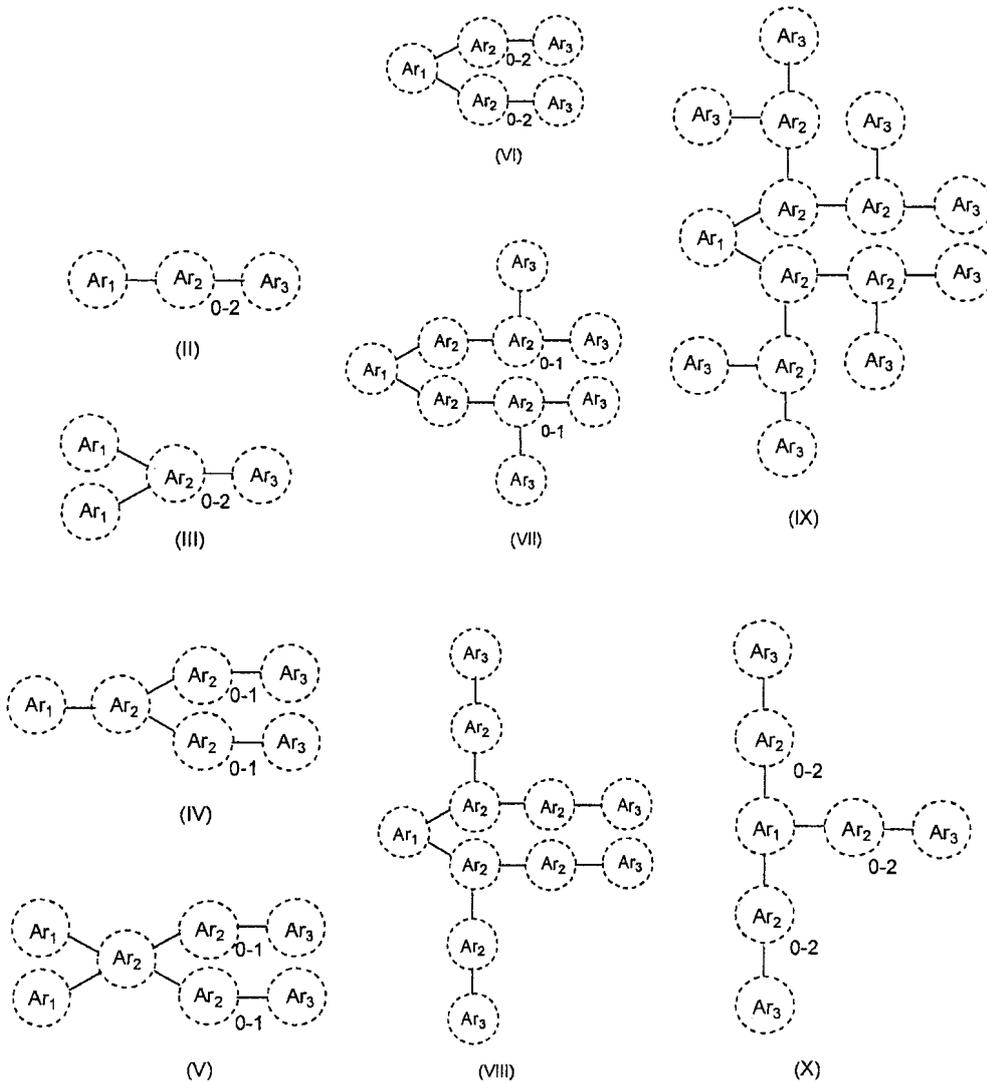
50

て、部分Bは、リストB1、B2またはその両方から選択される。該分子は、表1～14中の構造式のいずれか1つにより表され、ここで表1～14に示される構造式において(*)で示される炭素またはヘテロ原子は、非置換であるかまたは C_1 - C_6 アルキル、-OH、-CN、ハロ、 C_6 - C_{12} アリール、5～20原子のヘテロアリール、 $-N(R^{19})_2$ もしくは $-N(R^{20})_2$ で置換される。それぞれの R^{19} は独立して、H、 C_1 - C_6 アルキルまたは C_5 - C_{12} シクロアルキルであり、それぞれの R^{20} は独立して、Hまたは C_6 - C_{18} アリールである。ただし、該分子は、表1～14中の構造式B4、J68、J79、K39、K55、K57、K100、K177またはN6で表されない。

【0011】

別の態様において、本発明は、構造式(II)～(XI)：

【化5】

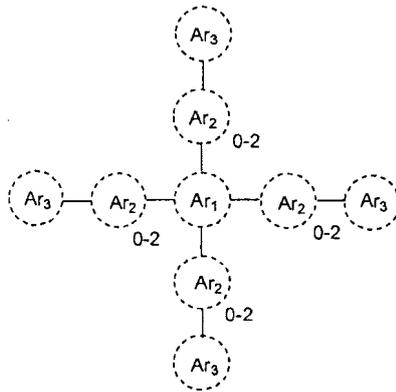


10

20

30

【化6】



10

で表される分子である。

【0012】

構造式(II)~(XI)において、 Ar_1 および Ar_3 は、それぞれの出現について独立して、リストM1から選択され、 Ar_1 と Ar_3 が異なることが理解される。 Ar_2 は、それぞれの出現について独立して、リストM2から選択される。該分子は、表1~14に示される構造式のいずれか1つで表され、ここで表1~14に示される構造式において(*)で示される炭素またはヘテロ原子は、非置換であるか、または C_1 - C_6 アルキル、-OH、-CN、ハロ、 C_6 - C_{12} アリール、5~20原子のヘテロアリール、 $-N(R^{19})_2$ または $-N(R^{20})_2$ により置換される。それぞれの R^{19} は独立して、Hまたは C_1 - C_6 アルキルまたは C_5 - C_{12} シクロアルキルであり、それぞれの R^{20} は独立して、Hまたは C_6 - C_{18} アリールである。ただし、分子は、表1~14中の構造式B4、J68、J79、K39、K55、K57、K100、K177またはN6で表されない。

20

【0013】

別の態様において、本発明は、第1の電極、第2の電極および第1の電極と第2の電極の間の有機層を含む有機発光デバイスである。該有機層は、構造式(II)~(XII)または表1~14中に表される構造式から選択される少なくとも1つの発光分子を含む。

30

【図面の簡単な説明】

【0014】

前述のものは、添付の図面に例示されるように、本発明の例示態様の以下のより具体的な記載から明らかであり、図中の同様の参照記号は、異なる図を通じて同じ部分をいう。図面は必ずしも同じ縮尺である必要はなく、本発明の態様を例示する際に強調されることがある。

【図1】図1は、励起後の減衰の時間と比較したOLEDの明るさの関係を示す散乱プロットである。該プロットは、OLEDの明るさは減衰時間が増加するにしたがって低下することを示す。

【図2】図2は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム1)である。

【図3】図3は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム2)である。

【図4】図4は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム3)である。

【図5】図5は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム4)である。

【図6】図6は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム5)である。

【図7】図7は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム6)である。

【図8】図8は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム7)である。

【図9】図9は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム8)である。

【図10】図10は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム9)である。

40

【図11】図11は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム10)である。

50

- 【図12】図12は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム11)である。
- 【図13】図13は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム12)である。
- 【図14】図14は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム13)である。
- 【図15】図15は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム14)である。
- 【図16】図16は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム15)である。
- 【図17】図17は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム16)である。
- 【図18】図18は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム17)である。
- 【図19】図19は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム18)である。
- 【図20】図20は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム19)である。
- 【図21】図21は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム20)である。
- 【図22】図22は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム21)である。
- 【図23】図23は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム22)である。
- 【図24】図24は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム23)である。
- 【図25】図25は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム24)である。
- 【図26】図26は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム25)である。
- 【図27】図27は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム26)である。
- 【図28】図28は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム27)である。
- 【図29】図29は、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム28)である。
- 【図30A】図30Aは、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム29)である。
- 【図30B】図30Bは、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム30)である。
- 【図30C】図30Cは、本発明の例示態様の合成を図示する合成スキーム(スキーム31)である。
- 【図31A】図31Aは、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表1である。
- 【図31B】図31Bは、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表1である。
- 【図31C】図31Cは、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表1である。
- 【図31D】図31Dは、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表1である。
- 【図31E】図31Eは、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表1である。
- 【図31F】図31Fは、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表1である。
- 【図31G】図31Gは、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表1である。
- 【図31H】図31Hは、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表1である。

10

20

30

40

50

- 【図43F】図43Fは、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表13である。
- 【図43G】図43Gは、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表13である。
- 【図43H】図43Hは、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表13である。
- 【図43I】図43Iは、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表13である。
- 【図43J】図43Jは、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表13である。
- 【図43K】図43Kは、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表13である。
- 【図43L】図43Lは、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表13である。
- 【図43M】図43Mは、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表13である。
- 【図43N】図43Nは、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表13である。
- 【図44】図44は、本発明に有用な分子の例示態様の構造式を示す表14である。 10
- 【図45A】図45Aは、本発明の例示態様の構造式を示す表15である。
- 【図45B】図45Bは、本発明の例示態様の構造式を示す表15である。
- 【図46A】図46Aは、特定の化合物の構造式を示す表16である。
- 【図46B】図46Bは、特定の化合物の構造式を示す表16である。
- 【図46C】図46Cは、特定の化合物の構造式を示す表16である。
- 【図46D】図46Dは、特定の化合物の構造式を示す表16である。
- 【図46E】図46Eは、特定の化合物の構造式を示す表16である。
- 【図46F】図46Fは、特定の化合物の構造式を示す表16である。
- 【図46G】図46Gは、特定の化合物の構造式を示す表16である。
- 【図46H】図46Hは、特定の化合物の構造式を示す表16である。 20
- 【図47A】図47Aは、表1～14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収(vertical absorption)、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1～S0振動子強度を含む。
- 【図47B】図47Bは、表1～14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1～S0振動子強度を含む。
- 【図47C】図47Cは、表1～14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1～S0振動子強度を含む。
- 【図47D】図47Dは、表1～14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。 30
該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1～S0振動子強度を含む。
- 【図47E】図47Eは、表1～14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1～S0振動子強度を含む。
- 【図47F】図47Fは、表1～14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1～S0振動子強度を含む。
- 【図47G】図47Gは、表1～14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。 40
該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1～S0振動子強度を含む。
- 【図47H】図47Hは、表1～14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1～S0振動子強度を含む。
- 【図47I】図47Iは、表1～14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1～S0振動子強度を含む。
- 【図47J】図47Jは、表1～14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1～S0振動子強度を含む。 50

る。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1~S0振動子強度を含む。

【図47SS】図47SSは、表1~14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1~S0振動子強度を含む。

【図47TT】図47TTは、表1~14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1~S0振動子強度を含む。

【図47UU】図47UUは、表1~14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1~S0振動子強度を含む。

10

【図47VV】図47VVは、表1~14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1~S0振動子強度を含む。

【図47WW】図47WWは、表1~14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1~S0振動子強度を含む。

【図47XX】図47XXは、表1~14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1~S0振動子強度を含む。

20

【図47YY】図47YYは、表1~14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1~S0振動子強度を含む。

【図47ZZ】図47ZZは、表1~14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1~S0振動子強度を含む。

【図47AAA】図47AAAは、表1~14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1~S0振動子強度を含む。

【図47BBB】図47BBBは、表1~14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1~S0振動子強度を含む。

30

【図47CCC】図47CCCは、表1~14中の例示化合物についての発光データを示す表17である。該データは、計算されたHOMOおよびLUMO値、鉛直吸収、発光波長、一重項-三重項エネルギーギャップおよびS1~S0振動子強度を含む。

【図48A】図48Aは、特定の化合物の構造式を示す表18である。

【図48B】図48Bは、特定の化合物の構造式を示す表18である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

発明の詳細な説明

40

本発明の例示態様の記載を以下に示す。

【0016】

用語

用語「アルキル」は、本明細書で使用する場合、特定の数の炭素原子を有する飽和脂肪族の分岐または直鎖一価炭化水素ラジカルをいう。したがって、「C₁-C₆アルキル」は、直鎖または分岐の配列中に1~6個の炭素原子を有するラジカルを意味する。「C₁-C₆アルキル」の例としては、n-プロピル、i-プロピル、n-ブチル、i-ブチル、sec-ブチル、t-ブチル、n-ペンチル、n-ヘキシル、2-メチルブチル、2-メチルペンチル、2-エチルブチル、3-メチルペンチルおよび4-メチルペンチルが挙げられる。アルキルは、ハロゲン、-OH、C₁-C₆アルキル、C₁-C₆アルコキシ、-NO₂、-CNおよび-N(R¹)(R²)で任意に置換され得、ここ

50

で R^1 および R^2 は、それぞれ独立して、 $-H$ および C_1-C_3 アルキルから選択される。

【0017】

用語「アルケニル」は、本明細書で使用する場合、1つ以上の炭素-炭素二重結合を有する直鎖または分岐のアルキル基をいう。したがって、「 C_2-C_6 アルケニル」は、1つ以上の二重結合を有する直鎖または分岐の配列中に2~6個の炭素原子を有するラジカルを意味する。「 C_2-C_6 アルケニル」の例としては、エテニル、プロペニル、ブテニル、ペンテニル、ヘキセニル、ブタジエニル、ペンタジエニルおよびヘキサジエニルが挙げられる。アルケニルは、アルキルに関して上述される置換基で任意に置換され得る。

【0018】

用語「アルキニル」は、本明細書で使用する場合、1つ以上の炭素-炭素三重結合を有する直鎖または分岐のアルキル基をいう。したがって、「 C_2-C_6 アルキニル」は、1つ以上の三重結合を有する直鎖または分岐の配列において2~6個の炭素原子を有するラジカルを意味する。 C_2-C_6 「アルキニル」の例としては、エチニル、プロピニル、ブチニル、ペンチニルおよびヘキシニルが挙げられる。アルキニルは、アルキルに関して上述される置換基で任意に置換され得る。

【0019】

用語「シクロアルキル」は、本明細書で使用する場合、3~12個の炭素環原子を含む飽和単環式または縮合多環式環系をいう。飽和単環式シクロアルキル環としては、例えばシクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシルおよびシクロオクチルが挙げられる。飽和の二環式および多環式シクロアルキル環としては、例えばノルボルナン、[2.2.2]ビシクロオクタン、デカヒドロナフタレンおよびアダマンタンが挙げられる。シクロアルキルは、アルキルに関して上述される置換基で任意に置換され得る。

【0020】

用語「アミノ」は、本明細書で使用する場合、「 $-NH_2$ 」、「 NHR_p 」、または「 NR_pR_q 」基を意味し、ここで R_p および R_q は、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルコキシ、シクロアルキル、アリールおよびヘテロアリールであり得る。アミノは、第1級(NH_2)、第2級(NHR_p)または第3級(NR_pR_q)であり得る。

【0021】

用語「アルキルアミノ」は、本明細書で使用する場合、「 NHR_p 」または「 NR_pR_q 」基をいい、ここで R_p および R_q は、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルコキシまたはシクロアルキルであり得る。用語「ジアルキルアミノ」は、本明細書で使用する場合、「 NR_pR_q 」基をいい、ここで R_p および R_q は、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルコキシまたはシクロアルキルであり得る。

【0022】

用語「アルコキシ」は、本明細書で使用する場合、「アルキル-O-」基をいい、ここでアルキルは先に定義される。アルコキシ基の例としては、メトキシまたはエトキシ基が挙げられる。アルコキシの「アルキル」部分は、アルキルに関して上述されるように、任意に置換され得る。

【0023】

用語「アリール」は、本明細書で使用する場合、炭素原子からなる芳香族単環式または多環式の環系をいう。したがって、「 C_6-C_{18} アリール」は、6~18個の炭素原子を含む単環式または多環式の環系である。アリール基の例としては、フェニル、インデニル、ナフチル、アズレニル、ヘプタレニル、ピフェニル、インダセニル、アセナフチレニル、フルオレニル、フェナレニル、フェナントレニル、アントラセニル、シクロペンタシクロオクチルまたはベンゾシクロオクチルが挙げられる。アリールは、ハロゲン、 $-OH$ 、 C_1-C_6 アルキル、 C_2-C_6 アルケニル、 C_2-C_6 アルキニル、 C_1-C_6 ハロアルキル、 C_1-C_6 アルコキシ、 C_6-C_{18} アリール、 C_6-C_{18} ハロアリール、(5~20原子)ヘテロアリール、 $-C(O)C_1-C_3$ ハロアルキル、 $-S(O)_2-$ 、 $-NO_2$ 、 $-CN$ およびオキソで任意に置換され得る。

【0024】

用語「ハロゲン」または「ハロ」は、本明細書で使用する場合、フッ素、塩素、臭素ま

たはヨウ素をいう。

【0025】

用語「ヘテロアリール」は、本明細書で使用する場合、酸素、窒素または硫黄などの1つ以上のヘテロ原子を含む単環式または縮合多環式の芳香族環をいう。例えば、ヘテロアリールは、少なくとも1つのヘテロ原子を含む5~20員の単環式または縮合多環式芳香環を意味する「5~20の原子ヘテロアリール」であり得る。ヘテロアリール基の例としては、ピリジニル、ピリダジニル、イミダゾリル、ピリミジニル、ピラゾリル、トリアゾリル、ピラジニル、キノリル、イソキノリル、テトラゾリル、フリル、チエニル、イソキサゾリル、チアゾリル、オキサゾリル、イソチアゾリル、ピロリル、キノリニル、イソキノリニル、インドリル、ベンゾイミダゾリル、ベンゾフラニル、シンノリニル、インダゾリル、インドリジニル、フタラジニル、ピリダジニル、トリアジニル、イソインドリル、プリニル、オキサジアゾリル、チアゾリル、チアジアゾリル、フラザニル、ベンゾフラザニル、ベンゾチオフエニル、ベンゾトリアゾリル、ベンゾチアゾリル、ベンゾキサゾリル、キナゾリニル、キノキサリニル、ナフチリジニル、ジヒドロキノリル、テトラヒドロキノリル、ジヒドロイソキノリル、テトラヒドロイソキノリル、ベンゾフリル、フロピリジニル、ピロロピリミジニルおよびアザインドリルが挙げられる。ヘテロアリールは、アリールに関して上述されるものと同じ置換基で任意に置換され得る。

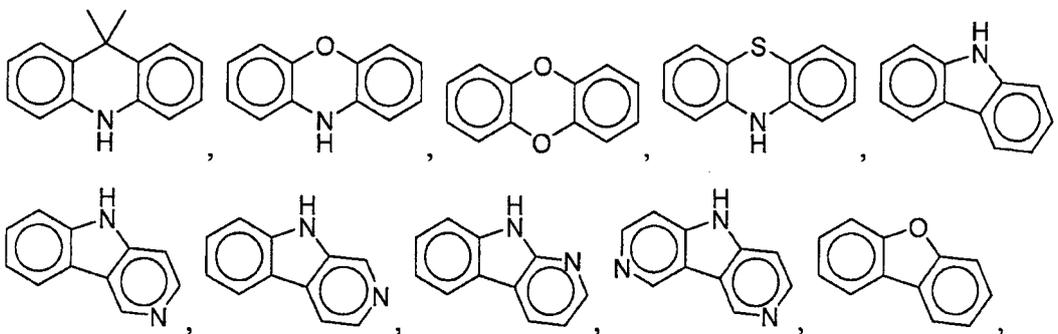
10

【0026】

他の態様において、「5~20員ヘテロアリール」は、芳香族環が複素環に縮合した縮合多環式環系をいう。これらのヘテロアリールの例としては、

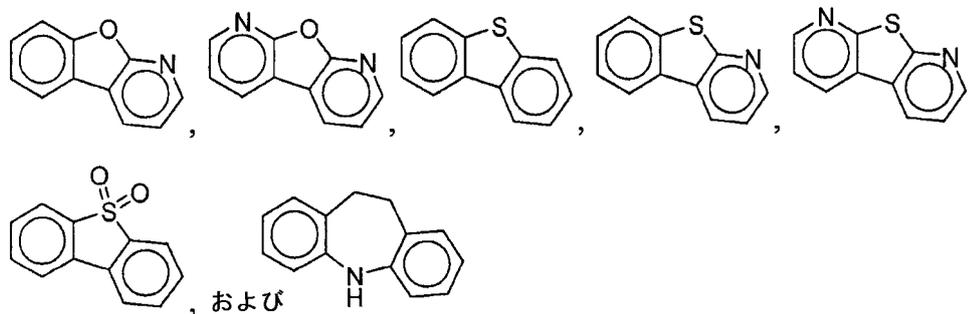
20

【化7】



30

【化8】



40

が挙げられる

【0027】

用語「ハロアルキル」としては、本明細書で使用する場合、F、Cl、BrまたはIの1つ以上で置換されたアルキルが挙げられ、ここでアルキルは、先に定義される。ハロアルキルの「アルキル」部分は、アルキルに関して上述されるように任意に置換され得る。

【0028】

用語「ハロアリール」としては、本明細書で使用する場合、F、Cl、BrまたはIの1つ以上で置換されたアリールが挙げられ、ここでアリールは、先に定義される。ハロアリールの「アリール」部分は、アリールに関して上述されるように任意に置換され得る。

50

【0029】

用語「オキソ」は、本明細書で使用する場合、=Oをいう。

【0030】

用語「ニトロ」は、本明細書で使用する場合、-NO₂をいう。

【0031】

用語「対称分子(symmetrical molecule)」は、本明細書で使用する場合、群対称(group symmetric)または合成対称(synthetic symmetric)である分子をいう。用語「群対称(group symmetric)」は、本明細書で使用する場合、分子対称性の群理論(group theory)に従って対称性を有する分子をいう。用語「合成対称(synthetic symmetric)」は、本明細書で使用する場合、領域選択的な(regioselective)合成戦略を必要としないように選択される分子をいう。

10

【0032】

用語「ドナー」は、本明細書で使用する場合、有機発光ダイオードに使用され得、かつ励起の際にその最高被占軌道からアクセプターへと電子を供与しやすい分子断片をいう。例示態様において、ドナーは、-6.5eV以上のイオン化電位を有する。

【0033】

用語「アクセプター」は、本明細書で使用する場合、有機発光ダイオードに使用され得、かつ励起に供されたドナーからその最低被占軌道へと電子を受容しやすい分子断片をいう。例示態様において、アクセプターは、-0.5eV以下の電子親和性を有する。

【0034】

用語「ブリッジ(bridge)」は、本明細書で使用する場合、アクセプター部分とドナー部分の間で共有結合される分子に含まれ得る 共役分子断片をいう。例えば、ブリッジは、アクセプター部分、ドナー部分またはその両方にさらに共役され得る。なんら特定の理論に拘束されず、ブリッジ部分はアクセプター部分およびドナー部分を特定の配置に立体的に限定し、ドナー部分およびアクセプター部分の共役された 系の重複を防ぎ得ると考えられる。適切なブリッジ分子の例としては、フェニル、エテニルおよびエチニルが挙げられる。

20

【0035】

用語「多価」は、本明細書で使用する場合、少なくとも2つの他の分子断片に結合する分子断片をいう。例えば、ブリッジ部分は多価である。

30

【0036】

「

【化9】

~~~~

」は、本明細書で使用する場合、2つの原子間の結合の点をいう。

## 【0037】

## OLEDの原理

OLEDは典型的に、2つの電極の間の有機物質または化合物の層、陽極および陰極で構成される。該有機分子は、該分子の一部または全部の共役により生じる 電子の非局在化の結果、導電性となる。電圧をかけると、電子は、陽極に存在する最高被占軌道(highest occupied molecular orbital)(HOMO)から陰極に存在する有機分子の最低被占軌道(lowest unoccupied molecular orbital)(LUMO)へと流れる。HOMOから電子を除去することは、HOMOへの電子正孔の挿入とも称される。静電力により、電子と正孔が互いに対して運ばれ、その後電子と正孔が再結合し、励起子(電子と正孔が結合した状態)が形成される。励起した状態が消失し、電子のエネルギーレベルが緩むと、可視スペクトル内の周波数を有する放射が発せられる。この放射の周波数は、HOMOとLUMOの間のエネルギーの差である物質のバンドギャップに依存する。

40

## 【0038】

電子および正孔が半整数スピン(half integer spin)を有するフェルミオンである場合、電子および正孔のスピンがどのように結合されたかに応じて、励起子は一重項状態また

50

は三重項状態のいずれかであり得る。統計的に、それぞれの一重項励起子に対して3つの三重項励起子が形成される。三重項状態からの消失は、スピン禁止(spin forbidden)であり、これは遷移時間の増加および蛍光デバイスの内部効率の制限を生じる。燐光有機発光ダイオードは、スピン起動相互作用を利用して、一重項状態と三重項状態の間の項間交差(intersystem crossing)を促進し、それにより一重項状態および三重項状態の両方から発光が得られ、内部効率が向上する。

#### 【0039】

原型の燐光材料は、励起状態がIr原子から有機リガンドへの電荷遷移であるイリジウムトリス(2-フェニルピリジン)(Ir(ppy)<sub>3</sub>)である。かかるアプローチにより、三重項の寿命が約1μsまで低減され、蛍光などの十分に許容された遷移の発光寿命よりも数十倍遅くなる。Ir系燐光体は、多くのディスプレイ用途に許容され得ることが明らかにされているが、高い三重項密度のための損失により、より高い明るさの固体状の照明へのOLEDの適用が依然として妨げられている。

10

#### 【0040】

さらに、最近の研究により、従来のイリジウム系OLEDは、物理的な性能限界に達していることが示唆されている。図1に示すように、OLEDの明るさは、減衰時間の増加に伴って低下する。最も高いエネルギー三重項状態は図1のIr系材料における発光遷移の始まりであるので、さらなるスピン起動結合を通じたゼロ場分裂(zero-field splitting)の増加により、最終的に他の2つの三重項の有効寿命が延びる。この効果は、約1μsで経験的に観察される漸近線の原因であると考えられる。

20

#### 【0041】

最近開発された熱活性型遅延蛍光(TADF)は、一重項状態と三重項状態の間のエネルギー分裂(energetic splitting)( )を最小化することを求める。従来の0.4~0.7eVの値から次数の隔たりのある(a gap of the order)熱エネルギーへの交換分裂(exchange splitting)の低減(k<sub>B</sub>Tに比例、ここでk<sub>B</sub>はボルツマン定数を表し、Tは温度を表す)は、たとえ両状態の間の結合が小さかったとしても、熱振動により一重項レベルと三重項下位レベルの間で集団が移動し得ることを意味する。

#### 【0042】

例示的TADF分子は、共有結合により、または共役リンカー(すなわち「ブリッジ」)を介して直接結合されたドナー部分およびアクセプター部分からなる。「ドナー」部分は、励起の際にそのHOMOから「アクセプター」部分へと電子を移行しやすい。「アクセプター」部分は、「ドナー」部分からそのLUMOへと電子を受容しやすい。TADF分子のドナー-アクセプターの性質は、非常に低い を示す電荷遷移特徴を有する低い励起状態を生じる。熱による分子の移動はドナー-アクセプター系の光学的性質を無作為的に変化し得るので、ドナー部分およびアクセプター部分の頑丈な三次元配置を使用して、励起の寿命の間の内部変換による電荷遷移状態の非放射的減衰を制限し得る。

30

#### 【0043】

そのため、一重項状態と三重項状態の間のエネルギー分裂( )を低下すること、および三重項励起子を活用し得る増加した逆項間交差(reversed intersystem crossing)(RISC)を有する系を作製することが有利である。かかる系は発光寿命の低下を生じると考えられる。これらの特徴を有する系は、速い分解に供されることのない、今日では公知の青色OLEDにおいて普及している青色の光を発し得る。

40

#### 【0044】

本発明の化合物

熱または電子的手段により励起させた場合、本発明の分子は、可視スペクトルの青色または緑色の領域の光を生じ得る。該分子は、少なくとも1つのドナー部分、少なくとも1つのアクセプター部分、および任意にブリッジ部分を含む分子断片を含む。

#### 【0045】

本発明の例示的分子の電子特性は、最初から公知の量子力学的計算法を使用してコンピューターで計算され得る。特定の量子的性質について小化合物のライブラリーをスキャン

50

することにより、上述の所望のスピン軌道/熱活性型遅延蛍光(SO/TADF)の性質を示す分子を構築し得る。

【0046】

例えば、2.75eVより高い計算された三重項状態を有する分子断片を使用して本発明の分子を構築することが有益であり得る。そのため、基本設定としてHartree-Fock等式を解くための6-31G\*およびBecke、3パラメータLee-Yang-Parrハイブリッド関数(hybrid functional)(TD-DFT/B3LYP/6-31G\*)として公知の関数の設定を使用して、時間依存汎密度関数理論(time-dependent density functional theory)を使用して、特定の閾値より高いHOMOおよび特定の閾値より低いLUMOを有する分子断片(部分)をスクリーニングし得、ここで該部分の計算された三重項状態は、2.75eVより高い。

10

【0047】

そのため、例えばドナー部分(「D」)は、-6.5eV以上のHOMOエネルギー(例えばイオン化電位)を有するので、選択され得る。アクセプター部分(「A」)は、例えば-0.5eV以下のLUMOエネルギー(例えば電子親和性)を有するので、選択され得る。ブリッジ部分(「B」)は、例えばアクセプター部分およびドナー部分を特定の配置中に立体的に制限して、それによりドナー部分およびアクセプター部分の共役系の間の重複を防ぎ得る堅い共役した系であり得る。

【0048】

したがって、第1の局面において、本発明は、少なくとも1つのアクセプター部分A、少なくとも1つのドナー部分Dおよび任意にブリッジ部分Bを含む分子である。部分Dは、それぞれの出現について独立して、1つ以上の置換基で任意に置換される単環式または縮合多環式のアリールまたは5~20個の原子を有するヘテロアリールである。部分Aは、それぞれの出現について独立して、-CF<sub>3</sub>、-CN、または1つ以上の置換基で任意に置換される単環式もしくは縮合多環式のアリールまたは5~20個の原子を有するヘテロアリールである。部分Bは、それぞれの出現について独立して、1~4個の置換基で任意に置換されるフェニルである。それぞれの部分Aは、部分Bまたは部分Dのいずれかに共有結合し、それぞれの部分Dは部分Bまたは部分Aのいずれかに共有結合し、それぞれの部分Bは少なくとも1つの部分Aおよび少なくとも1つの部分Dに共有結合する。第1の局面の例示態様において、それぞれの部分Aは部分Bまたは部分Dのいずれかに結合し、それぞれの部分Bは部分A、部分Dまたは第2の部分Bのいずれかに結合し、それぞれの部分Dは部分Aまたは部分Bのいずれかに結合する。第1の局面の別の例示態様において、部分Aは部分Dとは異なる。

20

30

【0049】

前述の結合の規則は、部分Aは別の部分Aに結合できないこと、部分Dは別の部分Dに結合できないこと、およびそれぞれの部分Bは多価であり、そのために部分A、部分Dまたは第2の部分Bのいずれかの少なくとも2つの他の部分に結合しなければならないことを意味する。分子内に、Dで表される任意の分子断片と同じAで表される分子断片は存在しないことが理解される。

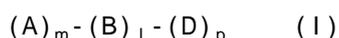
【0050】

第2の局面において、本発明は、少なくとも1つのアクセプター部分A、少なくとも1つのドナー部分Dおよび任意に1つ以上のブリッジ部分Bを含む分子であり、ここでA、DおよびBは、本発明の第1の局面に関して先に定義される。第1の局面における上記の部分に加えて、部分Dは、-N(C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール)<sub>2</sub>であり得る。第1の局面に関する上記の部分に加えて、部分Aは、-S(O)<sub>2</sub>-であり得る。第1の局面に関して上述される部分に加えて、部分Bは、1~4個の置換基で任意に置換されるC<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>アルケニル、C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>アルキニルまたはC<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>シクロアルキルであり得る。

40

【0051】

第3の局面において、本発明は、構造式(1)



で定義される分子であり、式中、A、BおよびDは、第1および第2の局面に関して先に定義され、かつ

50

部分Dは、それぞれの出現について独立して、それぞれ独立してC<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>アルキル、C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>アルケニル、C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>アルキニル、C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール、(5~20原子)ヘテロアリール、C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>アルコキシ、アミノ、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキルアミノ、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>ジアルキルアミノまたはオキソから選択される1つ以上の置換基で任意に置換され、

部分Aは、それぞれの出現について独立して、C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>アルキル、C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>アルケニル、C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>アルキニル、C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール、(5~20原子)ヘテロアリール、C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>アルコキシ、-C(O)C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>ハロアルキル、-S(O<sub>2</sub>)H、-NO<sub>2</sub>、-CN、オキソ、ハロゲンまたはC<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>ハロアリールから独立して選択される1つ以上の置換基で任意に置換され、

部分Bは、それぞれの出現について独立して、それぞれ独立してC<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>アルキル、C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>アルケニル、C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>アルキニル、C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリールまたは(5~20原子)ヘテロアリールから選択される1~4個の置換基で任意に置換され、

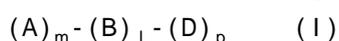
mは、1より大きい整数であり、

pは、1より大きい整数であり、

lは、0または1より大きい整数のいずれかである。例示的態様において、lは1より大きい。別の例示的態様において、lは、0、1または2である。

#### 【0052】

第4の局面部において、本発明は、構造式(I)



で規定される分子であり、式中A、BおよびDは、本発明の第1または第2の局面に関して先に定義され、かつ

部分Dは、それぞれの出現について独立して、本発明の第3の局面に関して上述される置換基に加えて、-N(C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール)<sub>2</sub>で任意に置換され、

部分Aは、それぞれの出現について独立して、本発明の第3の局面に関して上述されるように任意に置換され、

部分Bは、それぞれの出現について独立して、本発明の第3の局面に関して上述されるように任意に置換され、

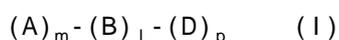
mは、1より大きい整数であり、

pは、1より大きい整数であり、

lは、0または1より大きい整数のいずれかである。例示的態様において、lは1より大きい。別の例示的態様において、lは0、1または2である。

#### 【0053】

第5の局面において、本発明は、構造式(I)



で定義される分子であり、式中、A、BおよびDは、本発明の第1および第2の局面に関して先に定義され、

部分Dは、それぞれの出現について独立して、第3および第4の局面に関して上述されるように任意に置換され、さらに各アルキル、アルケニル、アルキニル、アリールおよびヘテロアリールは、C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>アルキル、5~20原子のヘテロアリールまたは-N(C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール)<sub>2</sub>から選択される1つ以上の置換基で任意にさらに置換され、

部分Aは、それぞれの出現について独立して、本発明の第3の局面に関して上述されるように任意に置換され、

部分Bは、それぞれの出現について独立して、本発明の第3の局面に関して上述されるように任意に置換され、

mは、1より大きい整数であり、

pは、1より大きい整数であり、

lは、0または1より大きい整数のいずれかである。例示的態様において、lは1より大きい。別の例示的態様において、lは0、1または2である。

#### 【0054】

第6の局面において、本発明は、本発明の第1または第2の局面に関して先に定義されるような分子であり、ここで部分Dは、それぞれの出現について独立して、リストD1から選

10

20

30

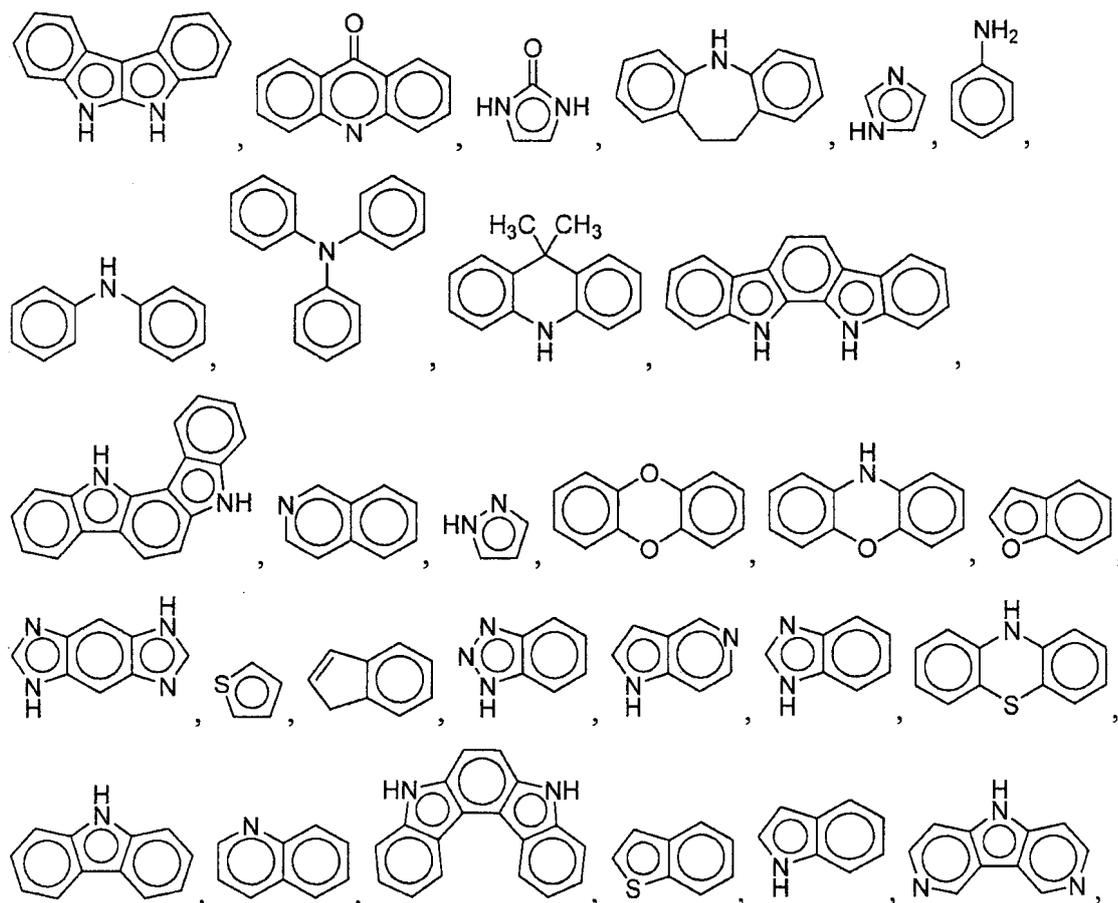
40

50

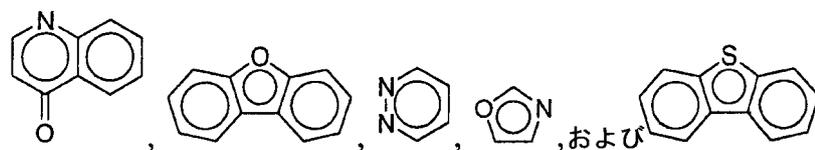
択され得る。

【化10】

リストD1



【化11】



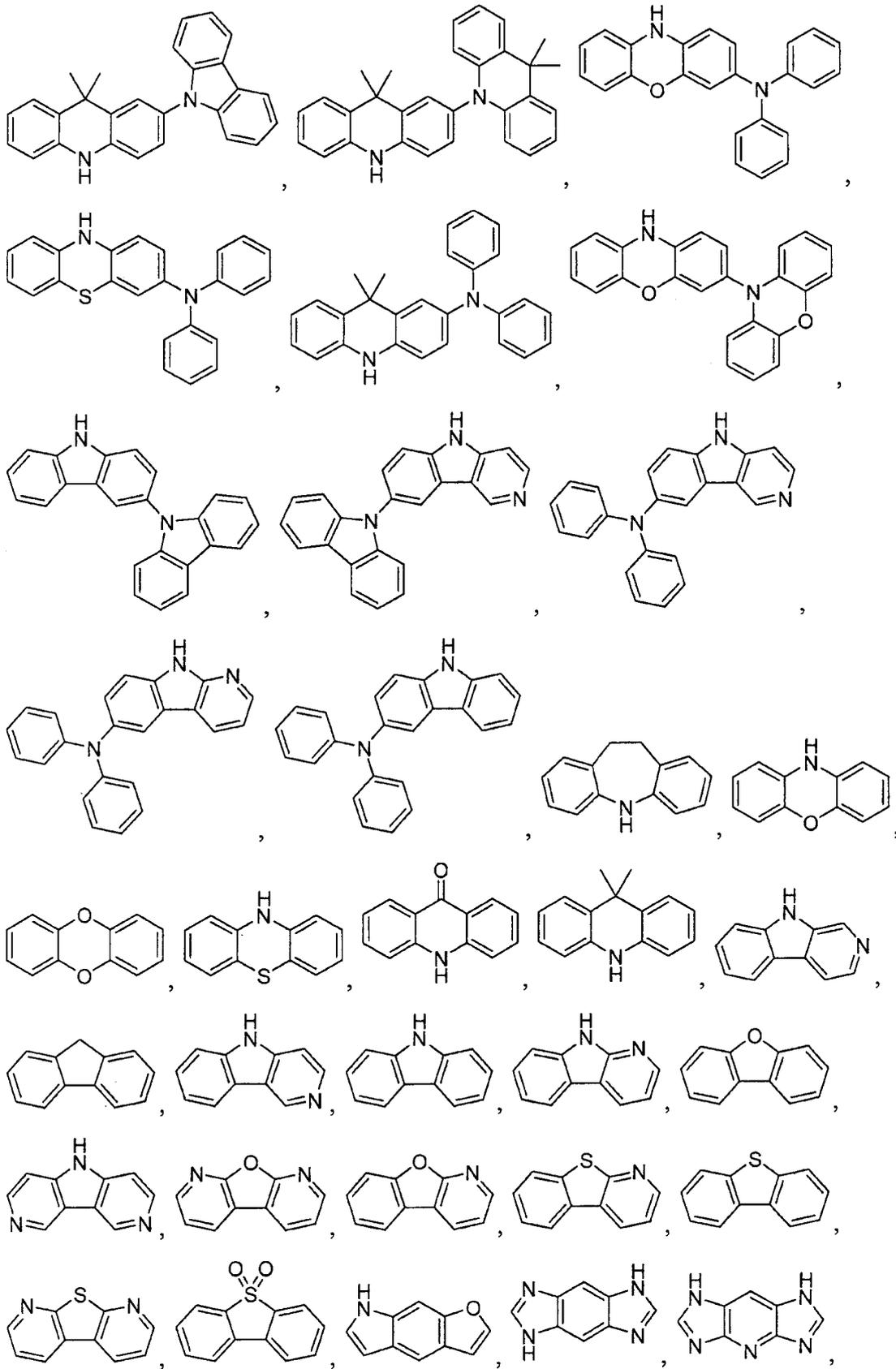
ここで、部分Dは、本発明の第3、4および5の局面に関して上述されるように任意に置換され得る。

【0055】

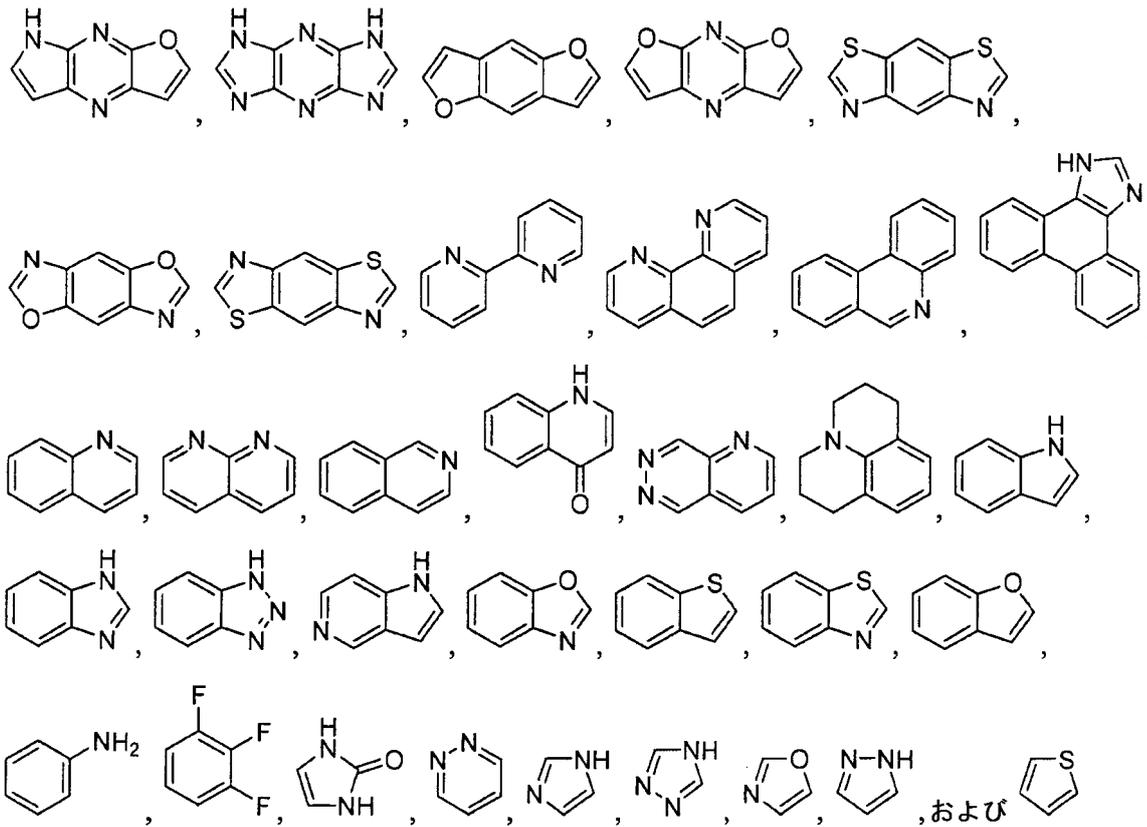
第7の局面において、本発明は、本発明の第1または第2の局面に関して先に定義される分子であり、ここで部分Dは、それぞれの出現について独立して、リストD1、リストD2またはその両方から選択され得る。



【化 1 3】



## 【化14】



10

20

ここで、部分Dは、本発明の第3、4および5の局面に関して上述されるように任意に置換され得る。

## 【0056】

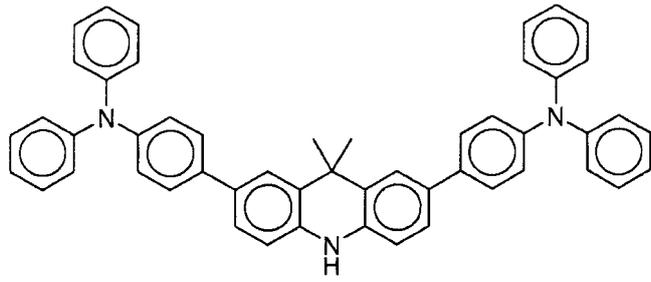
第8の局面において、本発明は、本発明の第1または第2の局面に関して先に定義されるような分子であり、部分Dは、それぞれの出現について独立して、リストD1、リストD2、リストD3またはそれらの任意の組合せから選択され得る。

## 【化15】

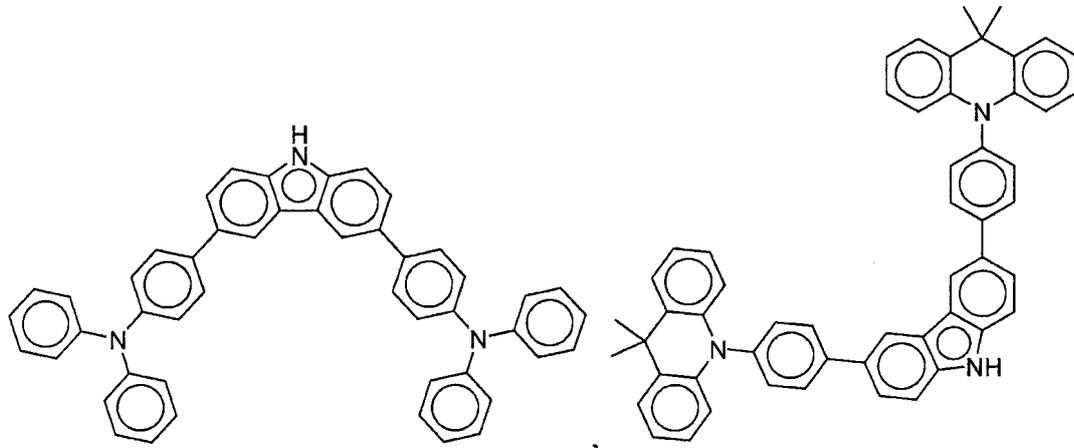
リストD3

30

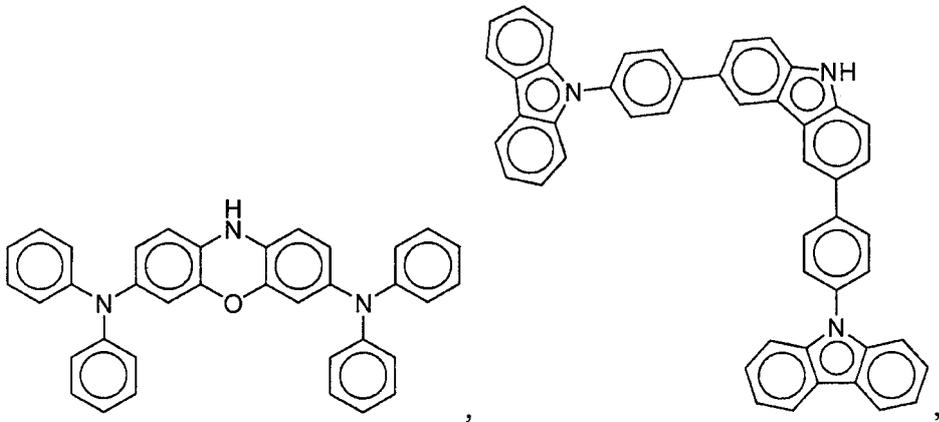
【化 1 6】



,



,



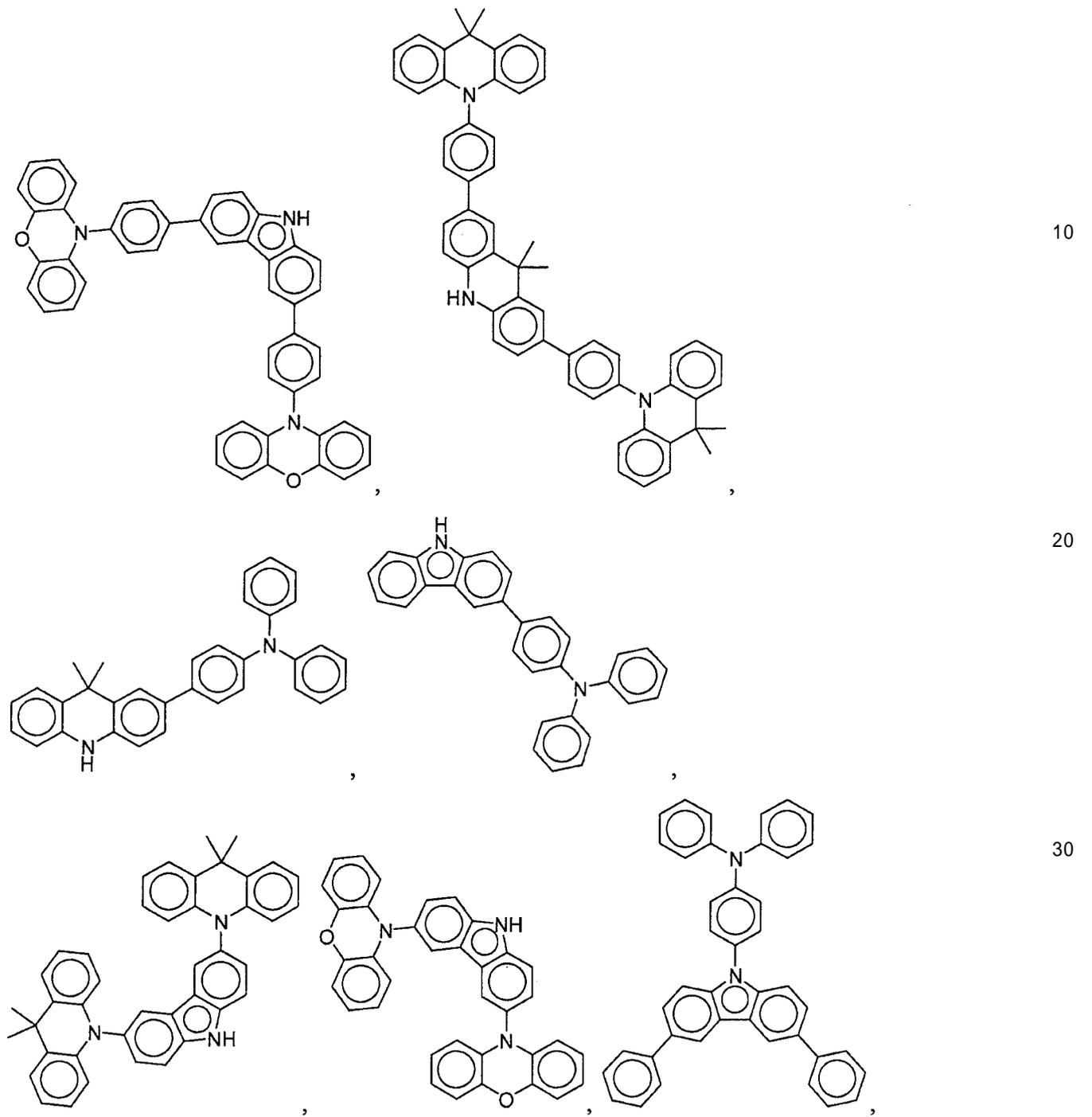
,

10

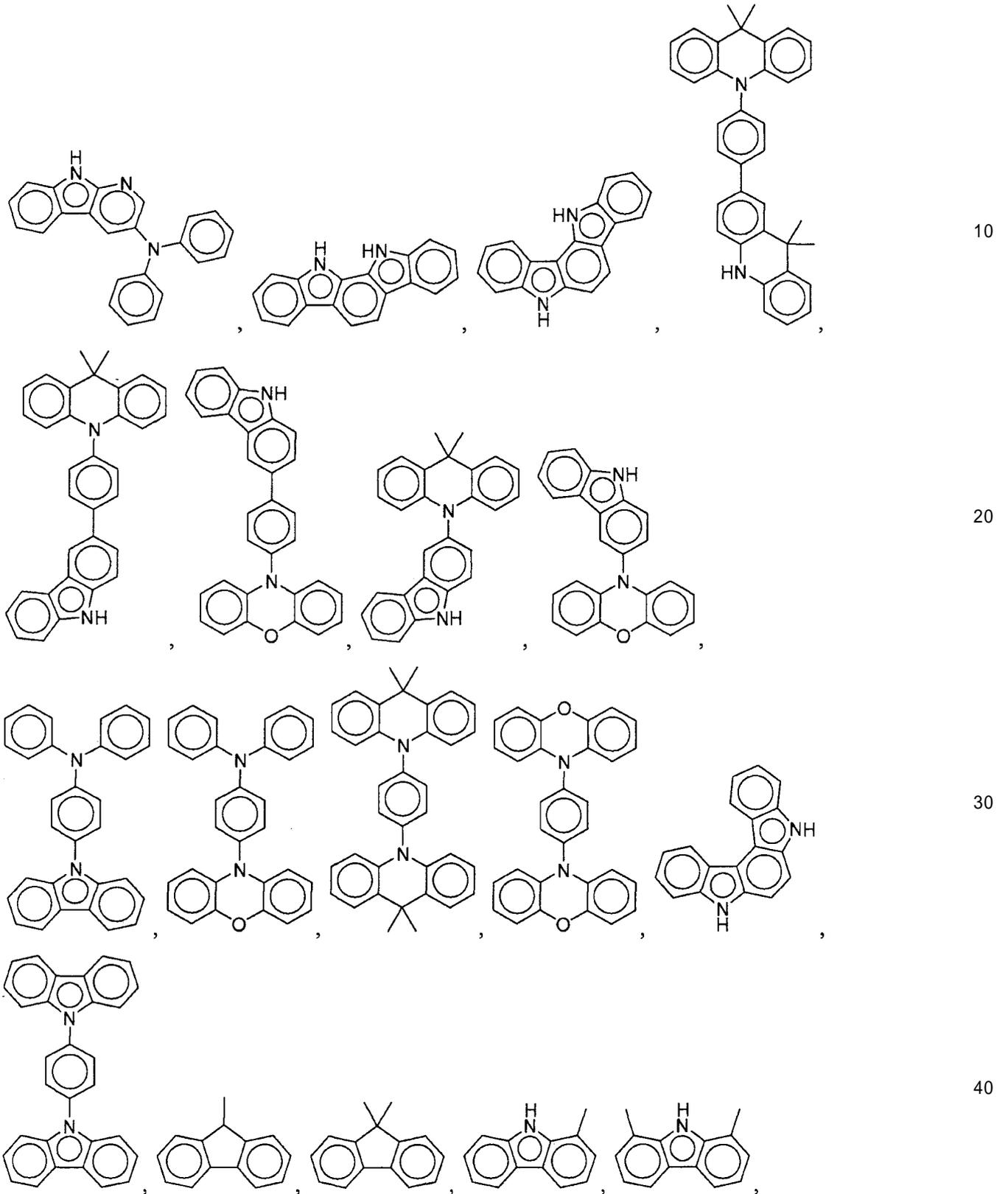
20

30

【化 17】



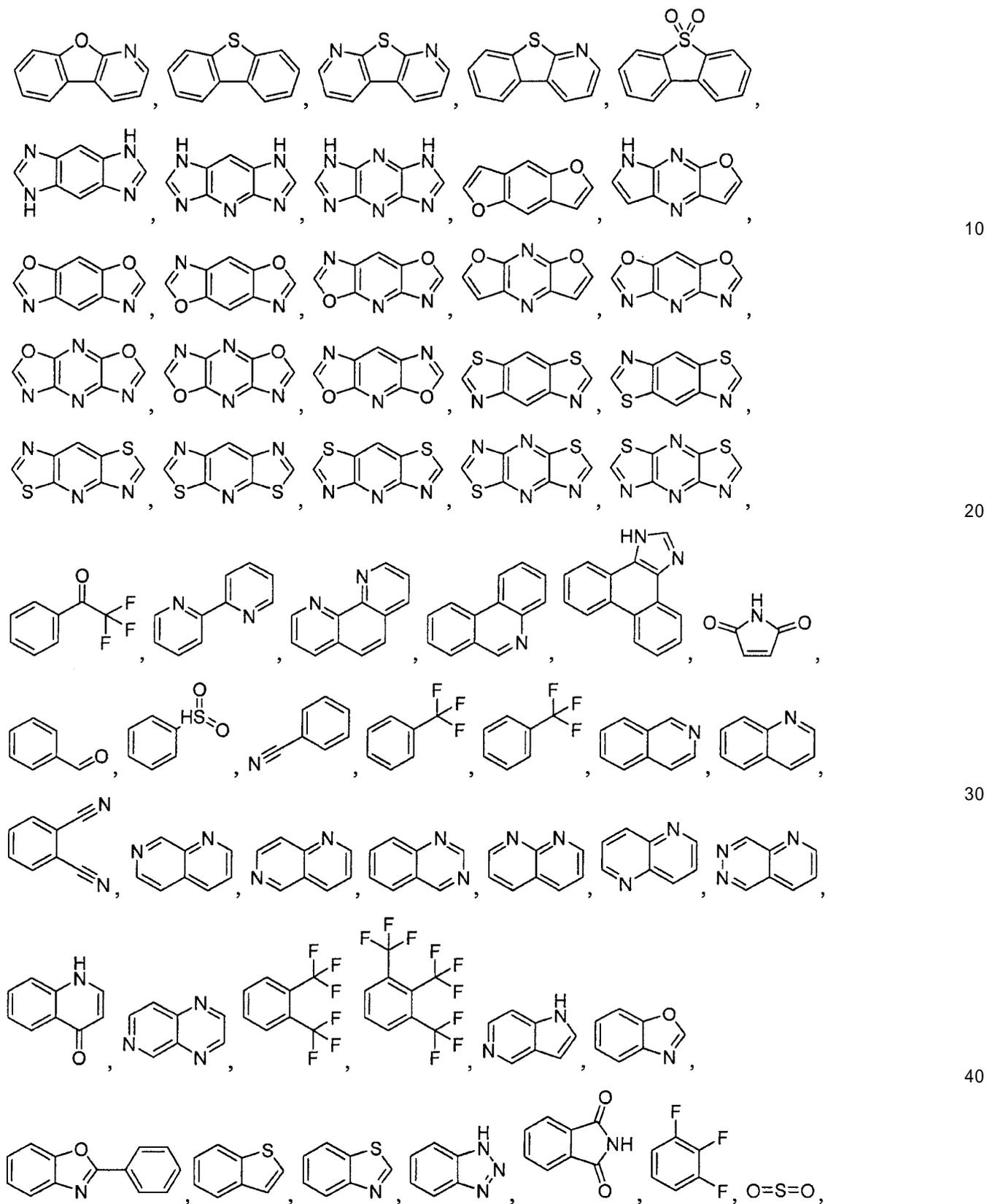
【化 1 8】



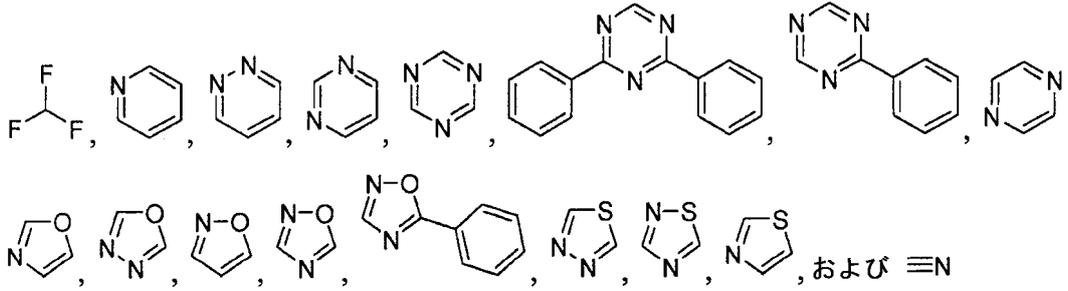




## 【化 2 3】



## 【化24】



部分Aは、本発明の第3、4および5の局面に関して上述されるように任意に置換され得る。

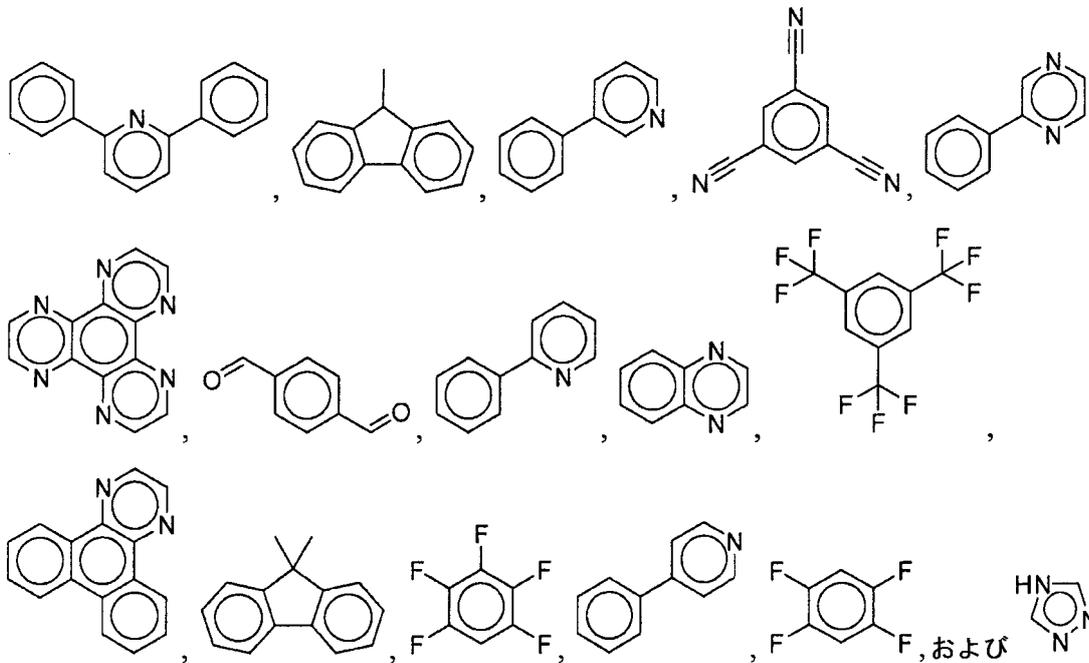
10

## 【0059】

第11の局面において、本発明は、本発明の第1または第2の局面に関して先に定義されるような分子であり、部分Aは、それぞれの出現について独立して、リストA1、リストA2、リストA3またはそれらの任意の組合せから選択され得る。

## 【化25】

## List A3



20

30

ここで、部分Aは、本発明の第3、4および5の局面に関して上述されるように任意に置換され得る。

## 【0060】

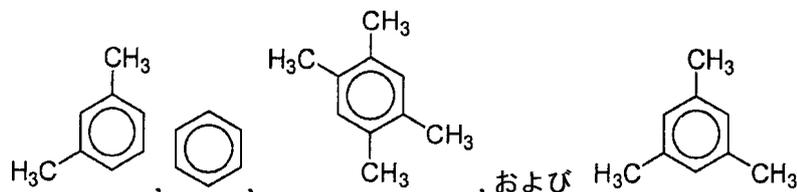
第12の局面において、本発明は、本発明の第1または第2の局面に関して先に定義されるような分子であり、ここで部分Bは、それぞれの出現について独立して、リストB1から選択され得る。

40

## 【化26】

## リストB1

## 【化27】



50

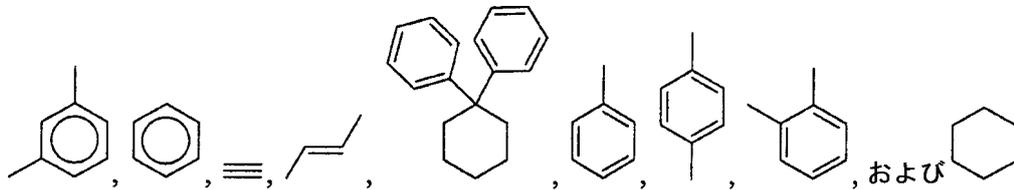
ここで、部分Bは、本発明の第3、4および5の局面に関して上述されるように任意に置換され得る。

【0061】

第13の局面において、本発明は、本発明の第1または第2の局面に関して先に定義されるような分子であり、部分Bは、それぞれの出現について独立して、リストB1、リストB2または両方から選択され得る。

【化28】

リストB2



10

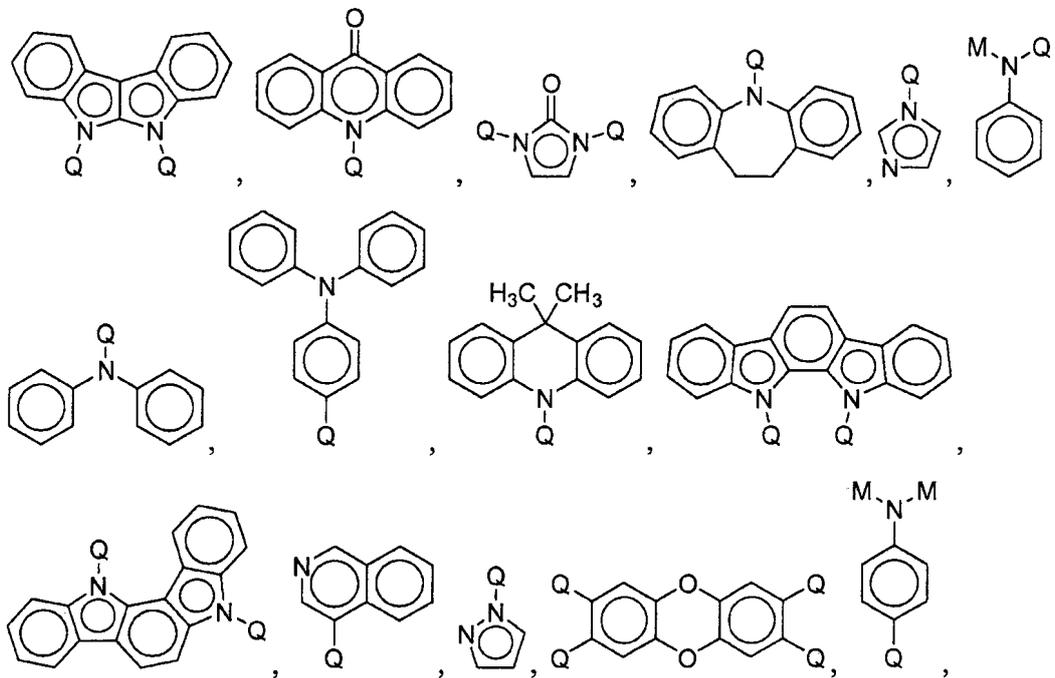
ここで部分Bは、本発明の第3、4および5の局面に上述されるように任意に置換され得る。

【0062】

本発明の第6の局面の例示態様において、部分Dは、それぞれの出現について独立して、リストD4から選択される。

【化29】

リストD4

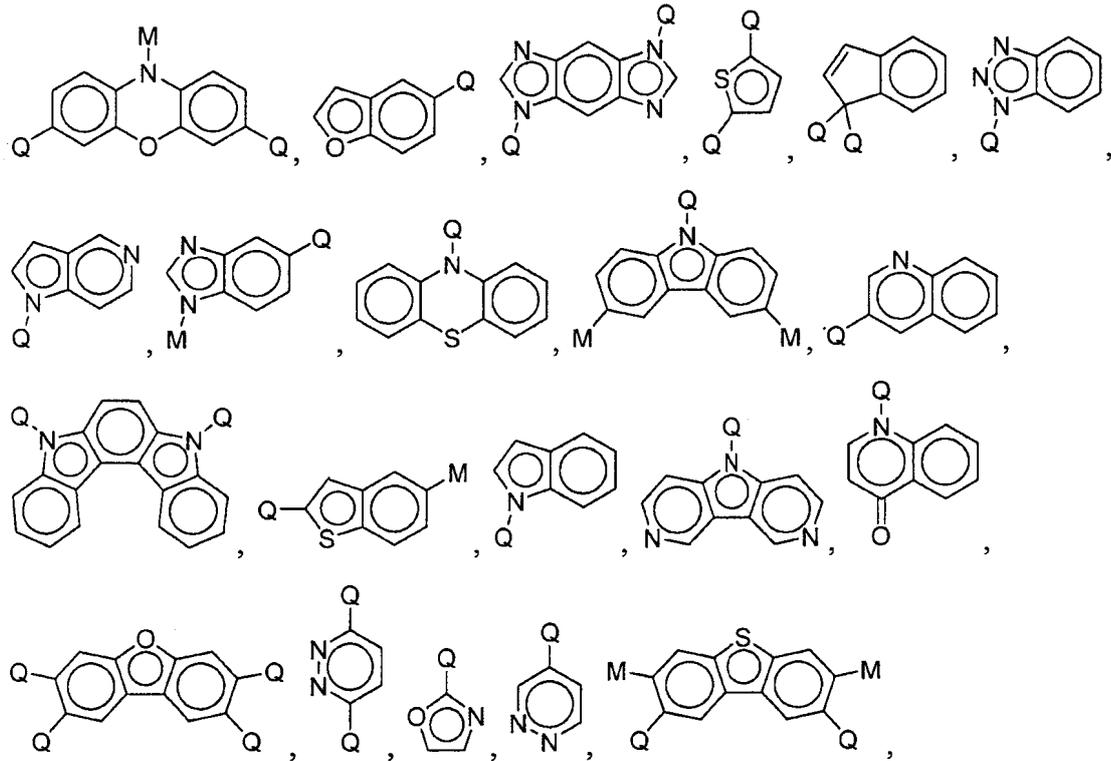


20

30

40

## 【化30】



10

20

ここでそれぞれの分子中、

Qは、部分Aまたは部分B<sub>0-2</sub>-Aであり、各Mは、部分Aまたは部分B<sub>0-2</sub>-Aであり、

全ての基Qは同一であり、全ての基Mは同一であり、かつ

各基Qは任意の基Mと同一であるかまたは異なり、部分AおよびBは、本発明の第1、2および3の局面に関して定義される。

## 【0063】

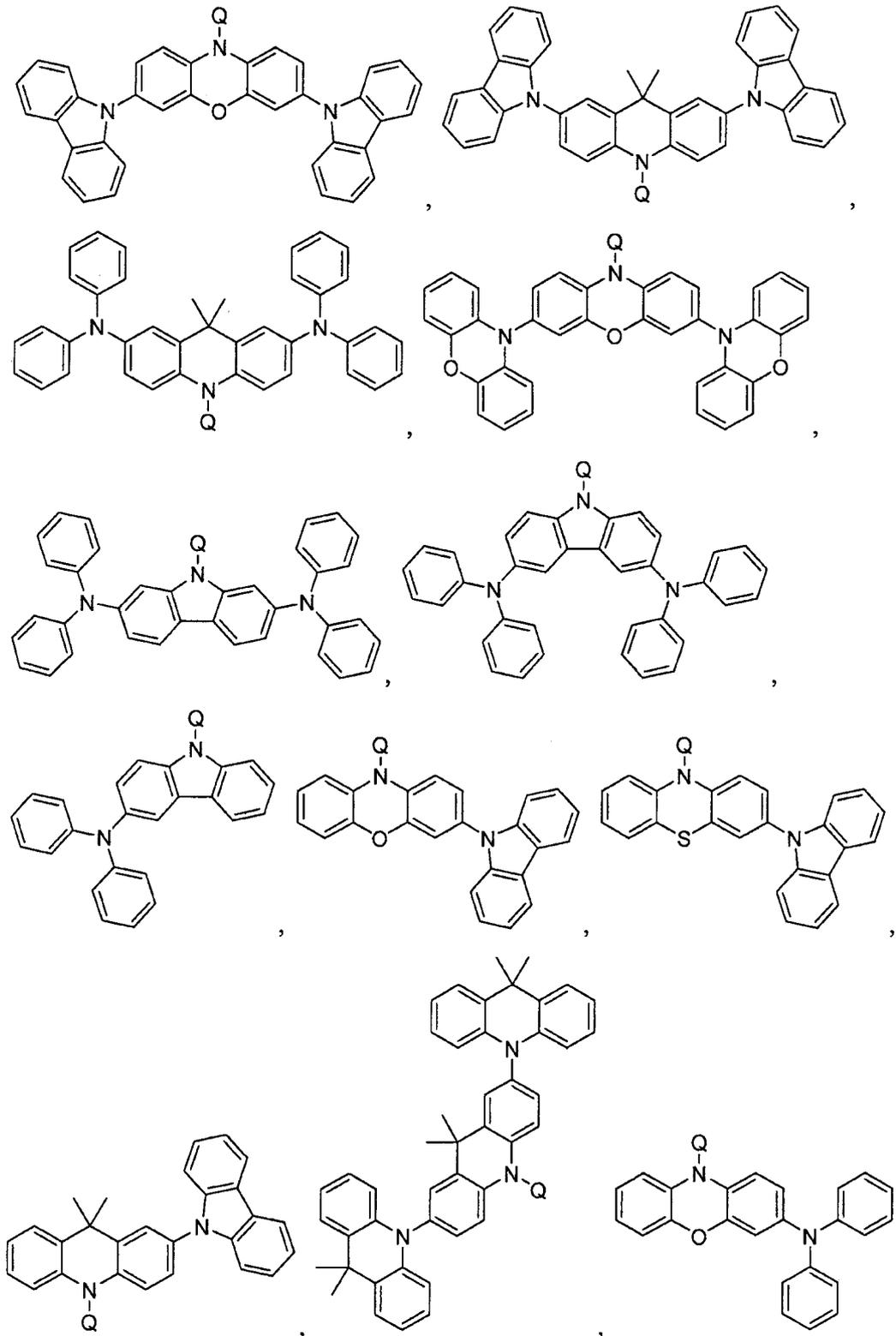
本発明の第7の局面の例示態様において、部分Dは、それぞれの出現について独立して、リストD4、リストD5または両方から選択される。

30

## 【化31】

リストD5

【化 3 2】



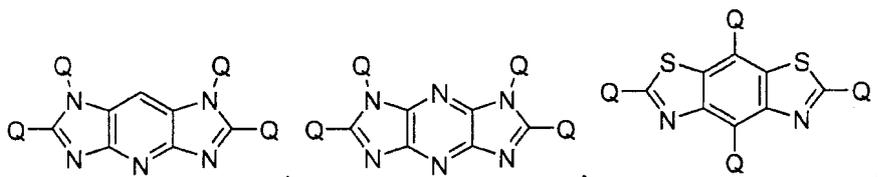
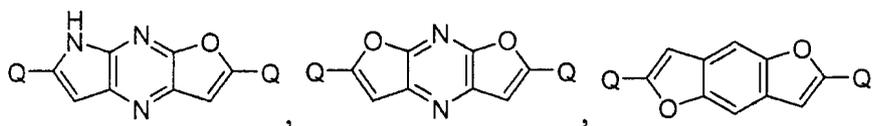
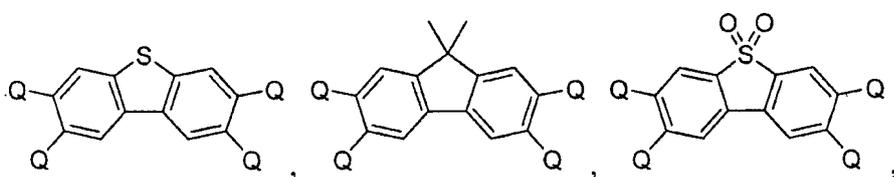
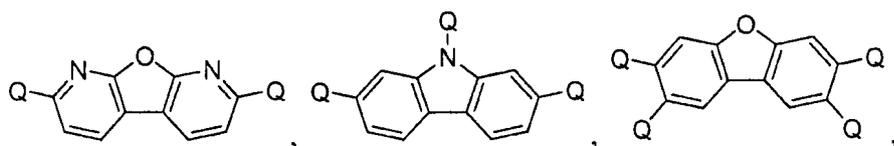
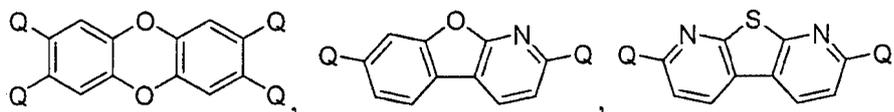
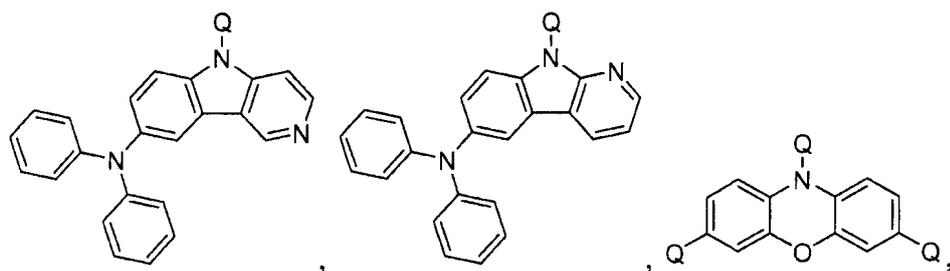
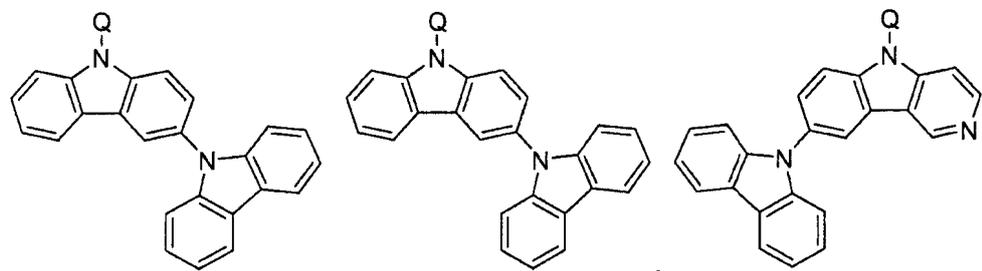
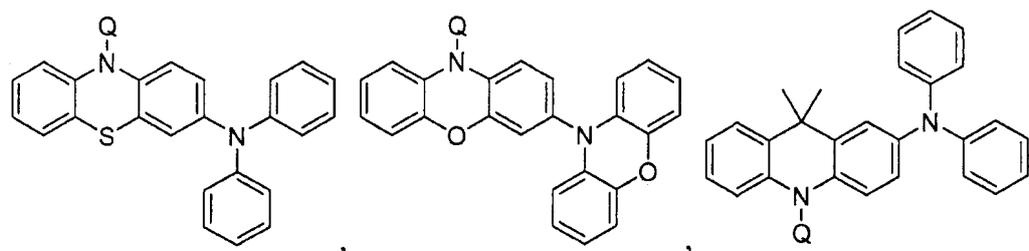
10

20

30

40

【化 3 3】



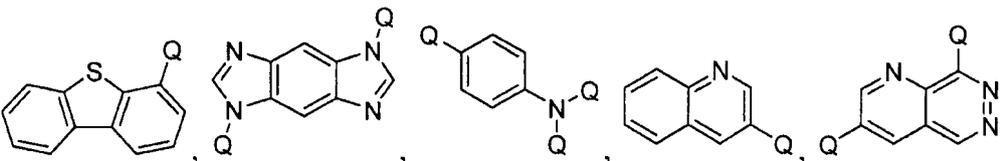
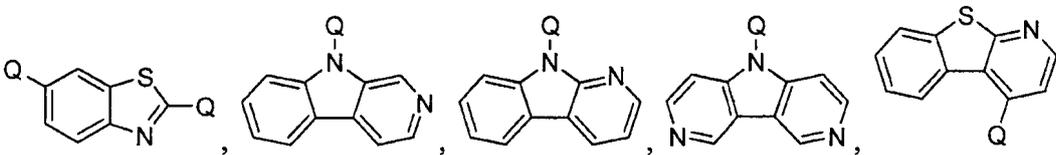
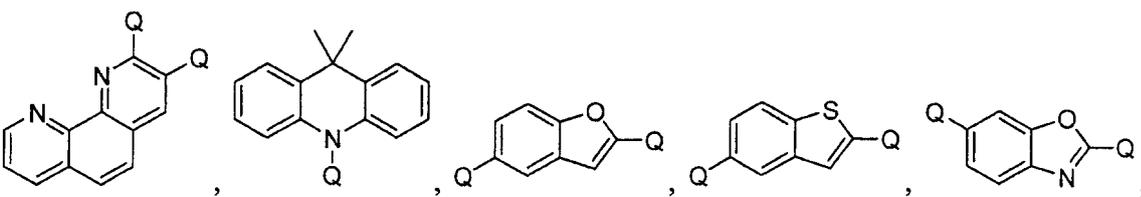
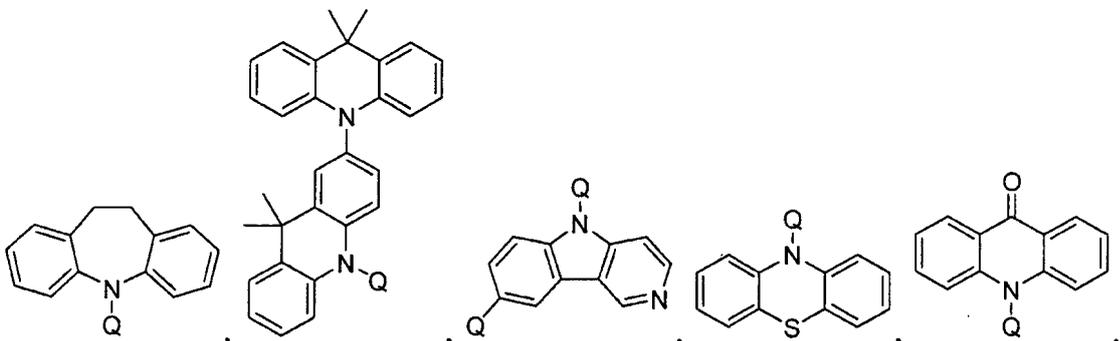
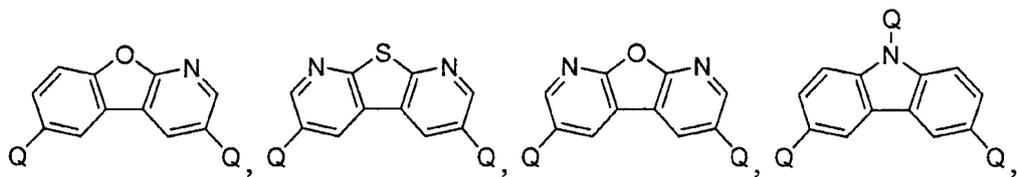
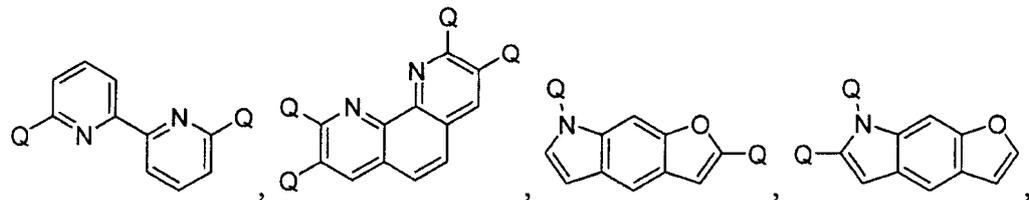
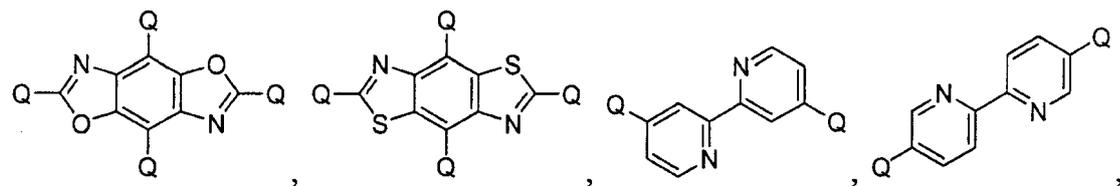
10

20

30

40

【化 3 4】



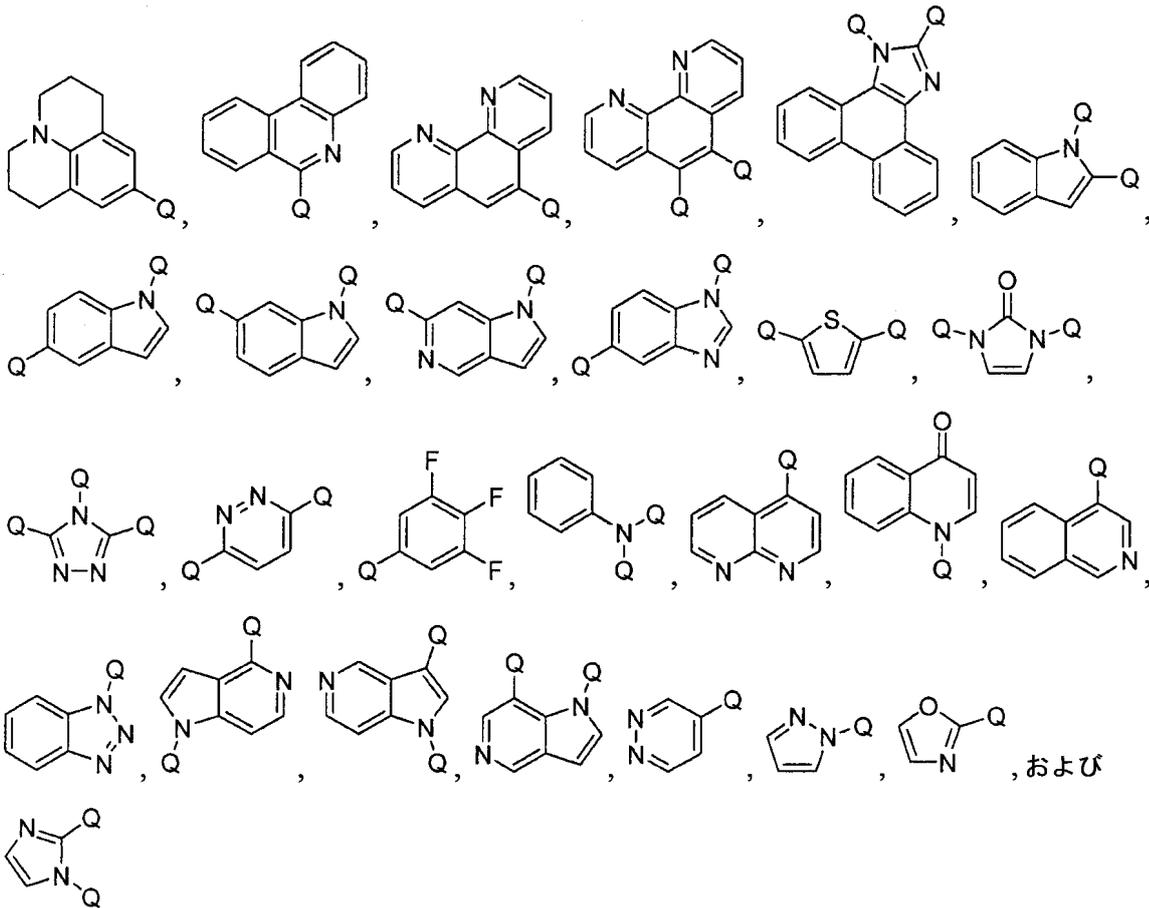
10

20

30

40

## 【化35】



10

20

ここで、各分子中、

Qは、独立して、部分A、部分B<sub>0-2</sub>-A、H、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキル、C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール、オキソ、(5~20原子)ヘテロアリールおよび-N(C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール)<sub>2</sub>からなる群より選択され、部分AおよびBは、本発明の第1、2および3の局面に関して先に定義される。

30

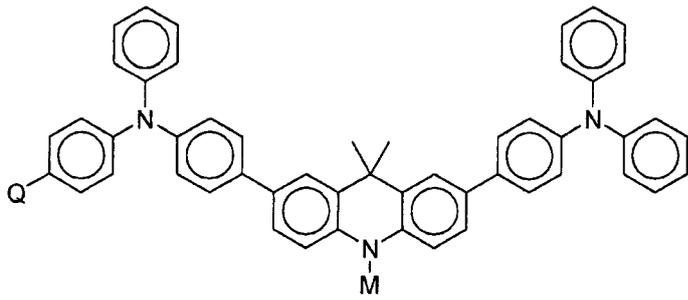
## 【0064】

本発明の第7および第8の局面の例示態様において、部分Dは、それぞれの出現について独立して、リストD6からも選択され得る。

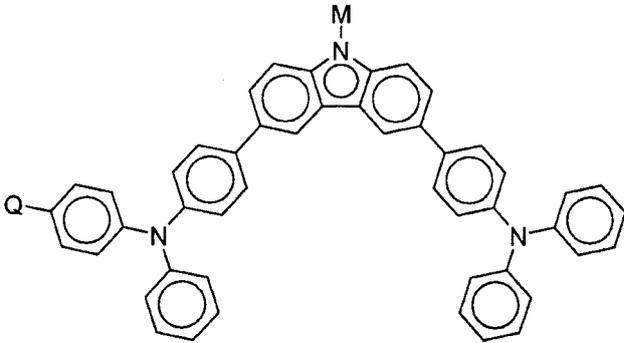
## 【化36】

リストD6

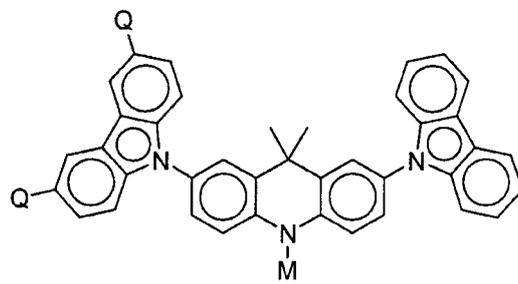
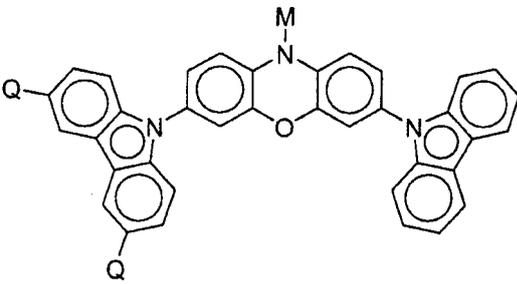
【化 3 7】



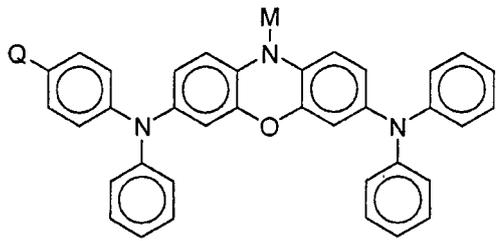
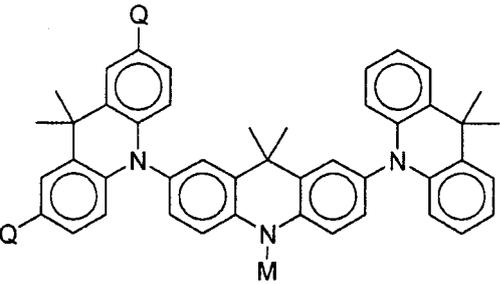
10



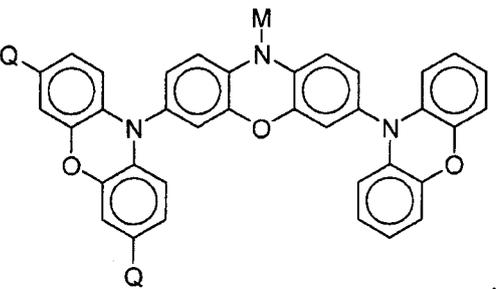
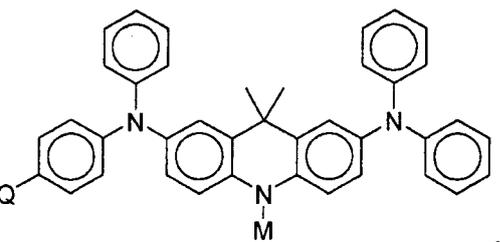
20



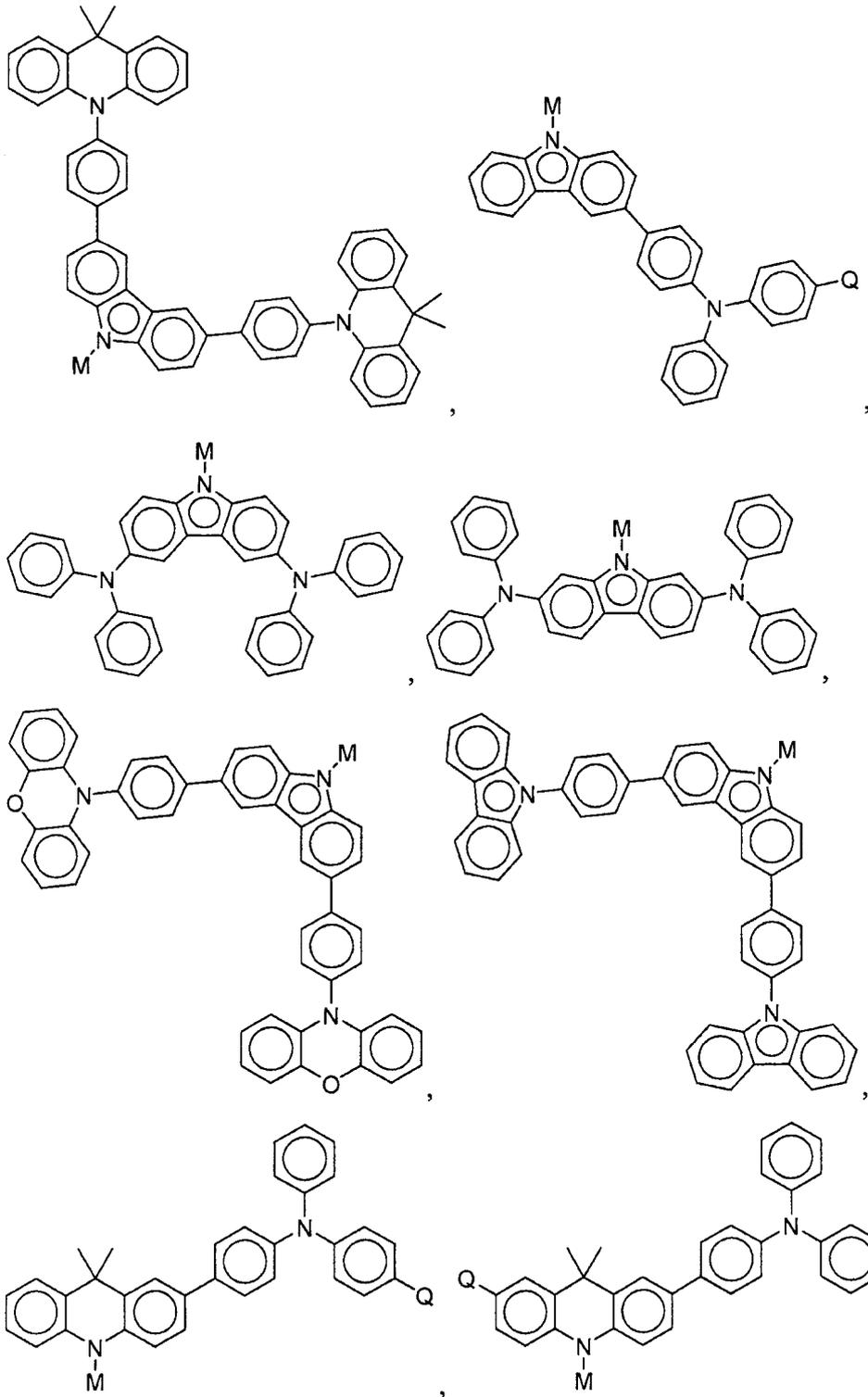
30



40



【化 3 8】



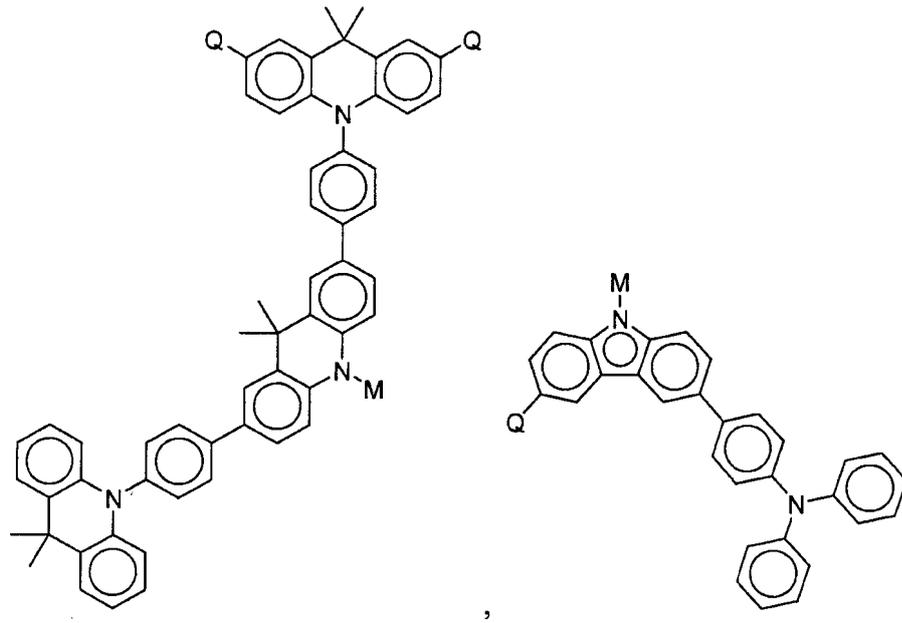
10

20

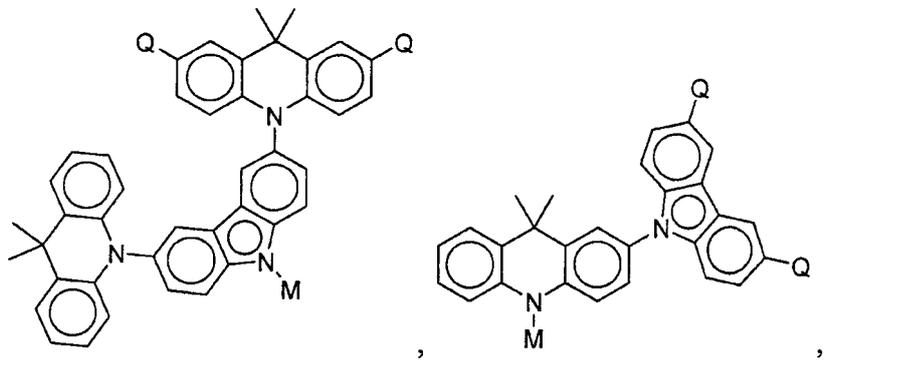
30

40

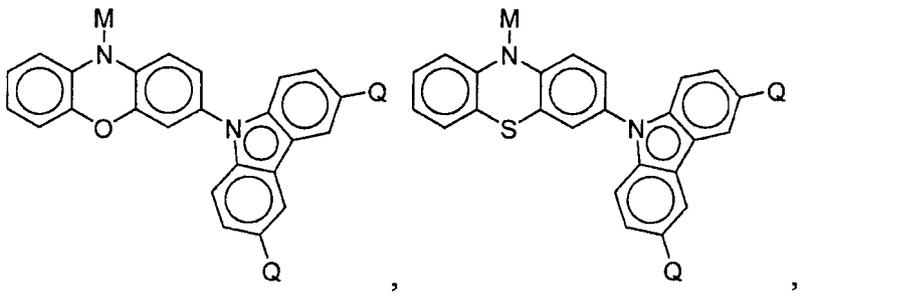
【化 3 9】



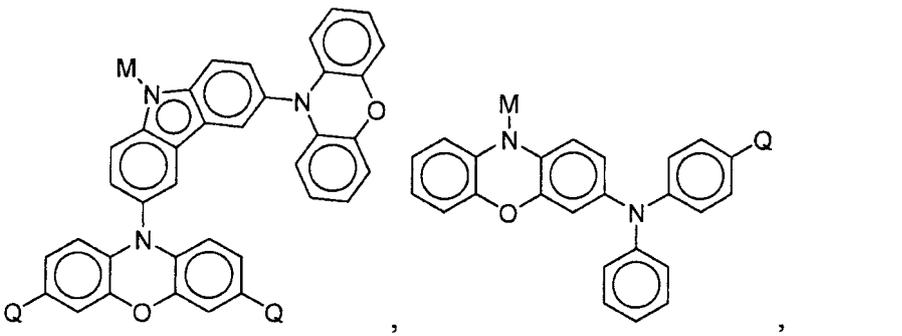
10



20

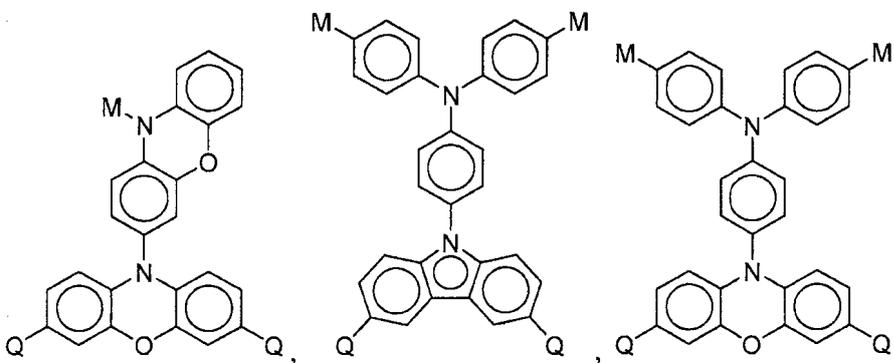
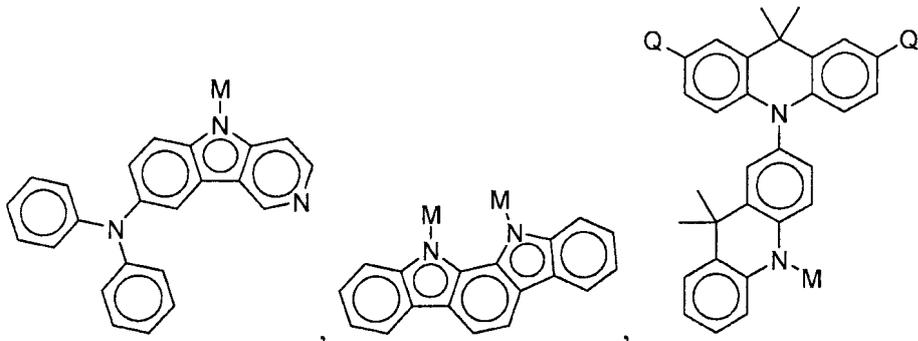
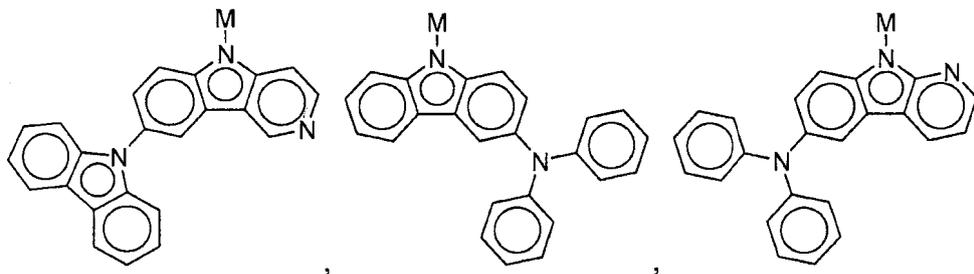
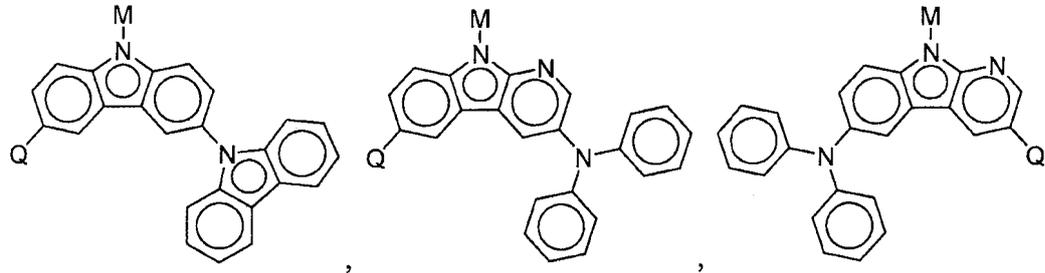
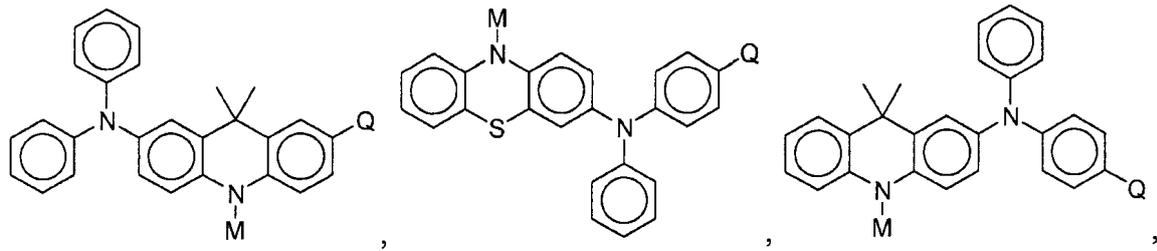


30



40

【化 4 0】



10

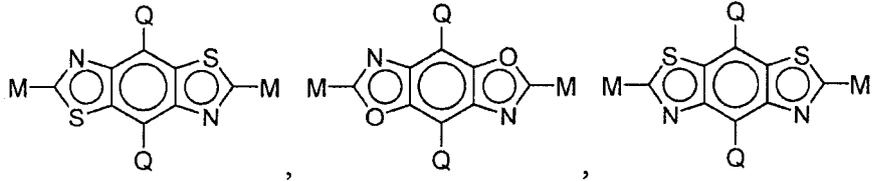
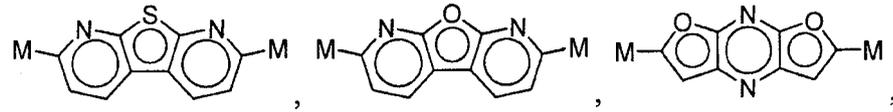
20

30

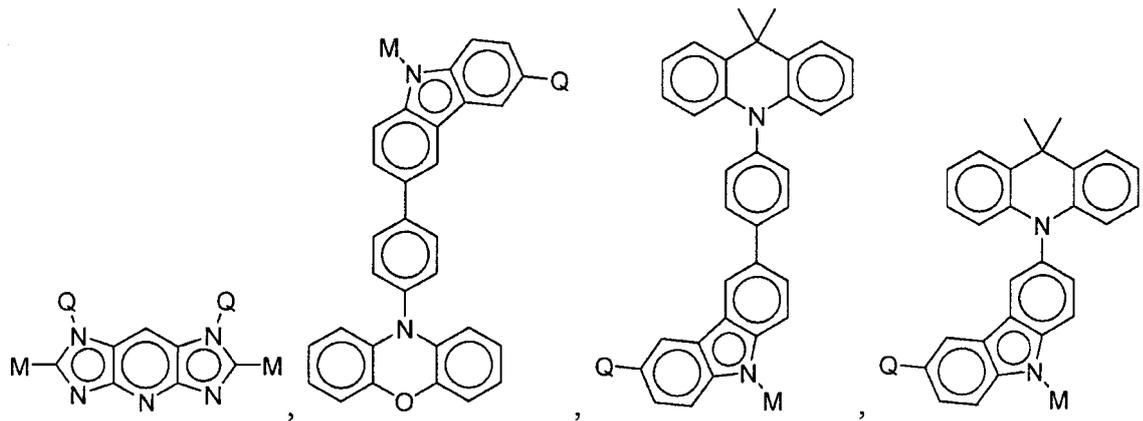
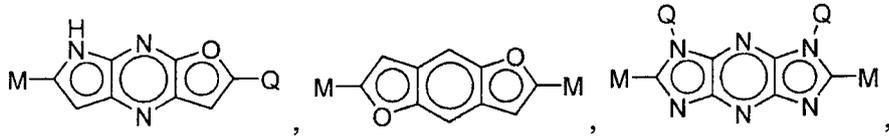
40



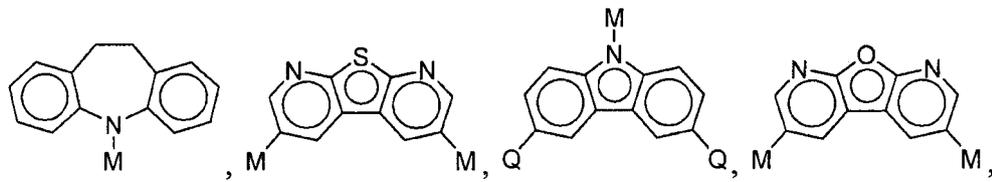
【化 4 2】



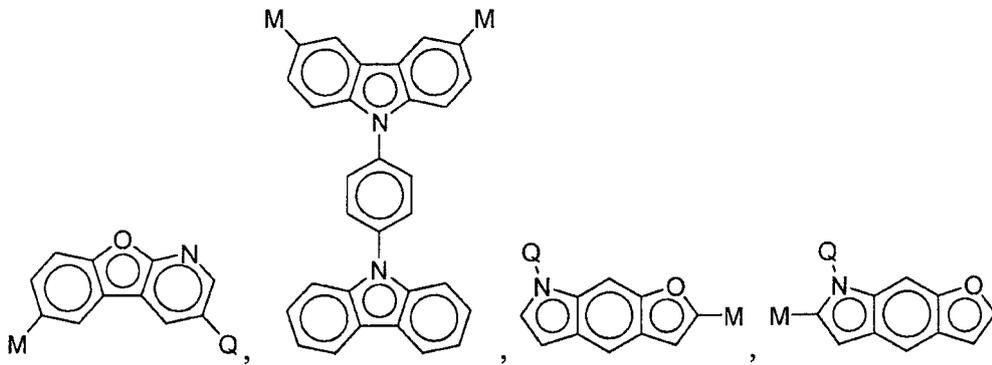
10



20

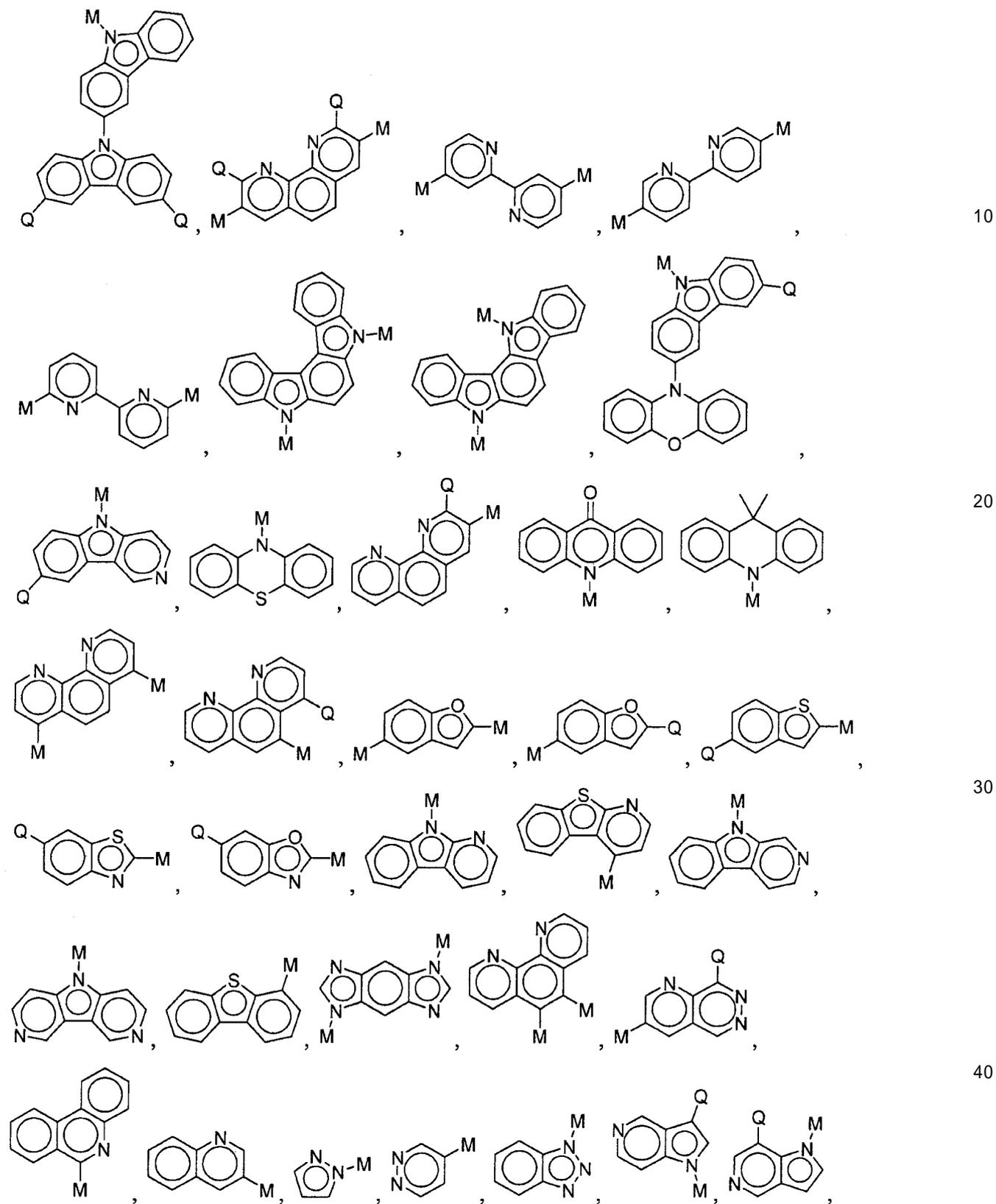


30

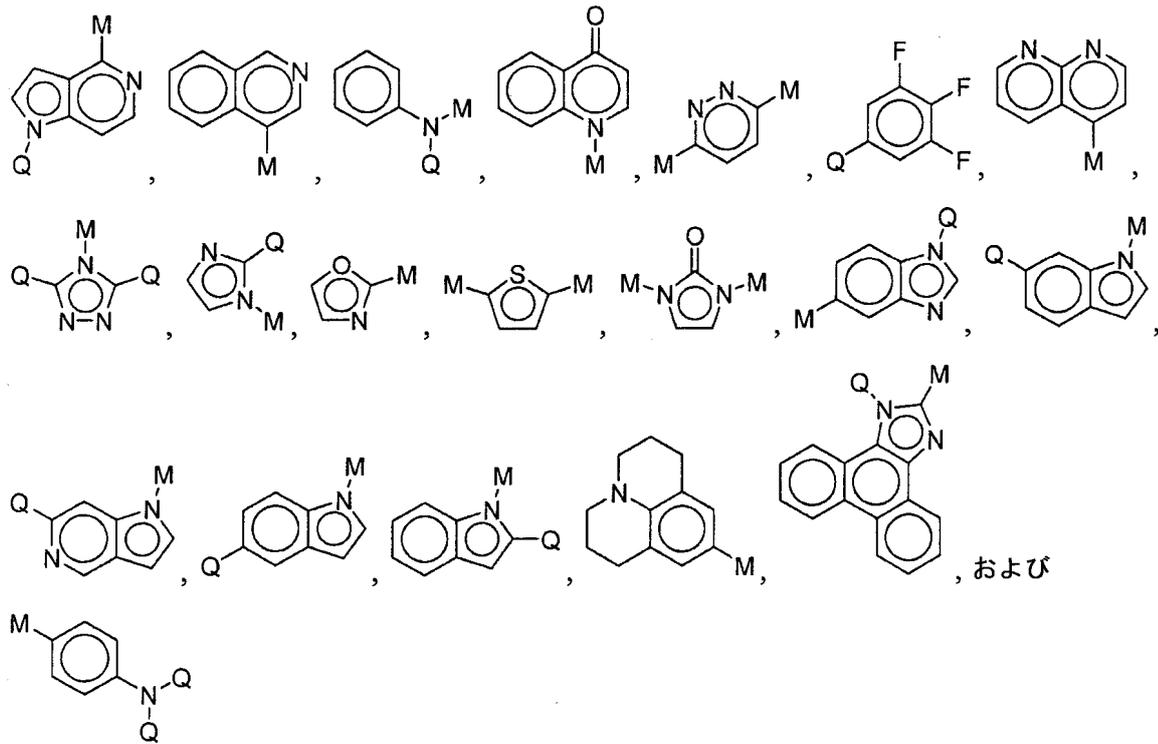


40

【化 4 3】



## 【化44】



10

20

30

ここで、各分子中、

Qは、独立して部分A、部分B<sub>0-2</sub>-A、H、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキル、C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール、オキソ、(5~20原子)ヘテロアリールおよび-N(C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール)<sub>2</sub>からなる群より選択され、

Mは、独立して、部分A、部分B<sub>0-2</sub>-A、H、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキル、C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール、オキソ、(5~20原子)ヘテロアリールおよび-N(C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール)<sub>2</sub>からなる群より選択され、

QおよびMの少なくとも1つは、部分B<sub>0-2</sub>-Aであり、

全ての基Qは同一であり、全ての基Mは同一であり、かつ

各基Qは、任意の基Mと同一であるかまたは異なり、部分AおよびBは、本発明の第1、2および3の局面に関して先に定義される。

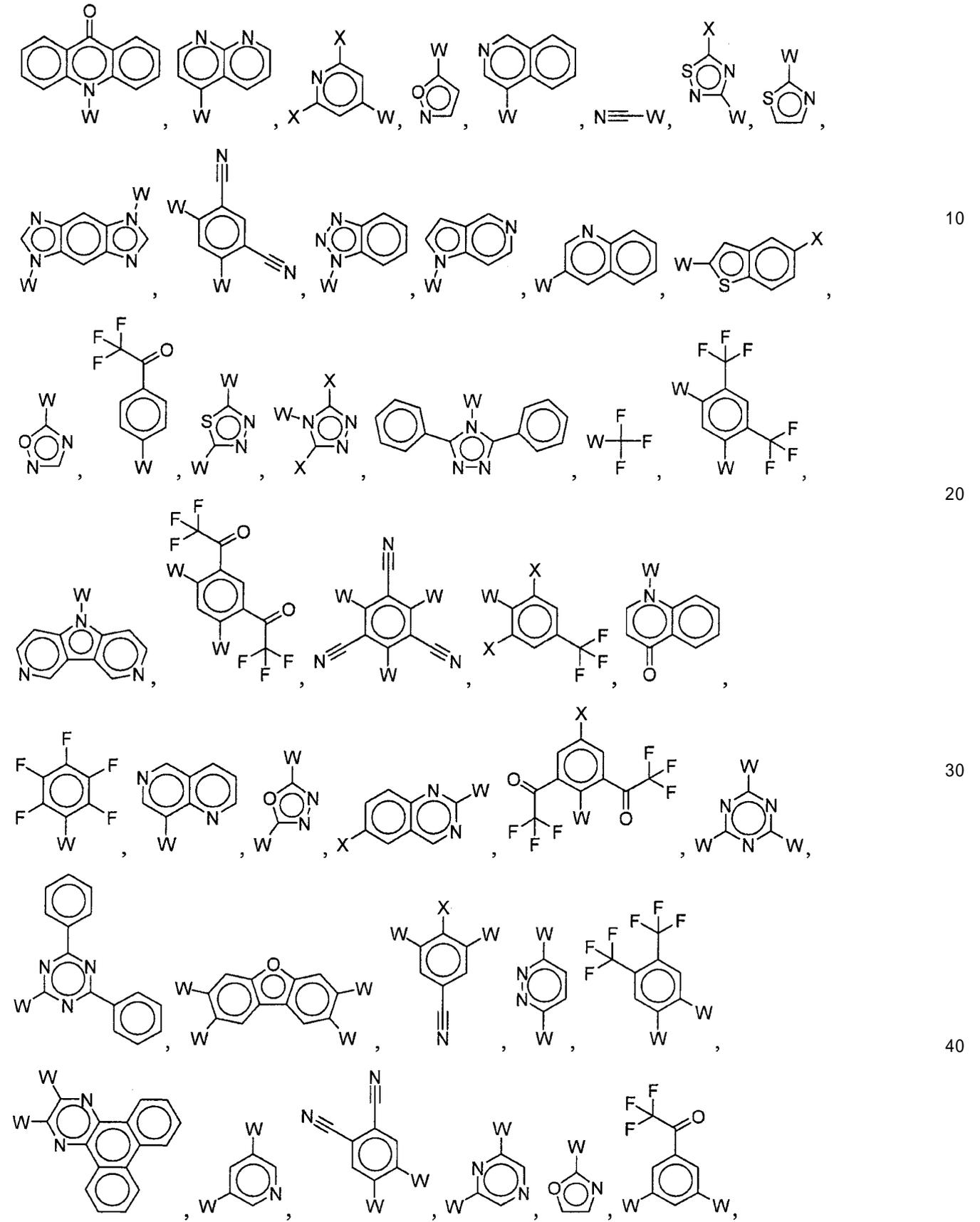
## 【0065】

本発明の第9の局面の例示態様において、部分Aは、それぞれの出現について独立して、リストA4から選択される。

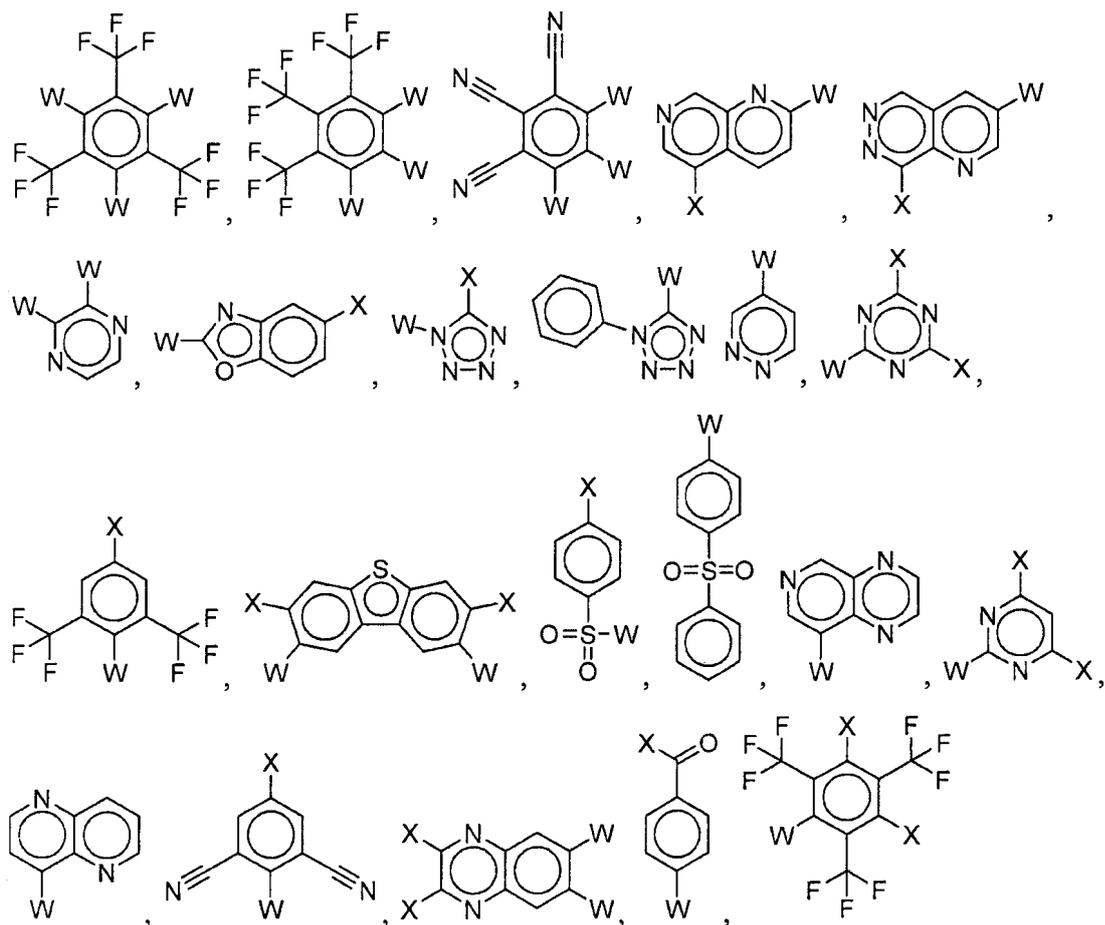
## 【化45】

リストA4

【化 4 6】



## 【化47】



10

20

30

ここで、各分子中、

Wは、部分Dまたは部分B<sub>0-2</sub>-Dであり、各Xは、部分Dまたは部分B<sub>0-2</sub>-Dであり、

全ての基Wは同一であり、全ての基Xは同一であり、かつ

各基Wは、任意の基Xと同一であるかまたは異なり、部分DおよびBは、本発明の第1、2および3の局面に関して先に定義される。

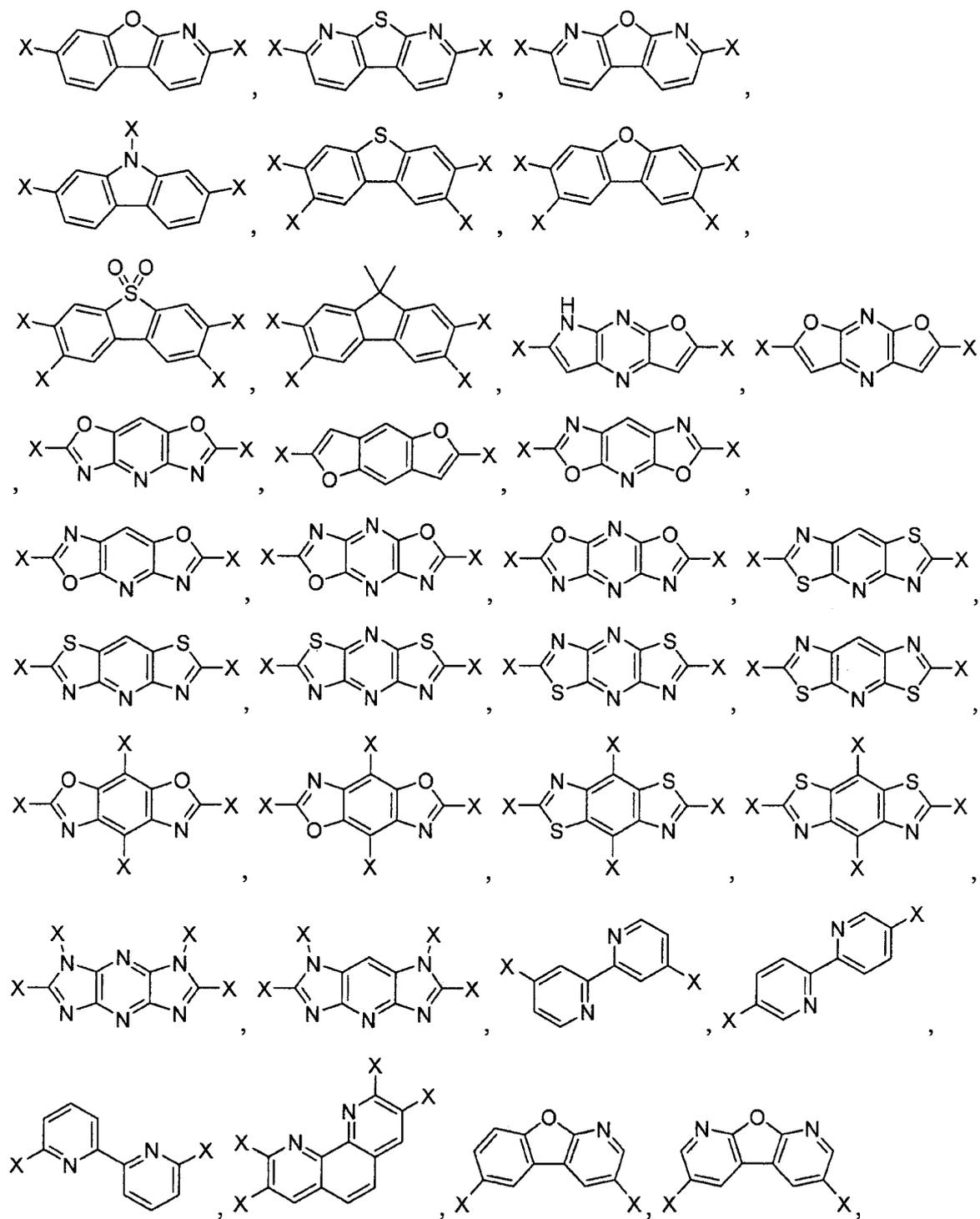
## 【0066】

本発明の第10の局面の例示態様において、部分Aは、それぞれの出現について独立して、リストA4、リストA5または両方から選択され得る。

## 【化48】

リストA5

## 【化 4 9】



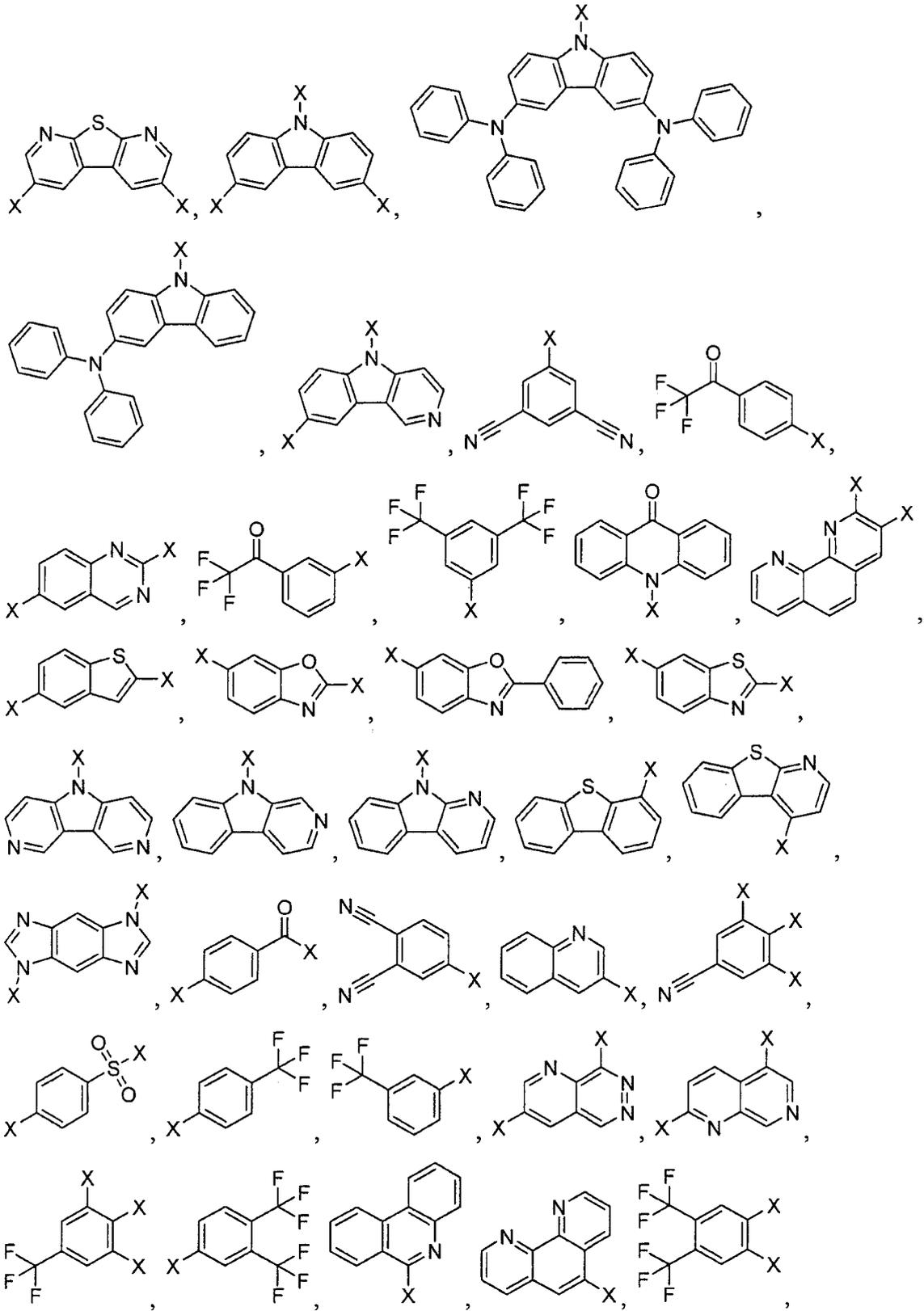
10

20

30

40

【化 5 0】



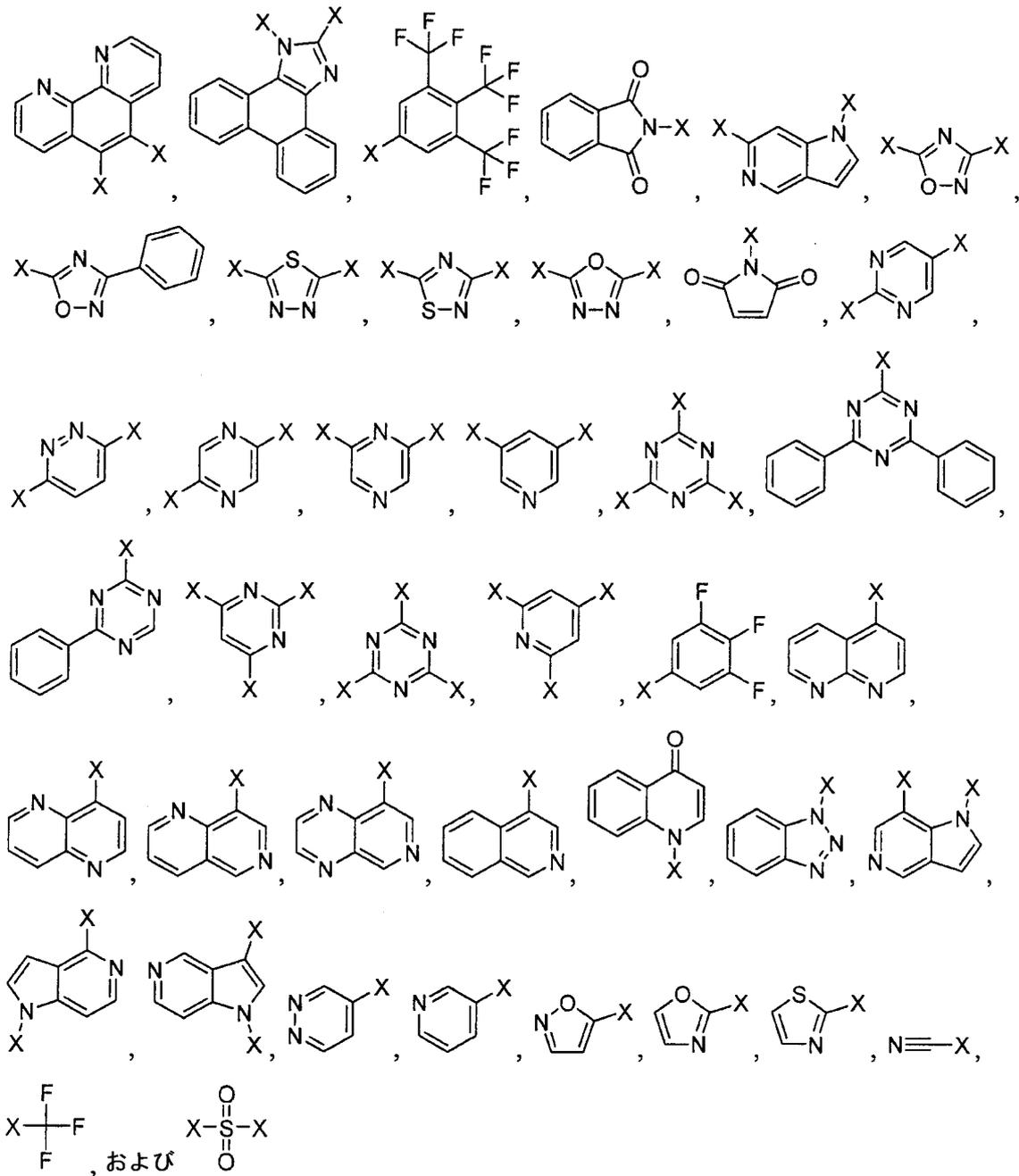
10

20

30

40

## 【化51】



ここで、各分子中、

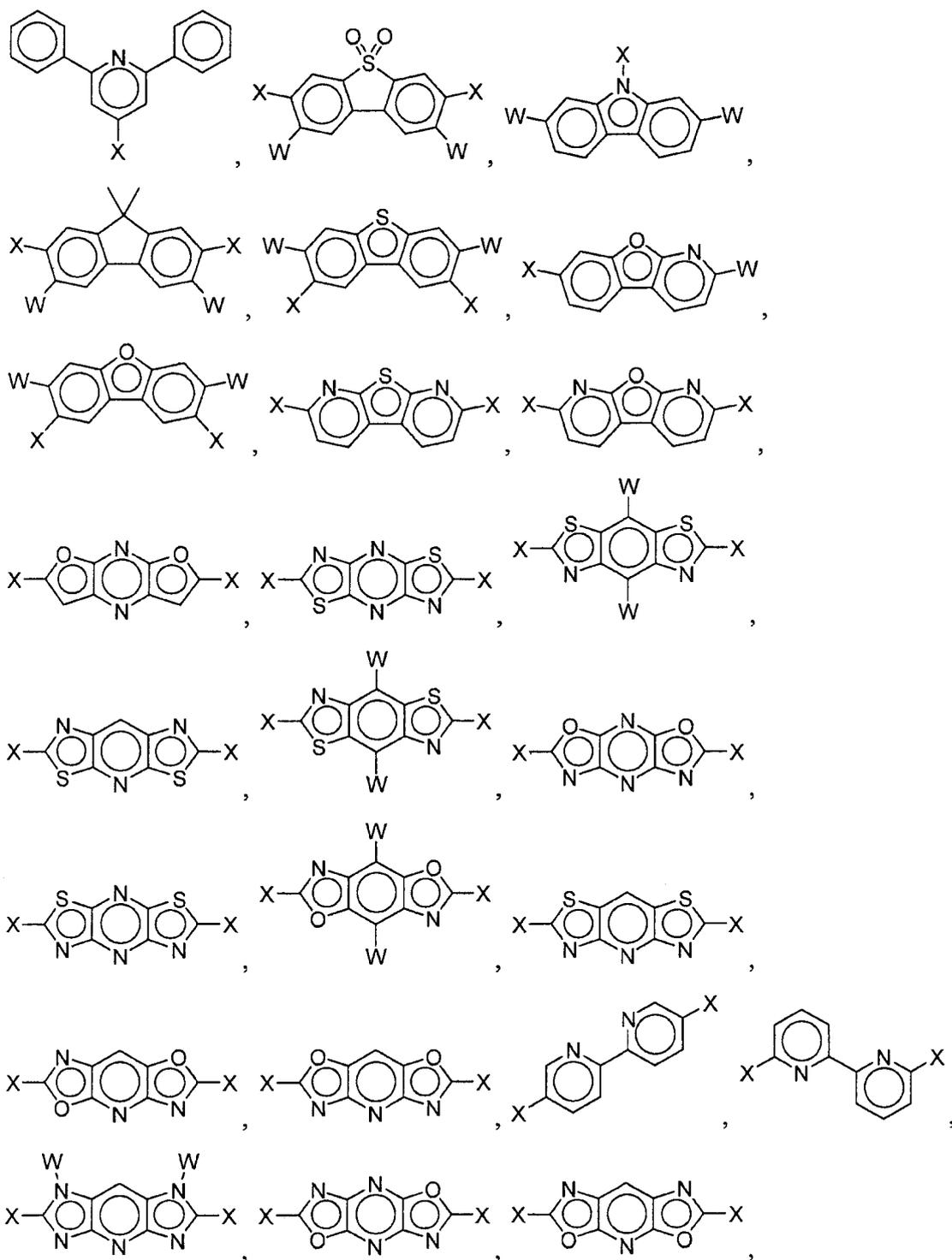
Xは、部分D、部分B<sub>0-2</sub>-D、H、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキル、C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール、オキソ、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>ハロアルキル、-CN、-CF<sub>3</sub>、-C(O)C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>ハロアルキル、-Fおよび-S(O<sub>2</sub>)Hからなる群より選択され、部分DおよびBは、本発明の第1、2および3に関して先に定義される。

## 【0067】

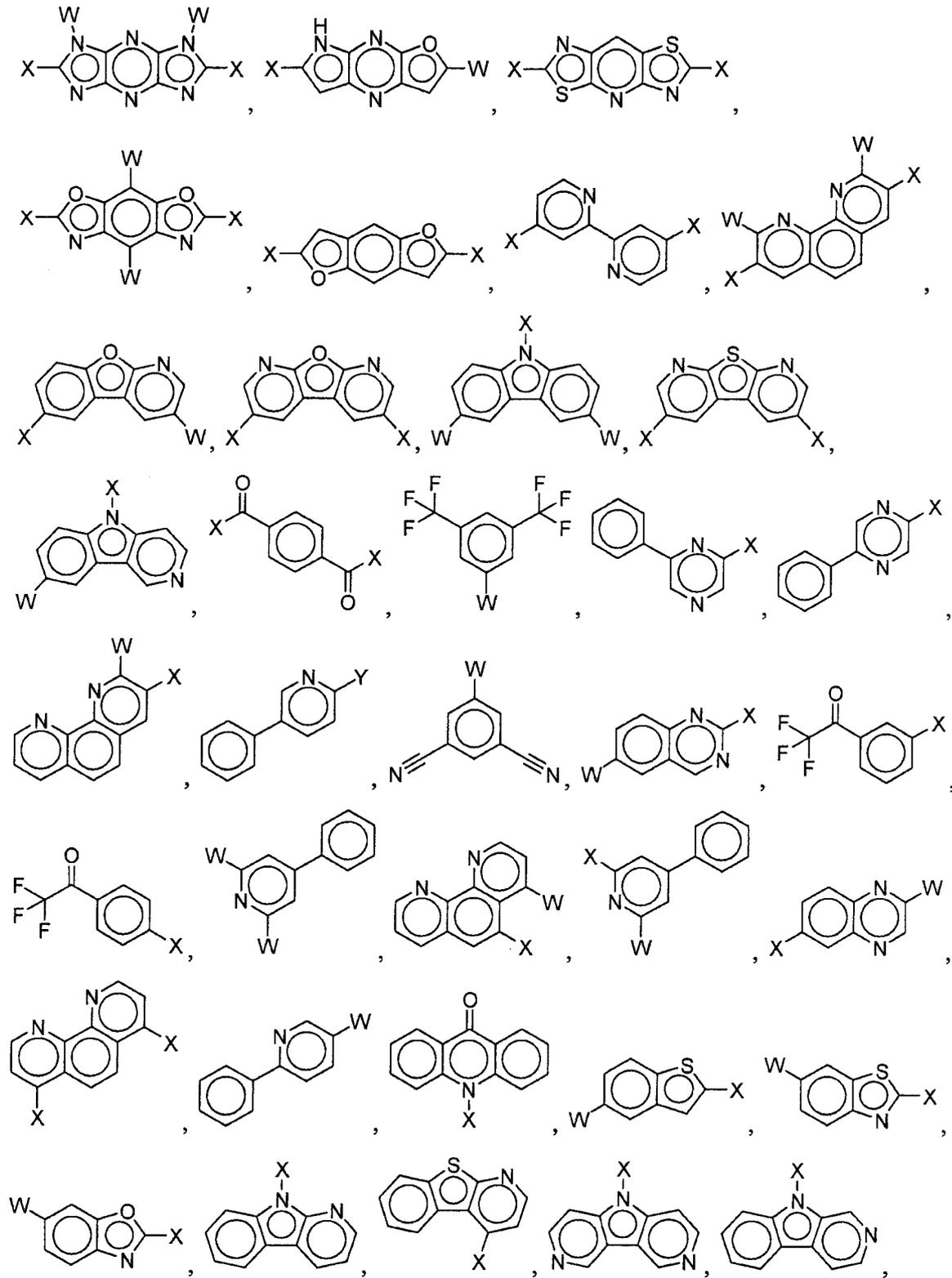
本発明の第10および11の局面の例示態様において、部分Aは、それぞれの出現について独立して、リストA4、リストA5、リストA6またはそれらの任意の組合せから選択され得る。

【化 5 2】

リストA6



【化 5 3】



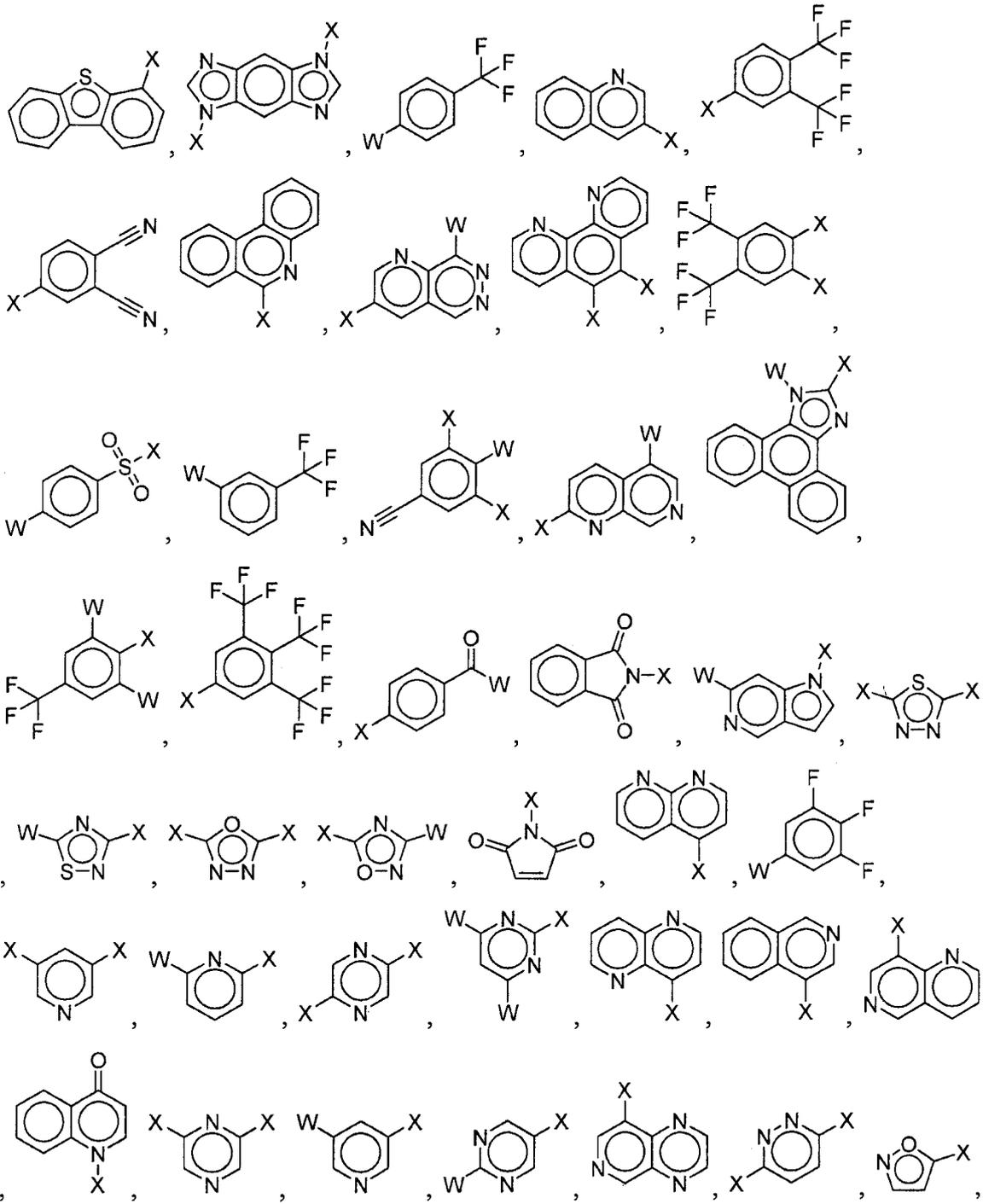
10

20

30

40

【化 5 4】

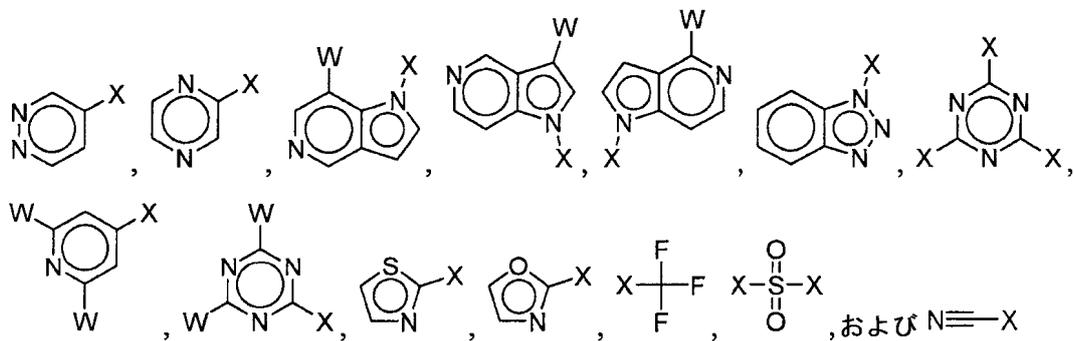


10

20

30

【化 5 5】



40

50

ここで、各分子中、

Xは、部分B<sub>0-2</sub>-D、H、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキル、C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール、オキソ、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>ハロアルキル、-CN、-CF<sub>3</sub>、-C(O)C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>ハロアルキル、-Fおよび-S(O<sub>2</sub>)Hからなる群より選択され、

Wは、部分B<sub>0-2</sub>-D、H、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキル、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アシルアルキル、C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール、オキソ、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>ハロアルキル、-CN、-CF<sub>3</sub>、-C(O)C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>ハロアルキル、-Fおよび-S(O<sub>2</sub>)Hからなる群より選択され、

WおよびXの少なくとも1つは、部分B<sub>0-2</sub>-Dであり、

全ての基Wは同一であり、全ての基Xは同一であり、かつ

各基Wは、任意の基Xと同一であるかまたは異なり、部分DおよびBは、本発明の第1、2および3の局面に関して先に定義される。

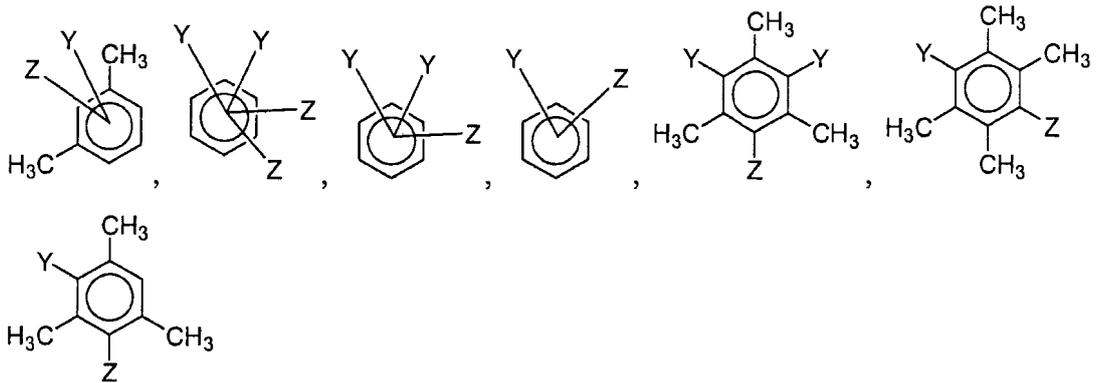
10

【0068】

本発明の第12の局面の例示態様において、部分Bは、それぞれの出現について独立して、リストB3から選択される。

【化56】

リストB3



20

ここで、各分子中、

Yは、部分A、部分B<sub>0-1</sub>-A、部分Dまたは部分B<sub>0-1</sub>-Dであり、各Zは、部分A、部分B<sub>0-1</sub>-A、部分Dまたは部分B<sub>0-1</sub>-Dであり、

所定の分子中、全ての基Yは同一であり、全ての基Zは同一であり、かつ

30

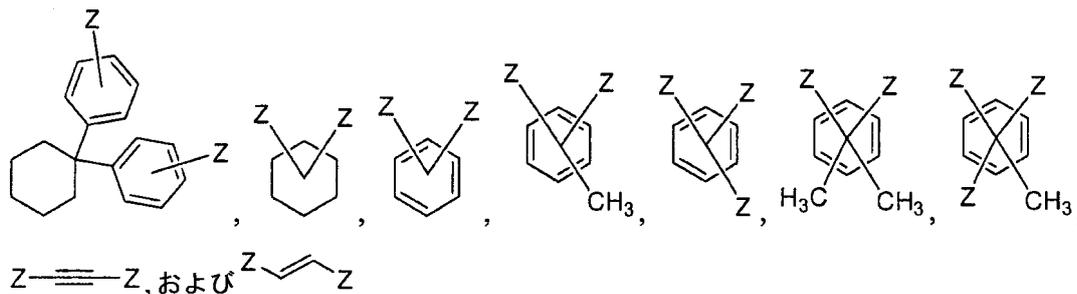
各基Yは、任意の基Zと同一であるかまたは異なり、部分AおよびDは、本発明の第1、2および3の局面に関して先に定義される。

【0069】

本発明の第13の局面の例示態様において、部分Bはまた、リストB3、リストB4または両方から選択され得る。

【化57】

リストB4



40

ここで、各分子中、

Zは、独立して、部分A、部分B<sub>0-1</sub>-A、部分D、部分B<sub>0-1</sub>-D、H、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキルおよびC<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリールからなる群より選択され、部分AおよびDは、本発明の第1、2および3の局面に関して先に定義される。

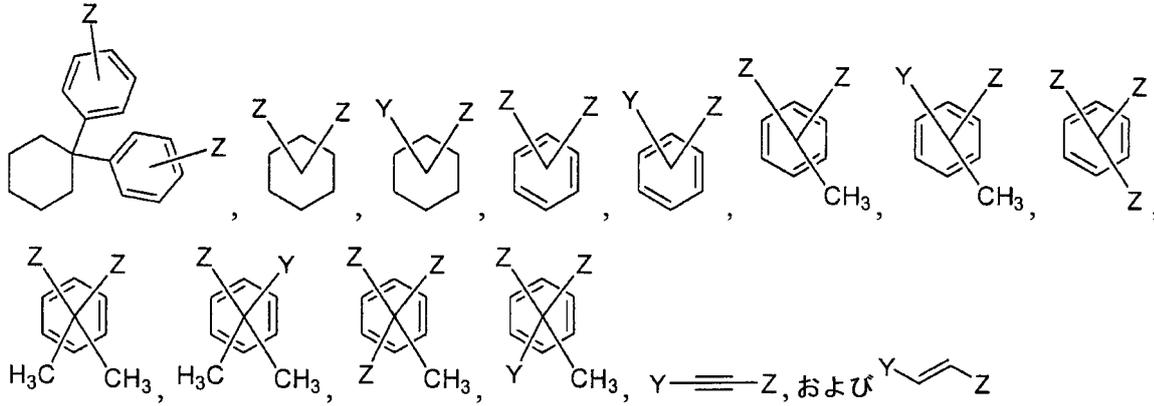
50

## 【0070】

本発明の第12および13の局面の例示態様において、部分Bはまた、リストB3、リストB4、リストB5またはそれらの任意の組合せから選択され得る。

## 【化58】

## リストB5



10

ここで、各分子中、

Zは、部分A、部分B<sub>0-1</sub>-A、部分D、部分B<sub>0-1</sub>-D、H、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキルまたはC<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリールであり、

20

Yは、部分A、部分B<sub>0-1</sub>-A、部分Dまたは部分B<sub>0-1</sub>-Dであり、各Zは、部分A、部分B<sub>0-1</sub>-A、部分Dまたは部分B<sub>0-1</sub>-Dであり、

所定の分子中、全ての基Yは同一であり、全ての基Zは同一であり、

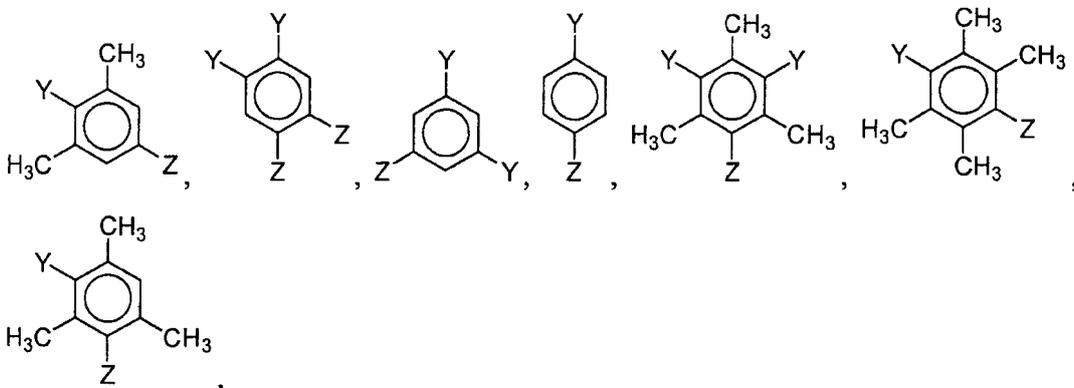
各基Yは、任意の基Zと同一であるかまたは異なり、部分AおよびDは、本発明の第1、2および3の局面に関して先に定義される。

## 【0071】

本発明の第12の局面の例示態様において、部分Bは、それぞれの出現について独立して、リストB3、リストB4、リストB5、リストB6またはそれらの任意の組合せから選択される。

## 【化59】

## リストB6



30

40

ここで、各分子中、

Yは、部分A、部分B<sub>0-1</sub>-A、部分Dまたは部分B<sub>0-1</sub>-Dであり、各Zは、部分A、部分B<sub>0-1</sub>-A、部分Dまたは部分B<sub>0-1</sub>-Dであり、

所定の分子中、全ての基Yは同一であり、全ての基Zは同一であり、

各基Yは、任意の基Zと同一であるかまたは異なり、部分AおよびDは、本発明の第1、2および3の局面に関して先に定義される。

## 【0072】

本発明の第13の局面の例示態様において、部分Bは、それぞれの出現について独立して

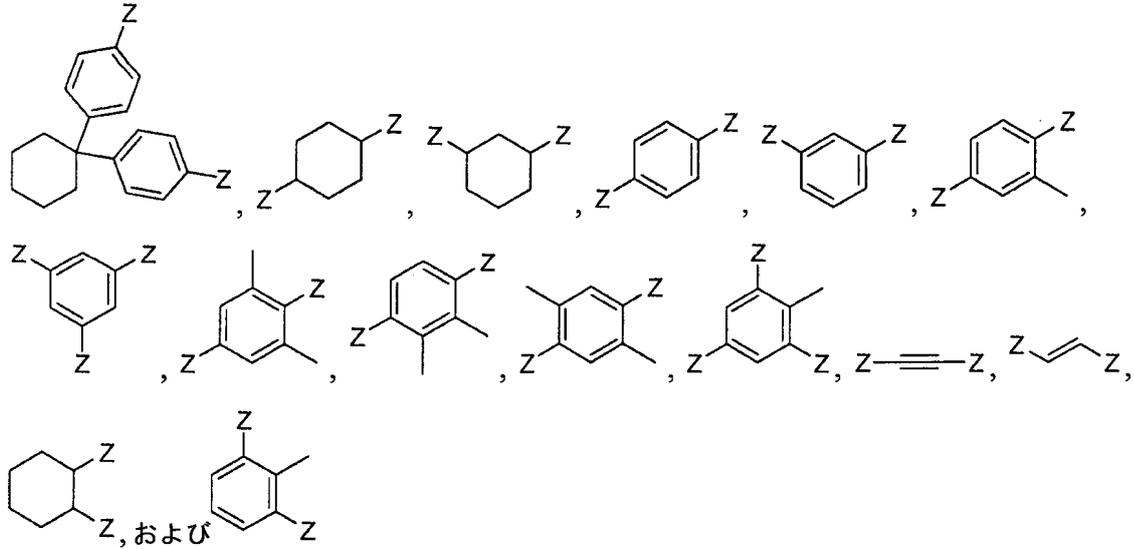
50

、リストB3、リストB4、リストB5、リストB6、リストB7またはそれらの任意の組合せから  
選択される。

【化60】

リストB7

【化61】



10

20

ここで、各分子中、

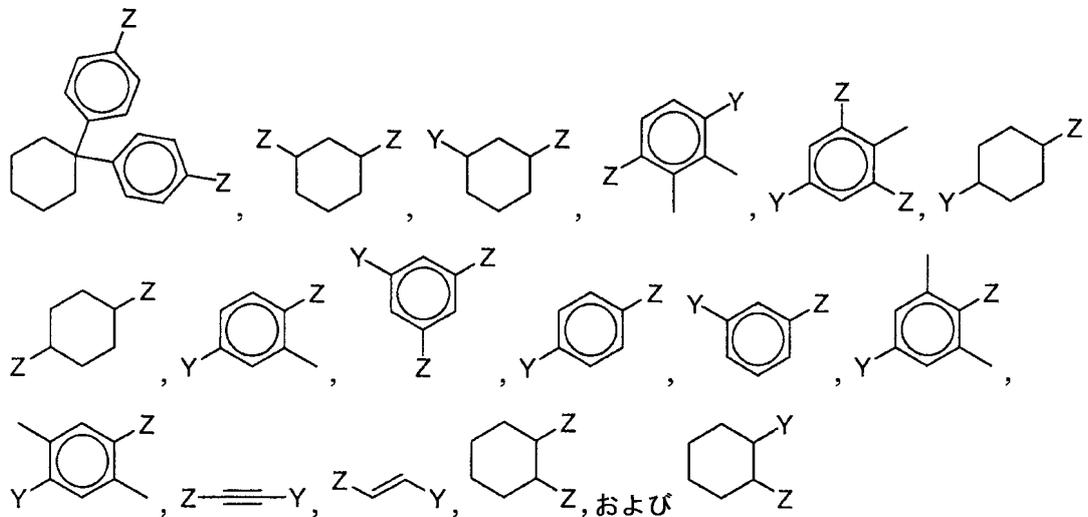
Zは、部分A、部分B<sub>0-1</sub>-A、部分D、部分B<sub>0-1</sub>-D、H、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキルまたはC<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリアル  
であり、部分AおよびDは、本発明の第1、2および3の局面に関して先に定義される。

【0073】

本発明の第12および13の局面の例示態様において、部分Bは、それぞれの出現について  
独立して、リストB3、リストB4、リストB5、リストB6、リストB7、リストB8またはそれら  
の任意の組合せから選択される。

【化62】

List B8



30

40

ここで、各分子中、

Zは、部分A、部分B<sub>0-1</sub>-A、部分D、部分B<sub>0-1</sub>-D、H、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキルまたはC<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリアル  
であり、

Yは、部分A、部分B<sub>0-1</sub>-A、部分D、部分B<sub>0-1</sub>-D、H、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキルまたはC<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリアル  
であり、

50

所定の分子中、全ての基Yは同一であり、全ての基Zは同一であり、各基Yは、任意の基Zと同一であるかまたは異なり、部分AおよびDは、本発明の第1、2および3の局面に関して先に定義される。

【0074】

上記の本発明の第1～第13の局面のいずれか1つの例示態様において、部分Dは、それぞれ独立してC<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキル、C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリールまたはオキソから選択される1つ以上の置換基で任意に置換され、ここでA、BおよびDは、本発明の第1または第2の局面に関して先に定義される。

【0075】

上記の本発明の第1～第13の局面のいずれか1つの例示態様において、部分Dは、それぞれ独立して(5～20原子)ヘテロアリールまたは-N(C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール)<sub>2</sub>から選択される1つ以上の置換基で任意に置換され、A、BおよびDは、本発明の第1または第2の局面に関して先に定義される。

10

【0076】

上記の本発明の第1～第13の局面のいずれか1つの例示態様において、部分Dは、それぞれ独立してC<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキル、C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール、オキソ、(5～20原子)ヘテロアリールまたは-N(C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール)<sub>2</sub>から選択される1つ以上の置換基で任意に置換され、A、BおよびDは、本発明の第1または第2の局面に関して先に定義される。

【0077】

上記の本発明の第1～第13の局面のいずれか1つの例示態様において、部分Aは、それぞれ独立してC<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキル、C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール、オキソ、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>ハロアルキル、-CN、-CF<sub>3</sub>、-C(O)C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>ハロアルキル、-Fおよび-S(O<sub>2</sub>)Hから選択される1つ以上の置換基で任意に置換され、A、BおよびDは、本発明の第1または第2の局面に関して先に定義される。

20

【0078】

上記の本発明の第1～第13の局面のいずれか1つの例示態様において、部分Bは、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキルで任意に置換され、A、BおよびDは、本発明の第1または第2の局面に関して先に定義される。

【0079】

上記の本発明の第1～第13の局面のいずれか1つの例示態様において、部分Bは、C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリールで任意に置換され、A、BおよびDは、本発明の第1または第2の局面に関して先に定義される。

30

【0080】

上記の本発明の第1～第13の局面のいずれか1つの例示態様において、部分Bは、それぞれ独立してC<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキルまたはC<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリールから選択される1つ以上の置換基で任意に置換され、A、BおよびDは、本発明の第1または第2の局面に関して先に定義される。

【0081】

第14の局面において、本発明は、表1～14中に示される構造式の1つの分子である。表1～14の構造式中(\*)で示される炭素またはヘテロ原子は、非置換であるか、またはC<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>アルキル、-OH、-CN、ハロ、C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>アリール、5～20原子のヘテロアリール、-N(R<sup>19</sup>)<sub>2</sub>または-N(R<sup>20</sup>)<sub>2</sub>で置換され、ここで各R<sup>19</sup>は独立して、HまたはC<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>アルキルまたはC<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>シクロアルキルであり、各R<sup>20</sup>は独立して、HまたはC<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリールである。

40

【0082】

本発明の第15の局面において、該分子は、表1～14中の構造式B4、J68、J79、K39、K55、K57、K100、K177またはN6で表されない。

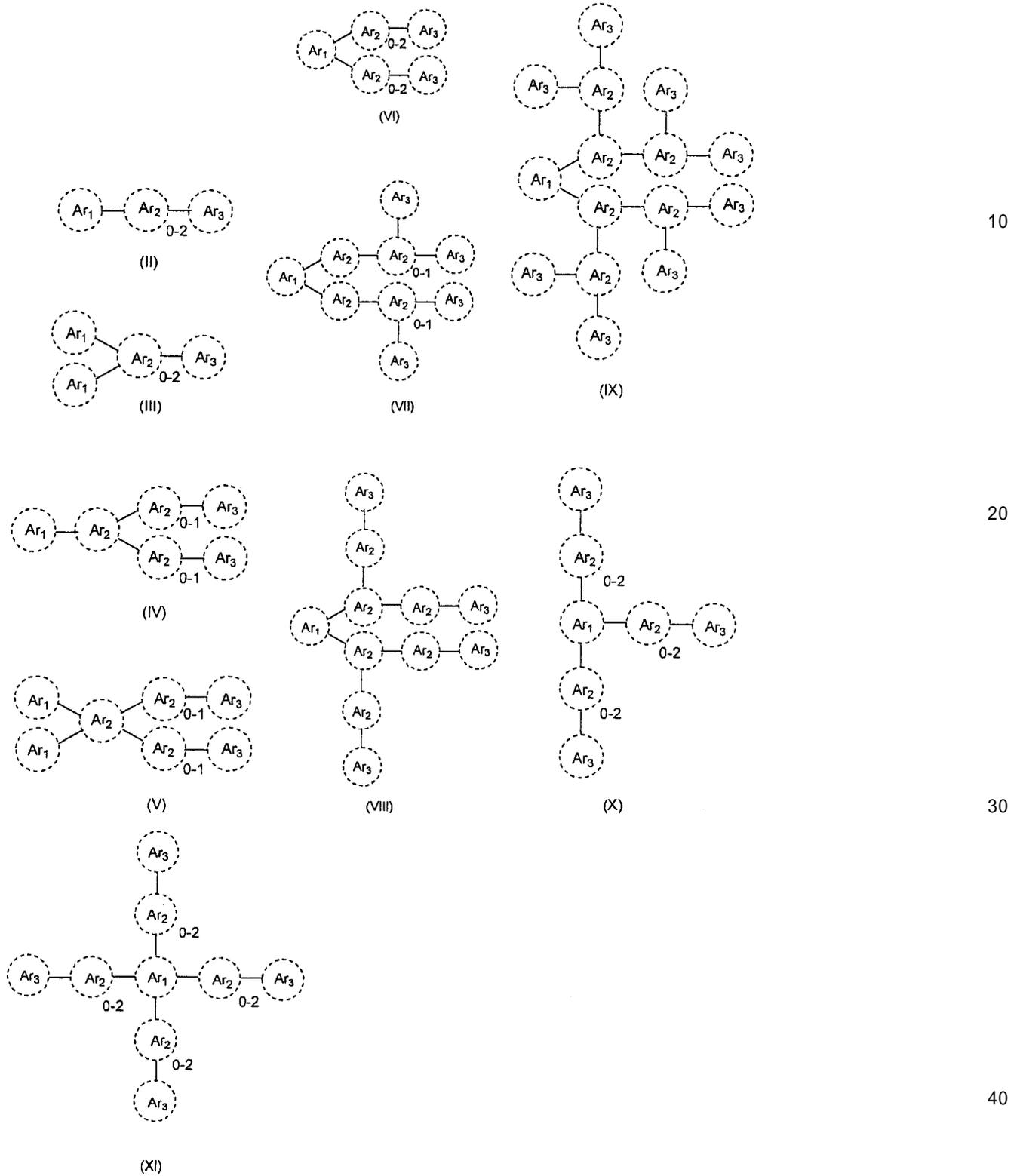
【0083】

第15の局面の例示態様において、本発明は、表15から選択される分子である。

【0084】

第16の局面において、本発明は、構造式(II)～(XI)：

## 【化 6 3】



で表される分子である。

## 【0085】

構造式(II)～(XI)中、 $Ar_1$ および $Ar_3$ はそれぞれの出現について独立して、リストMIから選択される。

10

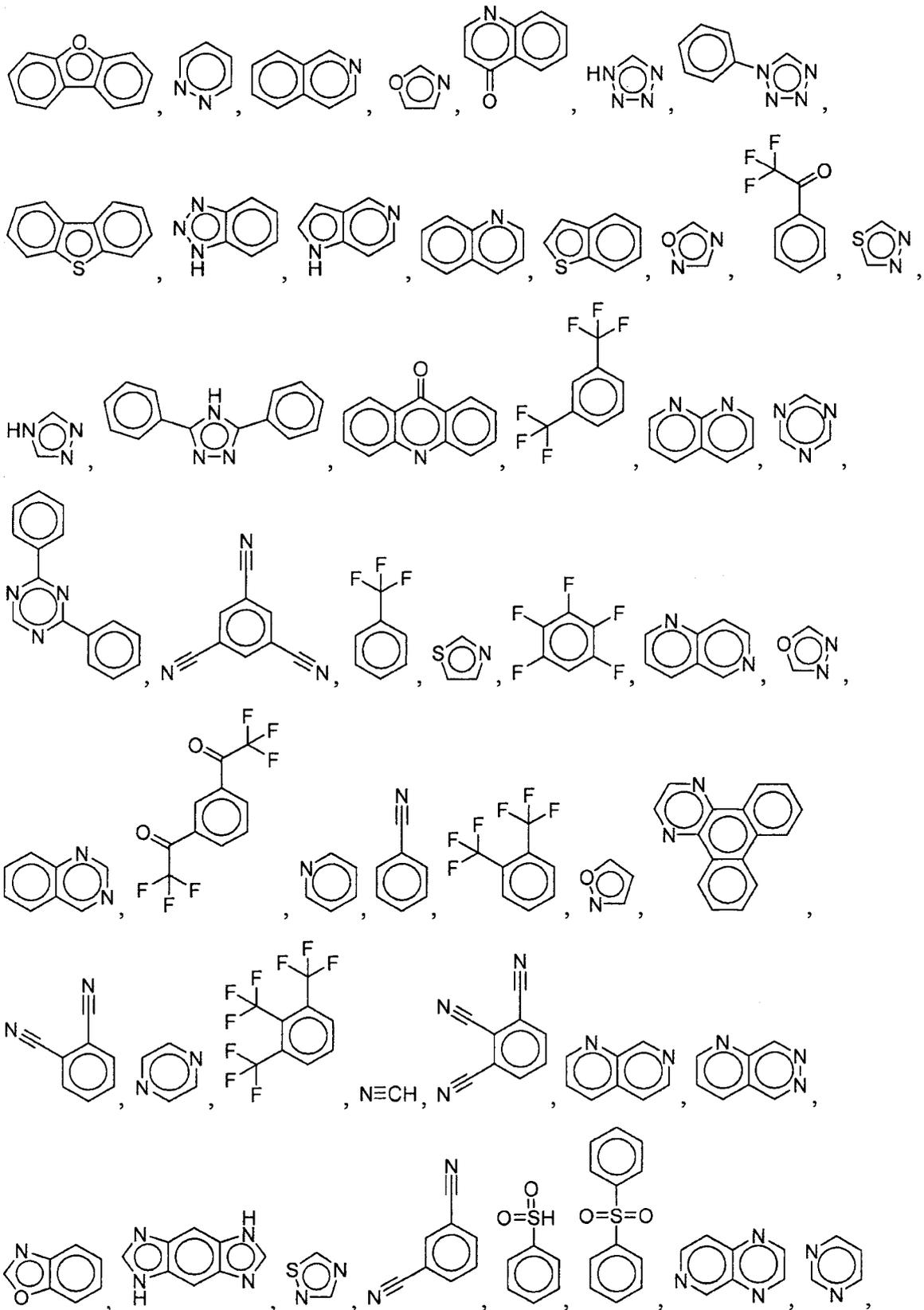
20

30

40

【化 6 4】

リストM1



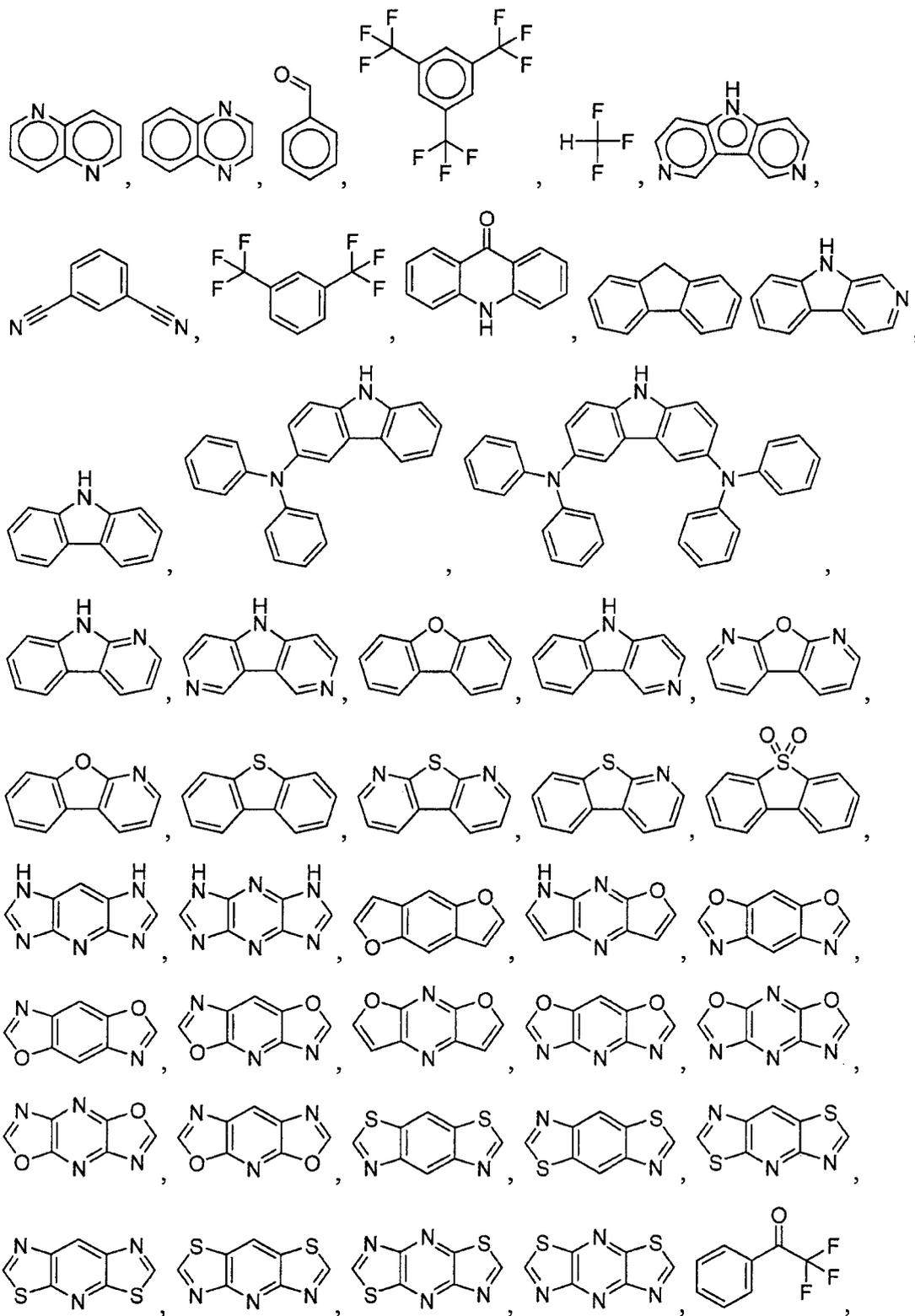
10

20

30

40

【化 6 5】



10

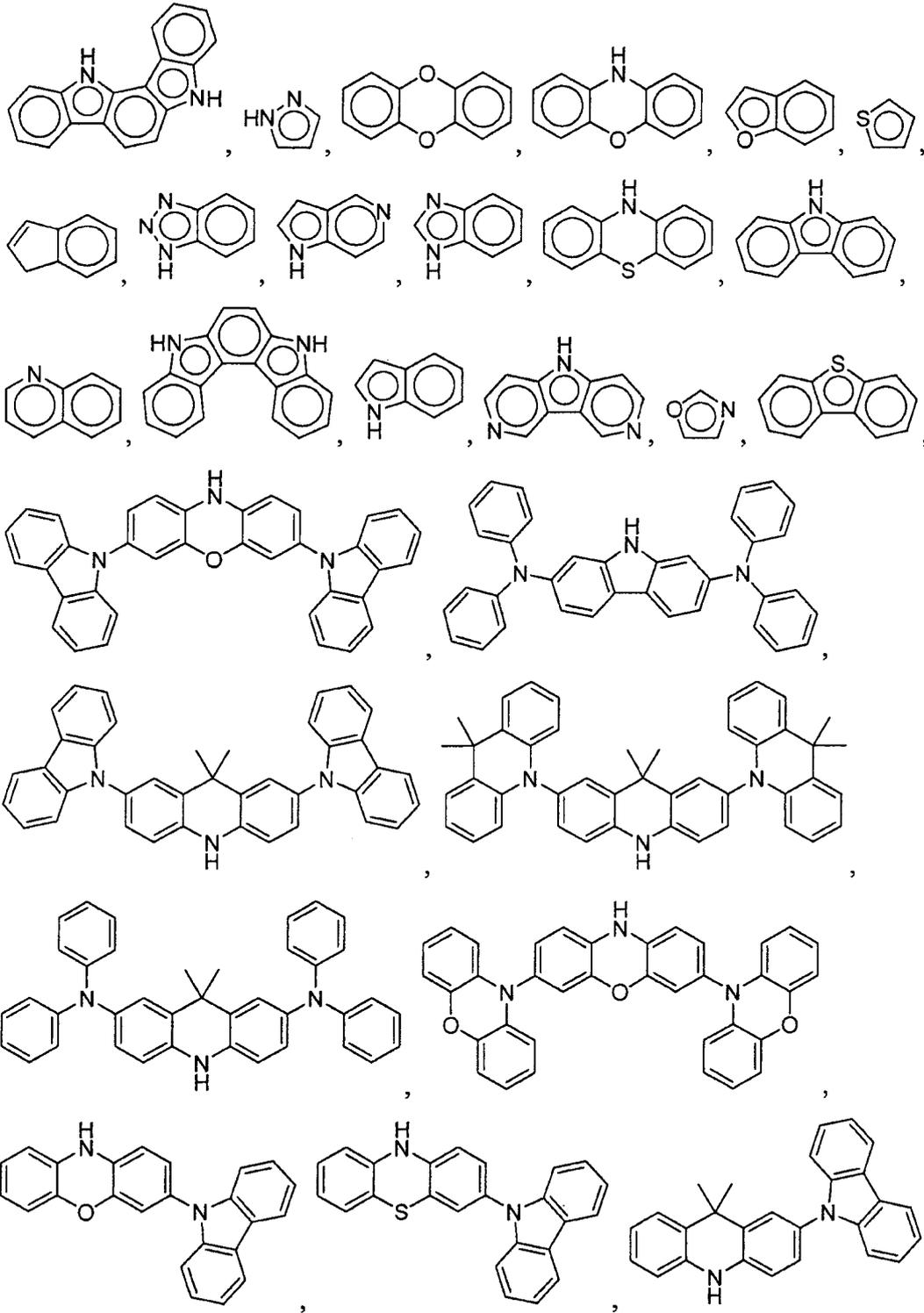
20

30

40



【化 6 7】



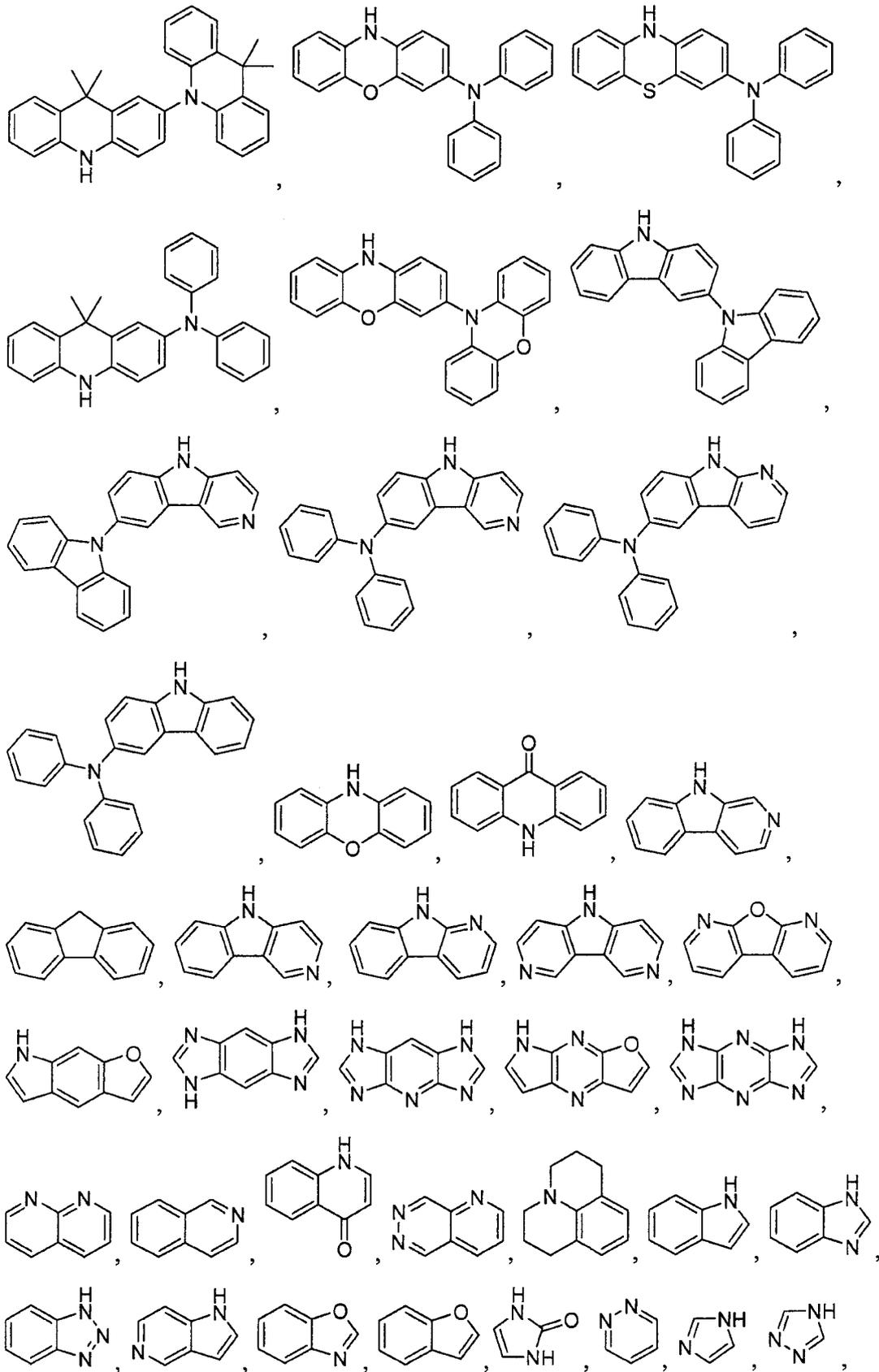
10

20

30

40

【化 6 8】



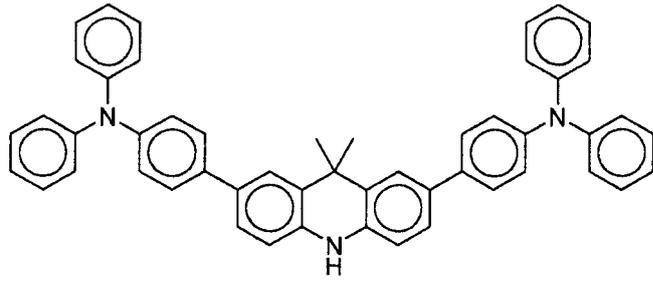
10

20

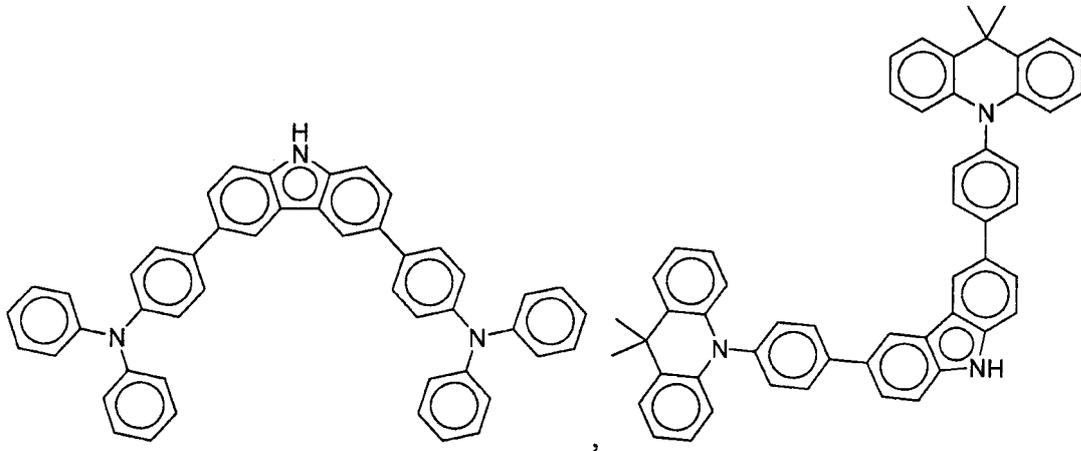
30

40

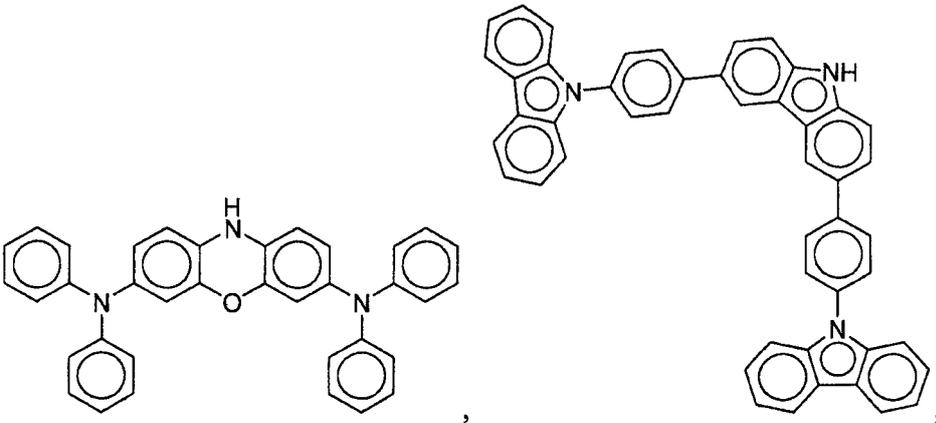
【化 6 9】



,



,



,

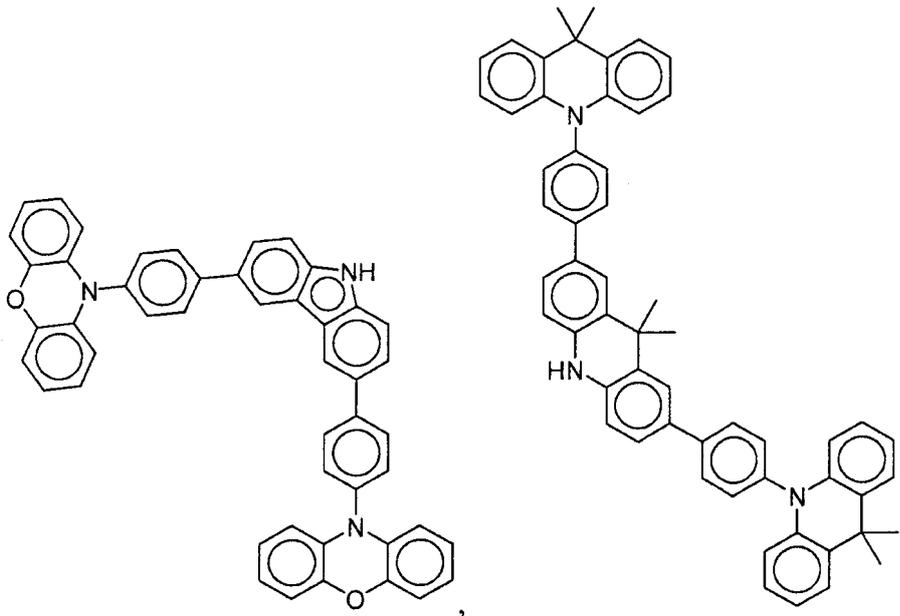
,

10

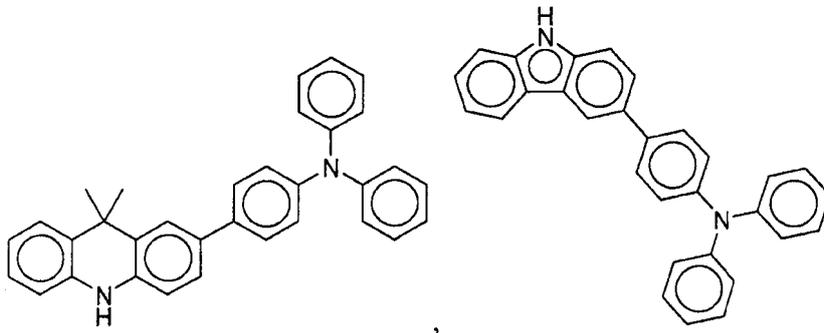
20

30

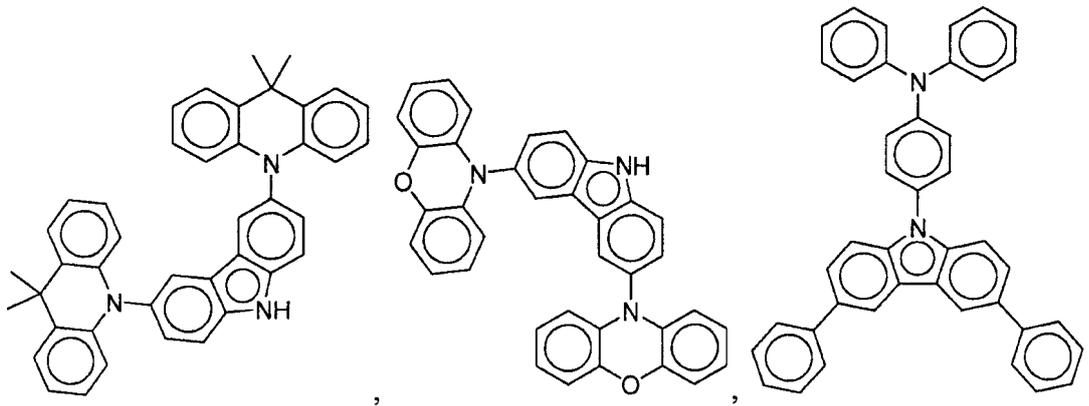
【化 7 0】



10



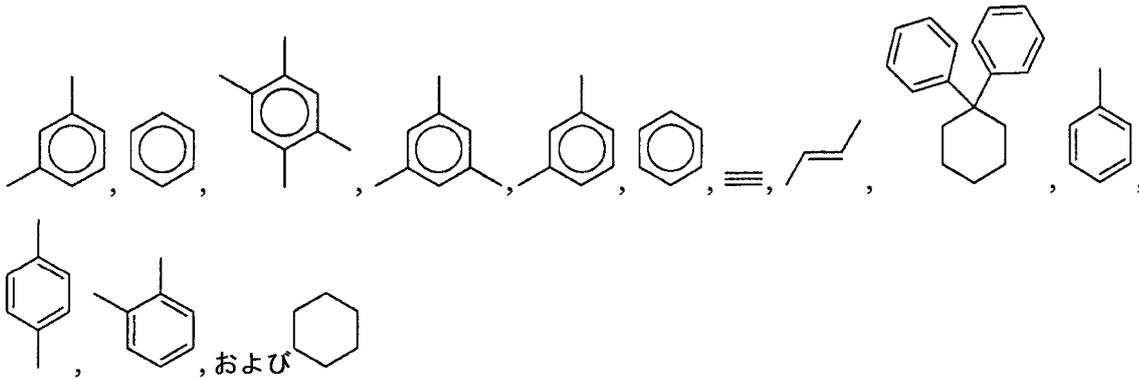
20



30



## 【化73】



10

## 【0087】

本発明の第17の局面において、該分子は、表1~14に表される構造式の1つであり、ここで炭素、ここで表1~14中に表される構造式中(\*)で示される炭素またはヘテロ原子は、非置換であるか、またはC<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>アルキル、-OH、-CN、ハロ、C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>アリール、5~20原子のヘテロアリール、-N(R<sup>19</sup>)<sub>2</sub>もしくは-N(R<sup>20</sup>)<sub>2</sub>で置換され、ここで各R<sup>19</sup>は独立して、HまたはC<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>アルキルであり、各R<sup>20</sup>は独立して、HまたはC<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリールである。

## 【0088】

本発明の第17の局面において、該分子は、表1~14中のB4、J68、J79、K39、K55、K57、K100、K177またはN6で表される構造式の1つではない。

20

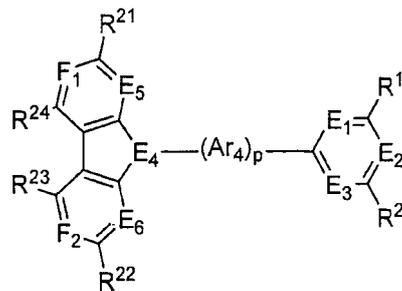
## 【0089】

本発明の第17の局面の例示態様において、Ar<sub>1</sub>およびAr<sub>3</sub>は異なる。

## 【0090】

第18の局面において、本発明は、構造式(XII)：

## 【化74】



(XII)

30

で表される分子である。

## 【0091】

本発明の構造式(XII)において、

E<sub>1</sub>、E<sub>2</sub>、E<sub>3</sub>、E<sub>4</sub>、E<sub>5</sub>およびE<sub>6</sub>は、それぞれ独立して、CHまたはNである。

R<sup>1</sup>およびR<sup>2</sup>は、それぞれ独立して、H、C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>アルキル、C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリールまたは(5~20)原子ヘテロアリールである。例えば、R<sup>1</sup>およびR<sup>2</sup>は、それぞれ独立して、HまたはC<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>アリールである。

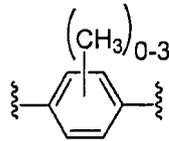
40

R<sup>21</sup>、R<sup>22</sup>、R<sup>23</sup>およびR<sup>24</sup>は、それぞれ独立して、HまたはC<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキルである。例えば、R<sup>21</sup>、R<sup>22</sup>、R<sup>23</sup>およびR<sup>24</sup>は、それぞれHである。

F<sub>1</sub>およびF<sub>2</sub>は、それぞれ独立して、CR'またはNであり、ここでR'は、H、C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>アルキル、C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリールまたは-(Ar<sub>5</sub>)<sub>q</sub>-Gである。例えば、F<sub>1</sub>およびF<sub>2</sub>は、それぞれCR'である。別の例示態様において、F<sub>1</sub>はC-Hであり、F<sub>2</sub>はC-Gである。

Ar<sub>4</sub>またはAr<sub>5</sub>は、それぞれ独立して、1~4個のC<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキルで任意に置換されるフェニルである。例えば、Ar<sub>4</sub>またはAr<sub>5</sub>は、それぞれ独立して、以下の構造式：

【化75】

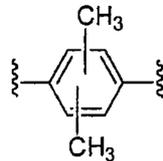


で表される部分である。

【0092】

別の例において、Ar<sub>4</sub>は、以下の構造式：

【化76】



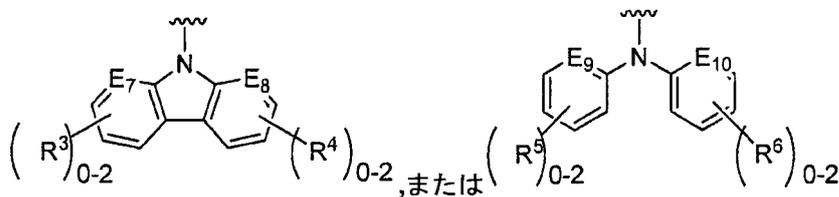
で表される部分である。

pは、0、1または2である。例えば、pは1である。

qは、0または1である。例えば、qは0である。

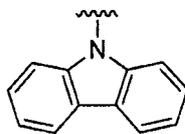
Gは、Hまたは以下の構造式：

【化77】



の1つで表される部分であり、式中、E<sub>7</sub>、E<sub>8</sub>、E<sub>9</sub>およびE<sub>10</sub>は、それぞれ独立して、CHまたはNであり、R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>およびR<sup>6</sup>は、それぞれ独立して、C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>アルキル、C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub>アリール、ハロまたは-CNである。例えば、Gは、Hまたは以下の構造式：

【化78】

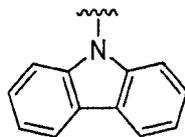


で表される部分である。

【0093】

本発明の構造式(XII)において、E<sub>1</sub>、E<sub>2</sub>およびE<sub>3</sub>がそれぞれNであり、F<sub>1</sub>およびF<sub>2</sub>がそれぞれCR'である場合、各R'は、構造式：

【化79】



で表される部分ではない。

【0094】

本発明の第18の局面の例示態様において、R<sub>1</sub>およびR<sub>2</sub>は、それぞれ独立して、HまたはC<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>アリールであり、pは1であり、残りの変数の値および例示的な値は、構造式(XII)に関して上述される。

【0095】

本発明の第18の局面の別の例示態様において、Ar<sub>4</sub>またはAr<sub>5</sub>は、それぞれ独立して、以

10

20

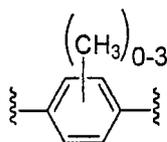
30

40

50

下の構造式：

【化 8 0】



で表される部分であり、残りの変数の値または例示的な値は、構造式(XII)に関して上述される。

【0096】

本発明の第18の局面の別の例示態様において、 $F_1$ および $F_2$ は、それぞれ $CR'$ であり、ここで残りの変数の値および例示的な値は、構造式(XII)に関して上述される。 10

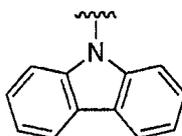
【0097】

本発明の第18の局面の別の例示態様において、 $q$ は0であり、残りの変数の値および例示的な値は、構造式(XII)に関して上述される。

【0098】

本発明の第18の局面の別の例示態様において、 $G$ は、 $H$ または以下の構造式：

【化 8 1】



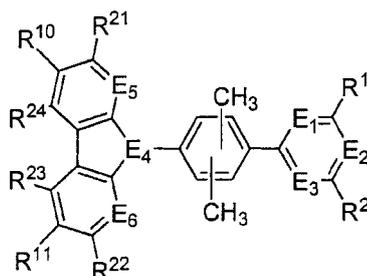
20

で表される部分である。

【0099】

本発明の第18の局面の別の例示態様において、該分子は、以下の構造式：

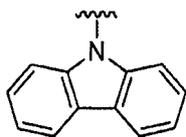
【化 8 2】



30

で表され、ここで $R^1$ および $R^2$ は、それぞれ独立して、 $H$ または $C_6-C_{12}$ アリールであり、 $R^{10}$ および $R^{11}$ は、それぞれ独立して、 $H$ または以下の構造式：

【化 8 3】



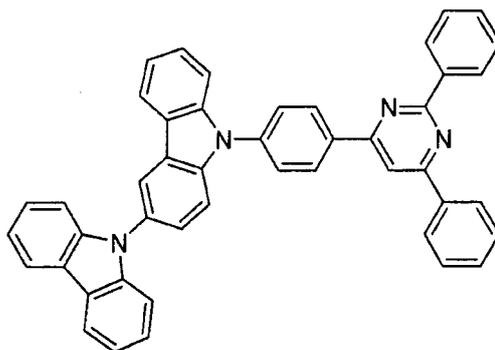
40

で表される部分であり、残りの変数の値および例示的な値は、構造式(XII)に関して先に定義される。

【0100】

本発明の第18の局面の別の例示態様において、該分子は、以下の構造式：

【化 8 4】



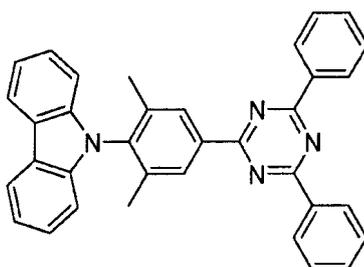
10

で表される。

【0101】

本発明の第18の局面の別の例示態様において、該分子は、以下の構造式：

【化 8 5】



20

で表される。

【0102】

第19の局面において、本発明は、第1の電極、第2の電極、および第1の電極と第2の電極の間に配置された有機層を含む有機発光デバイスである。例示態様において、該有機層は、上述の本発明の第1～第18の局面のいずれか1つ由来の分子を含む。別の例示態様において、該有機層は、表1～14から選択される構造式で表される少なくとも1つの発光分子を含む。さらに別の例示態様において、該有機層は、表15の構造式のいずれか1つで表される少なくとも1つの発光分子を含む。

30

【0103】

第20の局面において、本発明は、表16に表される構造式で表されない。

【0104】

第21の局面において、本発明は、表18に表される構造式で表されない。

【0105】

第22の局面において、本発明は、表16または表18に表される構造式で表されない。

【0106】

上述の本発明の第1～第22の局面のいずれか1つの例示態様において、部分Aおよび部分Dは異なる。

40

【0107】

上述の本発明の第1～第22の局面のいずれか1つの例示態様において、部分Dは、 $-6.5\text{eV}$ を超える最高被占軌道(HOMO)エネルギーを有し、部分Aは、 $-0.5\text{eV}$ 未満の最低被占軌道(LUMO)エネルギーを有する。

【0108】

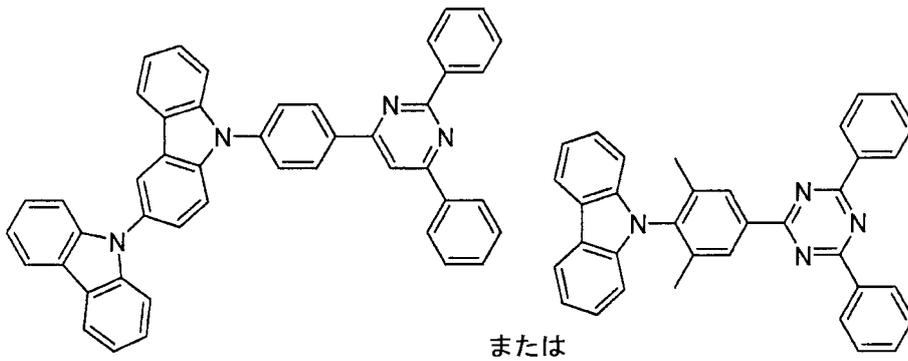
上述の本発明の第1～第22の局面のいずれか1つの例示態様において、該分子は、群対称または合成対称である。

【0109】

上述の本発明の第1～第22の局面のいずれか1つの例示態様において、該分子は、以下の構造式：

50

## 【化 8 6】



10

の1つで表される。

## 【0110】

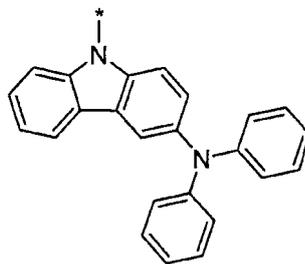
## コンビナトリアルアセンブリおよびスクリーニング

可視発光の色などの所望の性質を有する本発明の例示分子は、下記のコンビナトリアル方法を使用して、上述のアクセプター、ドナーおよびブリッジの部分から構築され得る。ほんのわずかの例示化合物を以下に示すが、異なる部分の異なる組み合わせを使用して、化合物のコンビナトリアルライブラリーを生成し得ることが理解される。以下の例示部分は、本発明における概念を例示することのみが意図され、限定を意図するものではない。

## 【0111】

第1の工程において、アクセプター部分またはドナー部分として機能する化学部分の能力について、化学部分のライブラリーをスクリーニングする。調べられる例示的な性質としては、最高被占軌道(すなわち「ドナー」部分)のイオン化電位、および最低被占軌道(すなわち「アクセプター」部分)の電子親和性などの所望の量子力学的計算数値が挙げられる。例示態様において、ドナー部分が $-6.5\text{eV}$ 以上のイオン化電位を有することが計算される場合、ドナー部分を選択し得る。別の例示態様において、アクセプター部分が $-0.5\text{eV}$ 以下の電子親和性を有することが計算される場合、アクセプター部分を選択し得る。スクリーニング後に選択された例示ドナー部分は、

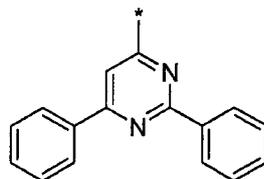
## 【化 8 7】



30

であり得、スクリーニング後に選択される例示アクセプター部分は、

## 【化 8 8】



40

であり得、ここで(\*)は、ドナー部分およびアクセプター部分の、お互いまたはブリッジ部分のいずれかへの結合の点を示す。

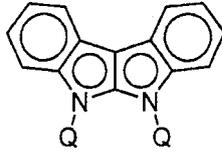
## 【0112】

第2の、任意の工程において、選択されたドナーおよび/またはアクセプターが「マルチサイト(multi-site)」である場合、マルチサイトドナー部分をシングルサイトブリッジ部

50

分と結合させ、および/またはマルチサイトアクセプター部分をシングルサイトブリッジ部分と結合させる。ドナーおよび/またはアクセプター部分が「シングルサイト」部分である場合、マルチサイトブリッジ部分を、選択された部分と結合させ得る。コンビナトリアルアセンブリの目的で、「サイト」の数は、電位的に異なる (potentially different) 部分がいくつ結合するかをいう。例えば、Qで標識された部位で結合した全ての部分は同一である必要があるので、以下の部分：

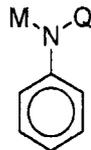
【化 8 9】



10

は、1つの「サイト」を有する。同様に、QおよびMが同一であり得るかまたは異なり得るので、以下の部分：

【化 9 0】



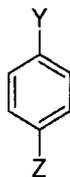
20

は、2つの「サイト」を有する。そのため、分子中の窒素原子は「マルチサイト」である。

【0 1 1 3】

第1の工程由来の例示部分において、両方の部分はシングルサイトである。例示的「マルチサイト」ブリッジは：

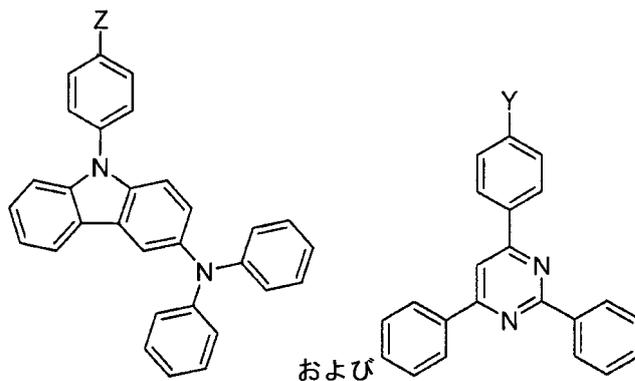
【化 9 1】



30

であり得、ここで、YおよびZで結合した部分は異なる。ドナー部分がブリッジと結合し、アクセプターがブリッジと結合する場合、以下の部分：

【化 9 2】



40

が生じる。

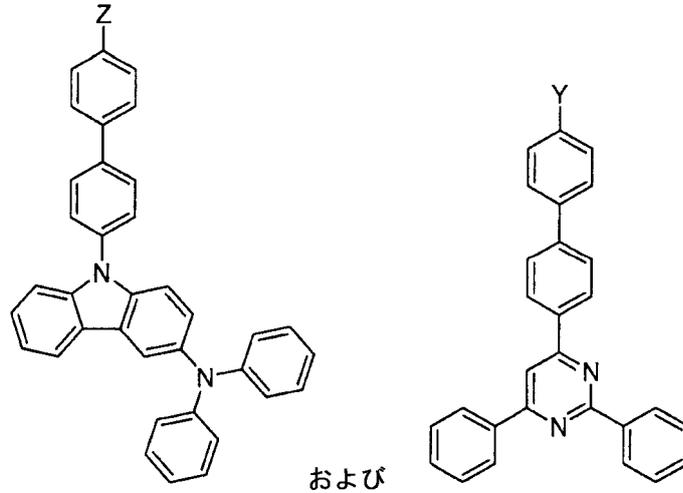
【0 1 1 4】

第3の工程において、第2の工程を繰り返して、該分子にブリッジ部分を連続的に付加し得る。制限は、生成される最終分子のサイズだけである。上記の位置YまたはZでブリッジ分子を添加し得、同じブリッジ部分または異なるブリッジ部分になり得る。一例示態様に

50

において、ブリッジ部分の数は、0~3個に制限され得る。別の例において、ドナー部分およびアクセプター部分の数、または該分子の合計分子量が制限され得る。例示態様において、該分子は対称である。対称性を使用して、コンビナトリアルプロセスの分子を安定なものに限定し得る。そのため、例えば、工程2から該部分に付加されるさらなるブリッジ部分は、

【化93】



10

20

であり得る。

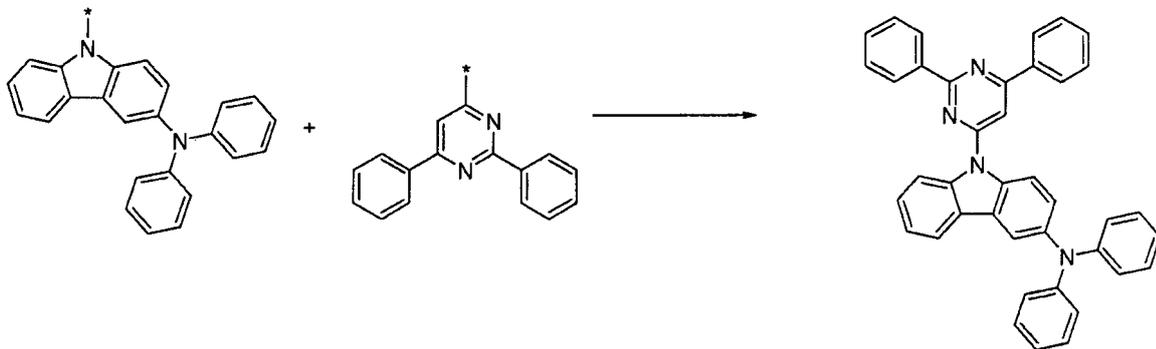
【0115】

第4の工程において、ブリッジ部分上の非結合点は、工程3におけるサイズ制限に違反することなく、それぞれの分子が少なくとも1つのドナー部分およびアクセプター部分を含むように、(1)結合したブリッジ部分を有さないドナー部分もしくはアクセプター部分、または(2)アクセプター部分もしくはドナー部分のいずれかに結合した他のブリッジ部分のいずれか一方のみと結合する。

【0116】

上述の例示部分および原則を使用して、以下の例示分子：

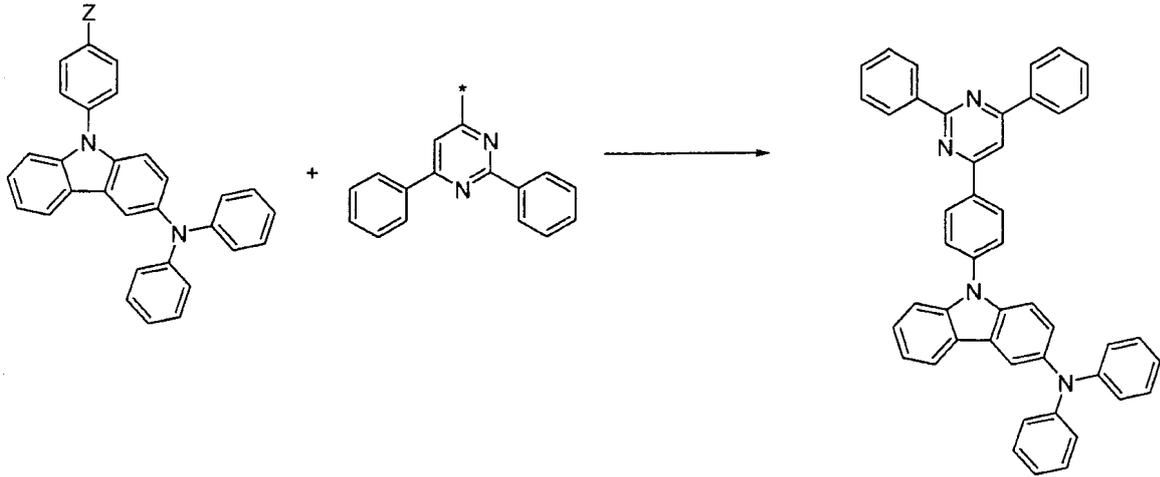
【化94】



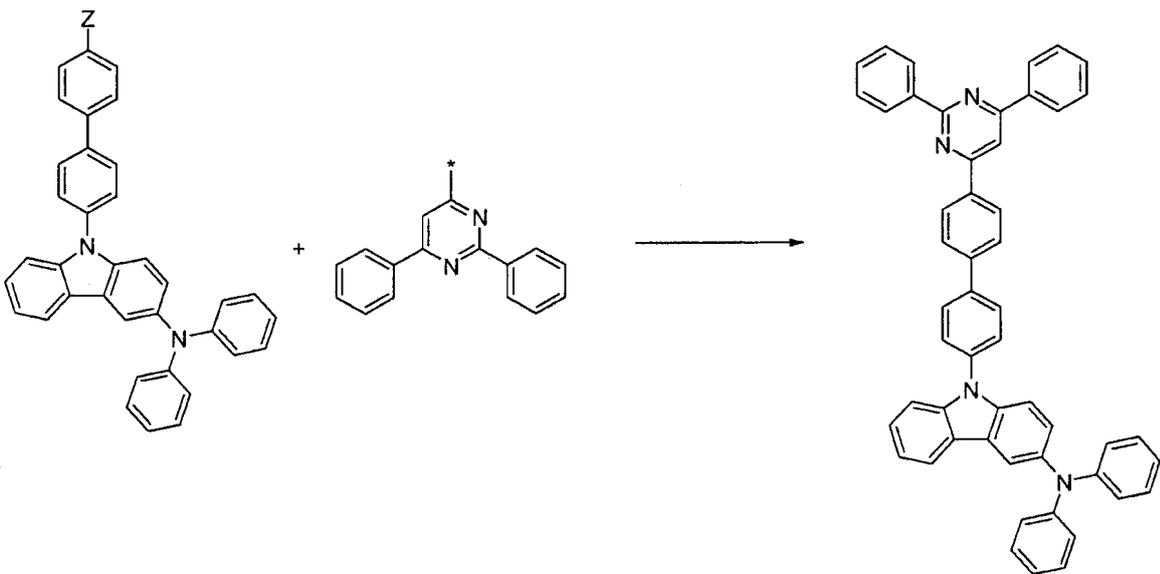
30

40

## 【化95】



10



20

30

を作製し得る。

## 【0117】

第5の工程において、所望のHOMO値およびLUMO値、垂直吸収(vertical absorption)(基底状態から励起状態へと分子を励起するのに必要なエネルギー)、減衰の速度(S1からS0への振動子強度、例えば励起後の分子の発光がどの程度速いかおよび/またはどの程度明るい)、ナノメートルでの可視光発光の推定される色、ならびに一重項-三重項ギャップ(最低一重項励起状態S1と、最低三重項励起状態T1のエネルギーの差)などの量子力学的算定数値に基づいて、結合した潜在的なドナー、アクセプターおよびブリッジをスクリーニングし得る。本発明に包含される分子についてのこれらの算定数値の例を表17に示す。

## 【実施例】

40

## 【0118】

実施例

化合物J78

化合物J78は、図2に図示されるスキーム1に従って当業者により合成され得る。Alfa Aesarの開始物質S1-1(CAS No. 57102-42-8)が購入可能である。Acros Organicsの開始物質S1-2(CAS No. 95-51-2)が購入可能である。第1の工程において、化合物S1-1を、化合物S1-2、カリウムtert-ブトキシド、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびPtBu<sub>3</sub>と、トルエン中120℃で24時間合わせて化合物S1-3を形成する。第2の工程において、化合物S1-3を、炭酸カリウム、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびPtBu<sub>3</sub>・HBF<sub>4</sub>と、DMA中180℃で24時間合わせて、化合物S1-4を形成する。第3の工程において、化合物S1-4を、化合物S1-5(Acros Organicsから販売、CAS No. 589-87-7)、K<sub>3</sub>PO

50

4およびヨウ化銅と、トルエン中80 で10分間合わせて、化合物S1-6を形成する。第4の工程において、化合物S1-6を、ヘキサン:シクロペンチルメチルエーテル溶液中0 に冷却し、その後nBuLiを滴下し、次いでBu<sub>3</sub>SnClを滴下し、化合物S1-7を形成する。化合物S1-7を、化合物S1-8(Tokyo Chemical Industry Co.から販売、CAS No. 3740-92-9)と共にPd(OAc)<sub>2</sub>と合わせて、化合物J78を形成する。工程1、2、3、4および5は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

## 【0119】

## 化合物K109

化合物K109は、図3に図示されるスキーム2に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S2-1(Acros Organicsから販売、CAS No. 86-74-8)を、化合物S2-2(Alfa Aesarから販売、CAS No. 116632-39-4)、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、およびCuIと、トルエン中80 で合わせて、化合物S2-3を形成する。第2の工程において、化合物S2-3をヘキサンに添加して、0 に冷却し、その後nBuLiを滴下し、次いでB(OMe)<sub>3</sub>を添加する。反応を撹拌させた後、水性HClでクエンチして、化合物S2-4を形成し得る。第3の工程において、化合物S2-4を、化合物S2-5(Alfa Aesarから販売、CAS No. 3842-55-5)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>とTHF中、45 で24時間合わせて、化合物K109を形成する。工程1、2および3は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

10

## 【0120】

## 化合物F57

化合物F57は、図4に図示されるスキーム3に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S3-1(Combi-Blocks, Inc.から販売、CAS No. 206559-43-5)を、化合物S3-2(Acros Organicsから販売、CAS No. 494-19-9)、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>およびCuIと、トルエン中80 で合わせ、化合物S3-3を形成する。第2の工程において、化合物S3-3をヘキサン:シクロペンチルメチルエーテル溶液中で0 に冷却し、その後nBuLiを滴下して、次いでBu<sub>3</sub>SnClを滴下して、化合物S3-4を形成する。第3の工程において、化合物S3-4を、化合物S3-5(Matrix Scientificから販売、CAS No. 1700-02-3)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>と、THF中45 で24時間合わせ、化合物F57を形成する。工程1、2および3は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

20

## 【0121】

## 化合物G32

化合物G32は、図5に図示されるスキーム4に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S4-1(Alfa Aesarから販売、CAS No. 105946-82-5)を、化合物S4-2(Acros Organicsから販売、CAS No. 135-67-1)、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>およびCuIと、トルエン中80 で合わせて、化合物S4-3を形成する。第2の工程において、化合物S4-3を、化合物S4-4(Alfa Aesarから販売、CAS No. 681812-07-7)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>とTHF中45 で24時間合わせて、化合物G32を形成する。工程1および2は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

30

## 【0122】

## 化合物I25

化合物I25は、図6に図示されるスキーム5に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S5-1(Acros Organicsから販売、CAS No. 589-87-7)を、化合物S5-2(ArkPharm, Inc.から販売、CAS No. 6267-02-3)、nBuONaおよびCuIと、ジオキサン中80 で6時間合わせて、化合物S5-3を形成する。第2の工程において、化合物S5-3をヘキサンに添加して0 に冷却し、その後nBuLiを滴下して、次いでB(OMe)<sub>3</sub>を添加する。反応を撹拌させて、その後水性HClでクエンチして化合物S5-4を形成し得る。第3の工程において、化合物S5-4を、化合物S5-5(Acros Organicsから販売、CAS No. 626-39-1)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>とTHF中45 で24時間合わせて、化合物S5-6を形成し得る。第4の工程において、化合物S5-6を、化合物S5-7(Acros Organicsから販売、CAS No. 1692-15-5)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>とTHF中45 で24時間合わせて、化合物I25を形成し得る。工程1、2、3および4は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

40

50

## 【 0 1 2 3 】

## 化合物L23

化合物L23は、図7に図示されるスキームに従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S6-1(ArkPharm, Inc. から販売、CAS No. 57103-02-3)を、化合物S6-2(Alfa Aesarから販売、CAS No. 201802-67-7)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>と、THF:DMF中45で合わせて24時間攪拌して、化合物S6-3を得る。第2の工程において、化合物S6-3を、化合物S6-4(Alfa Aesarから販売、CAS No. 105946-82-5)、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>およびCuIと、トルエン中80で合わせて、6時間攪拌させて、化合物S6-5を得る。第3の工程において、化合物S6-5を、化合物S6-6(Sigma-Aldrich Co. から販売、CAS No. 153435-63-3)およびPd(OAc)<sub>2</sub>と、THF中45で合わせて24時間攪拌させ、化合物L23を得る。工程、1、2および3は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

10

## 【 0 1 2 4 】

## 化合物J70

化合物J70は、図8に図示されるスキーム7に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S7-1(Acros Organicsから販売、CAS No. 1592-95-6)を、無水BOCおよびDMAPとTHF中で合わせる。混合物を得て、精製することなくトルエン中でHNPh<sub>2</sub>、tBu<sub>3</sub>PおよびPd<sub>2</sub>dba<sub>3</sub>と合わせる。混合物を得て、精製することなくTFAと合わせて化合物S7-2を生成する。第2の工程において、化合物S7-2を、化合物S7-3(Acros Organicsから販売、CAS No. 589-87-7)、K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>およびCuIと、トルエン中80で合わせて6時間攪拌させ、化合物S7-4を形成する。第3の工程において、化合物S7-4をヘキサン溶液中-78に冷却し、その後nBuLiを滴下して、次いでBu<sub>3</sub>SnClを滴下して、化合物S7-5を形成する。

20

## 【 0 1 2 5 】

第4の工程において、化合物S7-7(Sigma-Aldrich, Co. から販売、CAS No. 41963-20-6)を、トルエン中で塩化アンモニウムおよびAlMe<sub>3</sub>と合わせて化合物S7-8を得る。第5の工程において、化合物S7-8を化合物S7-9(化合物S7-9はWO1998004260に記載される方法に従って調製される)およびNaOMeと、メタノール中で合わせて、化合物S7-6を形成する。第6の工程において、化合物S7-6を、化合物S7-5およびPd(OAc)<sub>2</sub>とTHF中45で合わせて24時間攪拌させ、化合物J70を得る。工程1、2、3、4、5および6は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

30

## 【 0 1 2 6 】

## 化合物M22

化合物M22は、図9に図示されるスキーム8に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S8-1(Acros Organicsから販売、CAS No. 1592-95-6)を、無水BOCおよびDMAPとTHF中で合わせる。混合物を得て、精製することなくHNPh<sub>2</sub>、tBu<sub>3</sub>PおよびPd<sub>2</sub>dba<sub>3</sub>とトルエン中で合わせる。混合物を得て、精製することなくTFAと合わせ、化合物S8-2を生成する。第2の工程において、化合物S8-2を、化合物S8-3(Acros Organicsから販売、CAS No. 589-87-7)、K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>およびCuIと、トルエン中80で合わせ、6時間攪拌させて化合物S8-4を形成する。第3の工程において、化合物S8-4をヘキサン溶液中-78に冷却し、その後nBuLiを滴下して、次いでBu<sub>3</sub>SnClを滴下して、化合物S8-5を形成する。第4の工程において、化合物S8-5を、化合物S8-6(A-Tech Chemicalsから販売、CAS No. 69231-87-4)およびPd(OAc)<sub>2</sub>とTHF中45で合わせて24時間攪拌させ、化合物M22を得る。工程1、2、3および4は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

40

## 【 0 1 2 7 】

## 化合物B5

化合物B5は、図10に図示されるスキーム9に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S9-1(A-Tech Chemicalsから販売、CAS No. 187275-73-6)を、HNPh<sub>2</sub>、K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>およびCuIと、トルエン中80で合わせて6時間攪拌して化合物S9-2を形成する。第2の工程において、化合物S9-2をヘキサンに添加して0に冷却し、その後nBuLiを滴下して、次いでB(OMe)<sub>3</sub>を添加する。反応を攪拌させて、その後水性HClでクエンチし、化合物S9

50

-3を形成し得る。第3の工程において、化合物S9-3を、化合物S9-4(Matrix Scientificから販売、CAS No. 1700-02-3)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>とTHF中45 で24時間合わせて、化合物B5を形成する。工程1、2および3は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

【0128】

化合物H52

化合物H52は、図11に図示されるスキーム10に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S10-1(Acros Organicsから販売、CAS No. 5570-19-4)を、化合物S10-2(Acros Organicsから販売、583-53-9)、Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>およびK<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>と、トルエン中45 で合わせて24時間撹拌させ、化合物S10-3を形成する。第2の工程において、化合物S10-4(Acros Organicsから販売、CAS No. 5122-99-6)を、化合物S10-5(Acros Organicsから販売、CAS No. 90-90-4)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびトリエチルアミンと、DMF:H<sub>2</sub>Oの溶液中45 で合わせて24時間撹拌させ、化合物S10-6を形成する。第3の工程において、化合物S10-6および化合物S10-3を、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>およびCuIとトルエン中80 で合わせて6時間撹拌させ、化合物H52を得る。工程1、2および3は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

10

【0129】

化合物F33

化合物F33は、図12に図示されるスキーム11に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S11-1(Acros Organicsから販売、CAS No. 589-87-7)を、化合物S11-2(Acros Organicsから販売、CAS No. 135-67-1)、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>およびCuIとトルエン中80 で合わせて化合物S11-3を形成する。第2の工程において、化合物S11-3を、化合物S11-4(Acros Organicsから販売、CAS 1692-15-5)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>とTHF中45 で24時間合わせて化合物F33を形成する。工程1および2は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

20

【0130】

化合物E3

化合物E3は、図13に図示されるスキーム12に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S12-1をSOCl<sub>2</sub>と合わせる。中間体を得て、精製することなく、PhMgBrとTHF中0 で合わせて4時間撹拌して化合物S12-2を得る。第2の工程において、化合物S12-3(Sigma-Aldrich Co.から販売、CAS No. 78600-33-6)をヘキサンに添加して0 に冷却し、その後nBuLiを添加する。B(OiPr)<sub>3</sub>を続けて添加して、反応を1時間撹拌させ、その後水性HClでクエンチして化合物S12-4を得る。第3の工程において、化合物S12-4および化合物S12-3をPd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>とTHF中45 で合わせて、24時間撹拌し、化合物E3を得る。工程1、2および3は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

30

【0131】

化合物H45

化合物H45は、図14に図示されるスキーム13に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S13-1(Acros Organicsから販売、CAS No. 589-87-7)を、化合物S13-2(Acros Organicsから販売、CAS No. 135-67-14)、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>およびCuIと、トルエン中80 で6時間合わせて、化合物S13-3を形成する。第2の工程において、化合物S13-3をヘキサンに添加して0 に冷却し、その後nBuLiを滴下して、次いでB(OMe)<sub>3</sub>を添加する。反応を撹拌させて、その後水性HClでクエンチして化合物S13-4を形成し得る。第3の工程において、化合物S13-4を、化合物S13-5(Acros Organicsから販売、CAS No 626-39-1)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>とTHF中45 で24時間合わせて、化合物S13-6を形成する。第4の工程において、化合物S13-6を、化合物S13-7(Acros Organicsから販売、CAS No 191162-39-7)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>とTHF中45 で24時間合わせ、化合物H45を形成し得る。工程1、2、3および4は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

40

50

## 【 0 1 3 2 】

## 化合物J62

化合物J62は、図15に図示されるスキーム14に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S14-1(ArkPharm, Inc.から販売、CAS No. 57103-02-3)を、無水BOCおよびDMAPとTHF中で合わせる。混合物を得て、精製することなく、HNPh<sub>2</sub>、tBu<sub>3</sub>PおよびPd<sub>2</sub>dba<sub>3</sub>とトルエン中で合わせる。混合物を得て、精製することなく、TFAと合わせ、化合物S14-2を生成する。第2の工程において、化合物S14-2を、化合物S14-3(Alfa Aesarから販売、CAS No. 105946-82-5)、K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>およびCuIとトルエン中80 で合わせ、6時間攪拌させて、化合物S14-4を形成する。第3の工程において、化合物S14-4を、化合物S14-5(Acros Organicsから販売、CAS No. 191162-39-7)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>とTHF中45 で合わせ、24時間攪拌させ、化合物J62を得る。工程1、2および3は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

10

## 【 0 1 3 3 】

## 化合物L59

化合物L59は、図16に図示されるスキーム15に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S15-1(ArkPharm, Inc.から販売、CAS No. 57103-02-3)を、無水BOCおよびDMAPとTHF中で合わせる。混合物を得て、精製することなく、HNPh<sub>2</sub>、tBu<sub>3</sub>PおよびPd<sub>2</sub>dba<sub>3</sub>とトルエン中で合わせる。混合物を得て、精製することなく、TFAと合わせて化合物S15-2を生成する。第2の工程において、化合物S15-2を、化合物S15-3(Alfa Aesarから販売、CAS No. 105946-82-5)、K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>およびCuIとトルエン中80 で合わせ、6時間攪拌させ、化合物S15-4を形成する。第3の工程において、化合物S15-4を、化合物S15-5(Alfa Aesarから販売、CAS No. 1582-24-7)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>とTHF中45 で合わせ、24時間攪拌させ、化合物L59を得る。工程1、2および3は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

20

## 【 0 1 3 4 】

## 化合物I99

化合物I99は、図17に図示されるスキーム16に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S16-1(ArkPharm, Inc.から販売、CAS No. 23449-08-3)をヘキサンに添加して0 に冷却し、その後nBuLiを滴下する。B(OiPr)<sub>3</sub>を続けて添加して、反応を1時間攪拌させ、その後水性HClでクエンチして、化合物S16-2を得る。第2の工程において、化合物S16-3(Combi-Blocs, Inc.から販売、CAS No. 206559-43-5)を、化合物S16-4(Acros Organicsから販売、CAS No. 494-19-9)、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>およびCuIとトルエン中80 で合わせ、24時間攪拌させて、化合物S16-5を得る。第3の工程において、化合物S16-5を、化合物S16-5、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>とTHF中45 で合わせ、24時間攪拌させ、化合物I99を得る。

30

## 【 0 1 3 5 】

## 化合物M31

化合物M31は、図18に図示されるスキーム17に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S17-1(Acros Organicsから販売、CAS No. 1592-95-6)を、無水BOCおよびDMAPとTHF中で合わせる。混合物を得て、精製することなく、HNPh<sub>2</sub>、tBu<sub>3</sub>PおよびPd<sub>2</sub>dba<sub>3</sub>とトルエン中で合わせる。混合物を得て、精製することなくTFAと合わせて、化合物S17-2を生成する。第2の工程において、化合物S17-2を、化合物S17-3(Acros Organicsから販売、CAS No. 589-87-7)、K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>およびCuIとトルエン中80 で合わせて、6時間攪拌させ、化合物S17-4を形成する。第3の工程において、化合物S17-4をヘキサン溶液中-78 に冷却し、その後nBuLiを滴下して、次いでBu<sub>3</sub>SnClを滴下して、化合物S17-5を形成する。第4の工程において、化合物S17-6を、化合物S17-5およびPd(OAc)<sub>2</sub>とTHF中45 で合わせて、24時間攪拌させ、化合物M31を得る。工程1、2、3および4は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

40

## 【 0 1 3 6 】

## 化合物K28

化合物K28は、図19に図示されるスキーム18に従って当業者により合成され得る。第1の

50

工程において、化合物S18-1(ArkPharm, Inc.から販売、CAS No. 57103-02-3)を、無水BOCおよびDMAPとTHF中で合わせる。混合物を得て、精製することなく、HNPh<sub>2</sub>、tBu<sub>3</sub>PおよびPd<sub>2</sub>dba<sub>3</sub>とトルエン中で合わせる。混合物を得て、精製することなくTFAと合わせて、化合物S18-2を生成する。第2の工程において、化合物S18-2を、化合物S18-3(Acros Organicsから販売、CAS No. 589-87-7)、K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>およびCuIと、トルエン中80 で合わせ、6時間攪拌して化合物S18-4を形成する。第3の工程において、化合物S18-4を、化合物S14-5(Acros Organicsから販売、CAS No. 95-14-7)、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>およびCuIと、トルエン中80 で合わせて6時間攪拌し、化合物K28を得る。工程1、2および3は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

【0137】

10

化合物H32

化合物H32は、図20に図示されるスキーム19に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S19-1(Acros Organicsから販売、CAS No. 589-87-7)を、化合物S19-2(Acros Organicsから販売、CAS No. 135-67-1)、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>およびCuIと、トルエン中80 で合わせて化合物S19-3を形成する。第2の工程において、化合物S19-3を、化合物S19-4(Alfa Aesarから販売、CAS No. 913835-35-5)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>と、THF中45 で24時間合わせて、化合物H32を形成する。工程1および2は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

【0138】

20

化合物B231

化合物B231は、図21に図示されるスキーム20に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S20-1(Combi-Blocks, Inc.から販売、CAS No. 206559-43-5)を、化合物S20-2(Acros Organicsから販売、CAS No. 86-74-8)、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>およびCuIと、トルエン中80 で合わせて化合物S20-3を形成する。第2の工程において、化合物S20-3をヘキサン中で0 に冷却して、その後nBuLiを滴下して、次いでBu<sub>3</sub>SnClを滴下して、化合物S20-4を形成する。第3の工程において、化合物S20-4を、化合物S20-5(Alfa Aesarから販売、CAS No. 3842-55-5)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>とTHF中45 で24時間合わせて、化合物B231を形成する。工程1、2および3は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

【0139】

30

化合物F31

化合物F31は、図22に図示されるスキーム21に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S21-1(Spectra Scientificから販売、CAS No. 149428-64-8)を、化合物S21-2(Acros Organicsから販売、CAS No. 86-74-8)、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>およびCuIと、トルエン中80 で合わせて化合物S21-3を形成する。第2の工程において、化合物S21-3を、化合物S21-4(Arch Bioscienceから販売、CAS No. 232275-35-3)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>とTHF中45 で24時間合わせて化合物F31を形成する。工程1および2は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができるものと理解される。

【0140】

40

化合物I27

化合物I27は、図23に図示されるスキーム22に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S22-1(Acros Organicsから販売、CAS No. 589-87-7)を、化合物S22-2(ArkPharm, Inc.から販売、CAS No. 6267-02-3)、nBuONaおよびCuIと、ジオキサン中80 で6時間合わせて、化合物S22-3を形成する。第2の工程において、化合物S22-3をヘキサンに添加して0 に冷却し、その後nBuLiを滴下して、次いでB(OMe)<sub>3</sub>を添加する。反応を攪拌させて、その後水性HClでクエンチして、化合物S22-4を形成し得る。第3の工程において、化合物S22-4を、化合物S22-5(Acros Organicsから販売、CAS No. 626-39-1)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>と、THF中45 で24時間合わせて、化合物S22-6を形成し得る。第4の工程において、化合物S22-6を化合物S22-7(Anichem, Inc.から販売、CAS No. 1443112-43-3)、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびK<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>とTHF中45 で24時間合わせて、化合物I27を形成し得る。工程1、

50

2、3および4は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化できると理解される。

【0141】

化合物K103

化合物K103は、図24に図示されるスキーム23に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S23-1(Acros Organicsから販売、CAS No. 1592-95-6)を、無水BOCおよびDMAPとTHF中で合わせる。混合物を得て、精製することなく、HNPh<sub>2</sub>、tBu<sub>3</sub>PおよびPd<sub>2</sub>dba<sub>3</sub>とトルエン中で合わせる。混合物を得て、精製することなくTFAと合わせて、化合物S23-2を生成する。第2の工程において、化合物S23-2を、化合物S23-3(Acros Organicsから販売、CAS No. 589-87-7)、K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>およびCuIとトルエン中80 で合わせて6時間撹拌し、化合物S23-4を形成する。第3の工程において、化合物S23-4をヘキサン溶液中-78 に冷却して、その後nBuLiを滴下して、次いでBu<sub>3</sub>SnClを滴下して、化合物S23-5を形成する。第4の工程において、化合物S23-5を、化合物S23-6(eNovation Chemicalsから販売、CAS No. 40000-20-2)およびPd(OAc)<sub>2</sub>とTHF中45 で合わせて、24時間撹拌し、化合物K103を得る。工程1、2、3および4は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化できると理解される。

10

【0142】

化合物L3

化合物L3は、図25に図示されるスキーム24に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S24-1(Combi-Blocs, Inc.から販売、CAS No. 19752-57-9)を、HNPh<sub>2</sub>、K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>およびCuIとトルエン中80 で合わせて6時間撹拌し、化合物S24-2を形成する。第2の工程において、化合物S24-2をヘキサン中-78 に冷却し、その後nBuLiを滴下して、次いでBu<sub>3</sub>SnClを滴下して、化合物S24-3を形成する。第3の工程において、化合物S24-3を、化合物S24-4(Aces Pharmaから販売、CAS No. 23589-95-9)およびPd(OAc)<sub>2</sub>とTHF中45 で合わせて24時間撹拌させ、化合物L3を得る。工程1、2および3は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化できると理解される。

20

【0143】

化合物K45

化合物K45は、図26に図示されるスキーム25に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S25-1(ArkPharm, Inc.から販売、CAS No. 57103-02-3)を、無水BOCおよびDMAPとTHF中で合わせる。混合物を得て、精製することなく、HNPh<sub>2</sub>、tBu<sub>3</sub>PおよびPd<sub>2</sub>dba<sub>3</sub>と、トルエン中で合わせる。混合物を得て、精製することなく、TFAと合わせて、化合物S25-2を形成する。第2の工程において、化合物S25-2を、化合物S25-3(Alfa Aesarから販売、CAS No. 202865-85-8)、K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>およびCuIと、トルエン中80 で合わせて、6時間撹拌し、化合物S25-4を形成する。第3の工程において、化合物S25-4をヘキサン溶液中-78 に冷却し、その後nBuLiを滴下して、次いでBu<sub>3</sub>SnClを滴下して、化合物S25-5を形成する。第4の工程において、化合物S25-5を、化合物S25-6(Acros Organicsから販売、CAS No. 106-37-6)およびPd(OAc)<sub>2</sub>とTHF中45 で合わせて24時間撹拌し、化合物S25-6を得る。第5の工程において、化合物S25-6をヘキサン溶液中-78 に冷却し、その後nBuLiを滴下して、次いでBu<sub>3</sub>SnClを滴下して、化合物S25-7を形成する。第6の工程において、化合物S25-7を、化合物(compounds)S25-8(eNovation Chemicalsから販売、CAS No. 40000-20-2)およびPd(OAc)<sub>2</sub>とTHF中45 で合わせて、24時間撹拌し、化合物K45を得る。工程1、2、3、4、5および6は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化できると理解される。

30

40

【0144】

化合物M53

化合物M53は、図27に図示されるスキーム26に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S26-1(Acros Organicsから販売、CAS No. 95-55-6)を、化合物S26-2(Matrix Chemicalsから販売、CAS No. 50670-58-1)とDMSO中で合わせて化合物26-3を形成する。第2の工程において、化合物26-4(ArkPharmから販売、CAS No. 57103-02-3)を、

50

無水BOCおよびDMAPとTHF中で合わせる。混合物を得て、精製することなく、化合物26-5(Sigma-Aldrich Co.から販売、CAS No. 201802-67-7)と合わせる。混合物を得て、精製することなくTFAと合わせて化合物S26-6を生成する。第3の工程において、化合物26-6を、化合物26-3、 $K_3PO_4$ およびCuIとトルエン中80 で合わせて24時間攪拌し、M53を得る。工程1、2および3は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができる と理解される。

【0145】

化合物J64

化合物J64は、図28に図示されるスキーム27に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S27-1(ArkPharmから販売、CAS No. 31574-87-5)を $H_2O_2$ 、 $H_2O$ およびAcOHと攪拌して化合物S27-2を形成する。第2の工程において、化合物S27-3(Alfa Aesarから販売、CAS No. 57102-42-8)を、化合物S27-4(Acros Organicsから販売、CAS No. 95-51-2)、tBuOK、Pd(OAc)<sub>2</sub>およびPtBu<sub>3</sub>とトルエン中120 で合わせて24時間攪拌し、化合物S27-5を形成する。第3の工程において、化合物S27-5を $K_2CO_3$ 、Pd(OAc)<sub>2</sub>、PtBu<sub>3</sub>およびHBF<sub>4</sub>とDMA中180 で合わせて24時間攪拌し、化合物S27-6を形成する。

【0146】

第4の工程において、化合物27-6を、化合物27-7(Acros Organicsから販売、CAS No. 589-87-7)、 $K_3PO_4$ およびCuIと、トルエン中80 で10分間合わせて化合物S27-8を形成する。第5の工程において、化合物S27-8をヘキサン:シクロペンチルメチルエーテル溶液中で0 に冷却し、その後nBuLiを滴下し、次いでBu<sub>3</sub>SnClを滴下して、化合物S27-9を形成する。第6の工程において、化合物27-9を、化合物S27-2およびPd(OAc)<sub>2</sub>とTHF中45 で合わせて24時間攪拌し、化合物J64を形成する。

【0147】

化合物S28-8

化合物S28-8は、図30A~Cに記載される反応スキームの開始物質である。化合物S28-8は、図29に図示されるスキーム28に従って当業者により合成され得る。第1の工程において、化合物S28-1(Sigma-Aldrich Co.から販売、CAS No. 108-67-8)を、臭素およびFeとクロロホルム中室温で合わせた。反応を24時間攪拌させ、90%の収率で化合物S28-2を生成した。第2の工程において、化合物28-2を、ジクロロエタン中臭素と合わせ、100 に加熱し、光に曝露した。反応を12時間攪拌させ、95%の収率で化合物S28-3を生成した。第3の工程において、化合物S28-3を、酢酸中KOAcと合わせ、140 に加熱した。反応を24時間攪拌させて、化合物S28-4を生成した。第4の工程において、化合物S28-4を、水中でKOHと合わせて100 に加熱した。反応を12時間攪拌させて化合物S28-5を形成した。第5の工程において、化合物S28-5を、水中でKMnO<sub>4</sub>と合わせて100 に加熱した。反応を12時間攪拌させて化合物S28-6を形成した。第6の工程において、化合物S28-6を、THF中SOCl<sub>2</sub>と合わせ、100%の収率で化合物S28-7を形成した。第7の工程において、化合物S28-7を、NH<sub>3</sub>・H<sub>2</sub>Oと0 で合わせて6時間攪拌させ、S28-8を形成した。第8の工程において、化合物S28-8をPOCl<sub>3</sub>と合わせて化合物S28-9を形成した。工程1、2、3、4、5、6、7および8は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化できると理解される。

【0148】

化合物N1、N3、N4およびM141

化合物N1~N8およびM141は、図30Aに図示されるスキーム29に従って当業者により合成され得る。開始物質S28-9を、S29-1、S29-2、S29-3またはS29-7およびPd/K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>と、THF/H<sub>2</sub>O中で合わせ、85 に加熱する。反応を12時間攪拌させて、化合物N1、N3、N4およびM141それぞれを生成し得る。これらの工程は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化できると理解される。

【0149】

化合物N6およびN8

化合物N6およびN8は、図30Dに図示されるスキーム30に従って当業者により合成され得る。開始物質S28-9を、S29-4またはS29-6およびCuI/Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>とDMF中で合わせ、100 に加

熱する。反応を12時間攪拌させて、化合物N6およびN8それぞれを生成し得る。これらの工程は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができると理解される。

【0150】

化合物N7

化合物N7は、図30Cに図示されるスキーム31に従って当業者により合成され得る。開始物質S28-9を、S29-5およびTEAと、1,4-ジオキサン中で合わせて80 に加熱する。反応を24時間攪拌させて化合物N7を生成し得る。これらの工程は、過度の実験を要することなく当業者が実施および最適化することができると理解される。

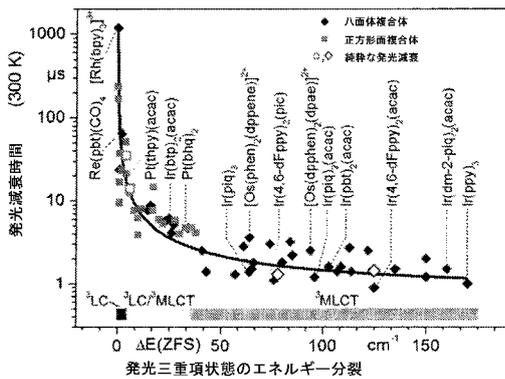
【0151】

本明細書において引用される全ての特許、公開公報および参考文献の教示は、それらの全体において参照により援用される。

【0152】

本発明は、その例示態様を参照して具体的に示され記載されているが、添付の特許請求の範囲に包含される発明の範囲から逸脱することなく、本発明において、形態および詳細における種々の変更がなされ得ることが、当業者には理解されよう。

【図1】



【図2】

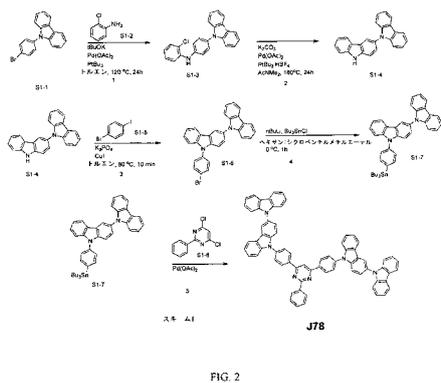


FIG. 2

【図3】

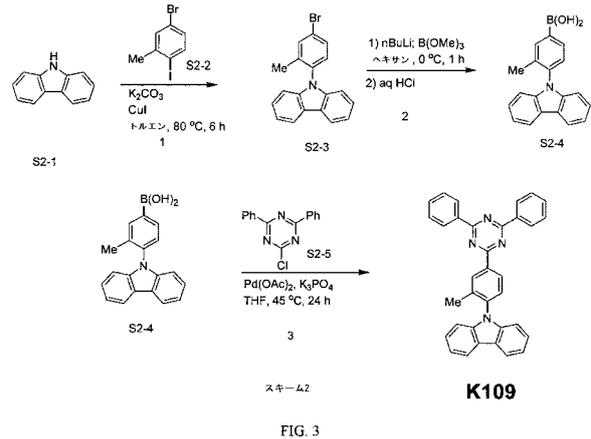


FIG. 3

【図4】

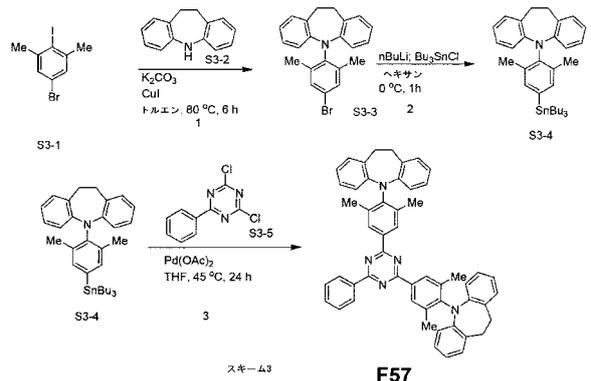
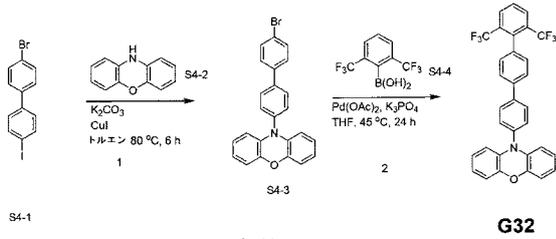


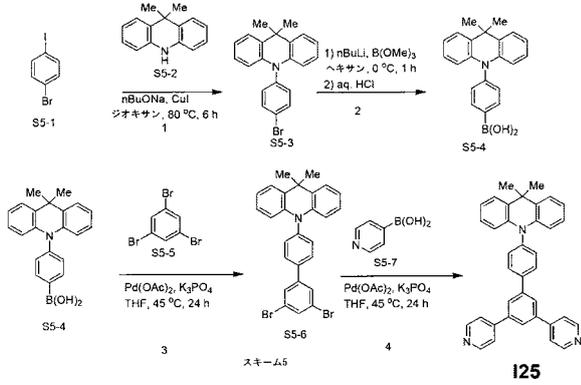
FIG. 4

【 図 5 】



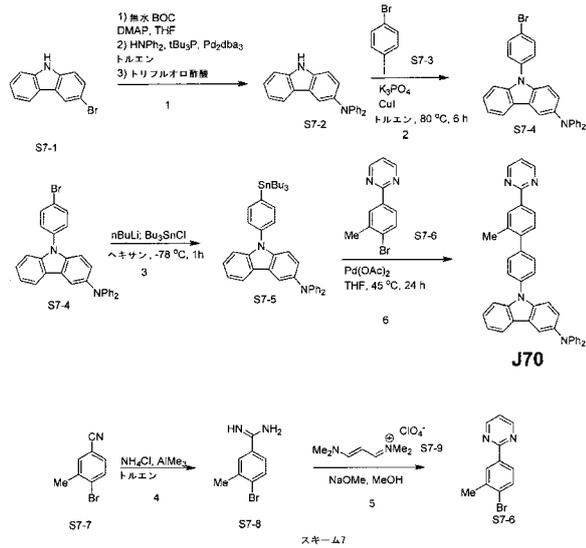
スキーム4  
FIG. 5

【 図 6 】



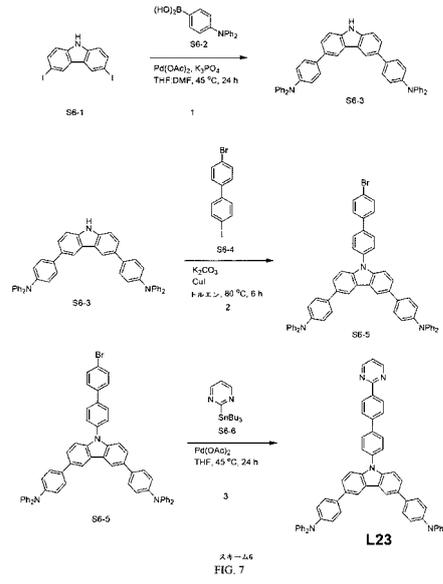
スキーム5  
FIG. 6

【 図 8 】



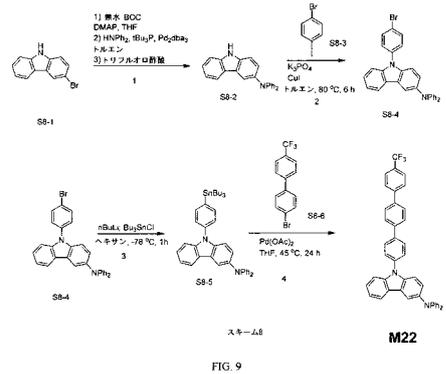
スキーム7  
FIG. 8

【 図 7 】



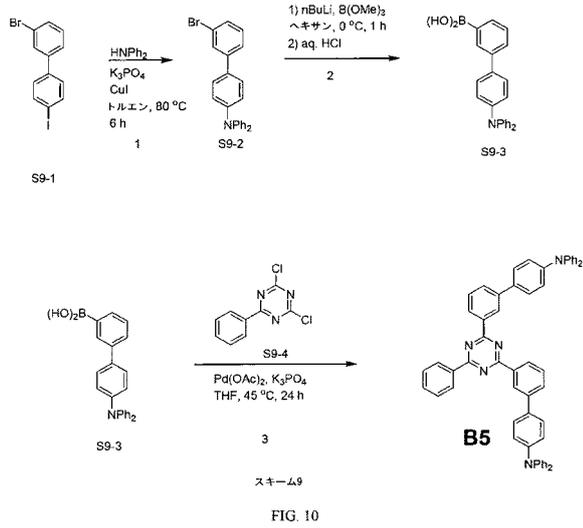
スキーム6  
FIG. 7

【 図 9 】

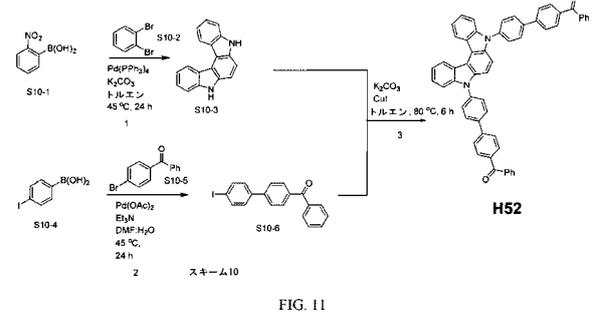


スキーム8  
FIG. 9

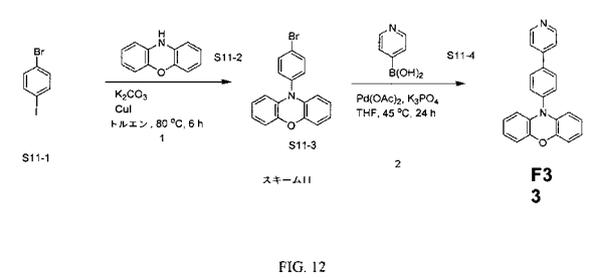
【 図 1 0 】



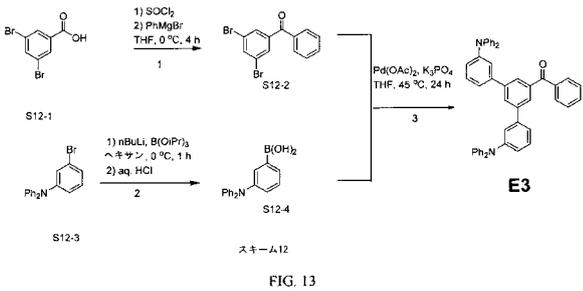
【 図 1 1 】



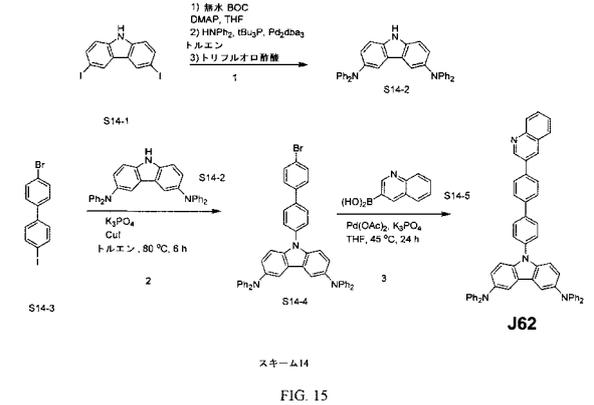
【 図 1 2 】



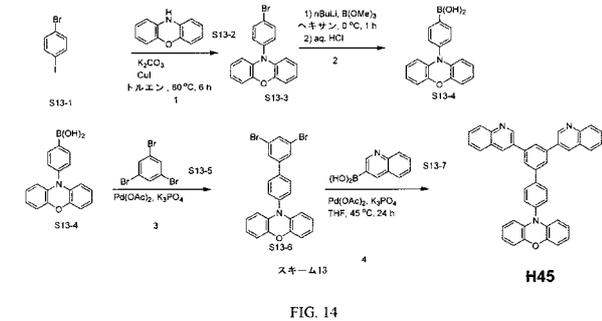
【 図 1 3 】



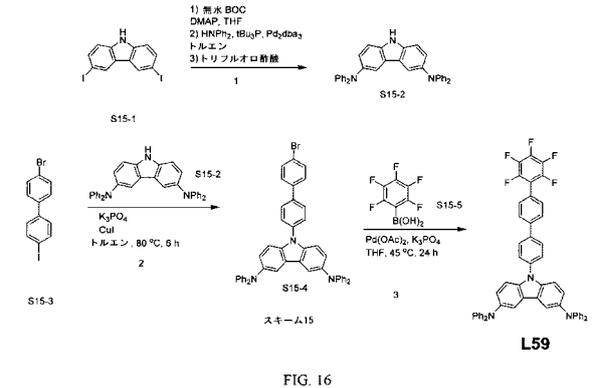
【 図 1 5 】



【 図 1 4 】



【 図 1 6 】





【 図 25 】

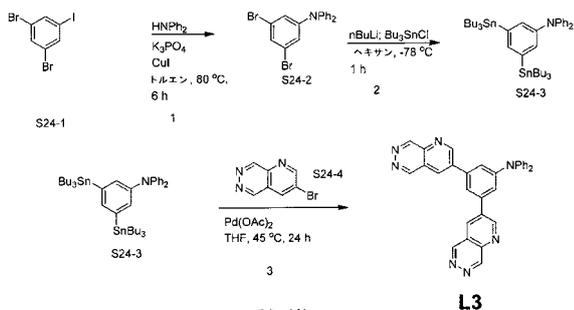


FIG. 25

【 図 26 】

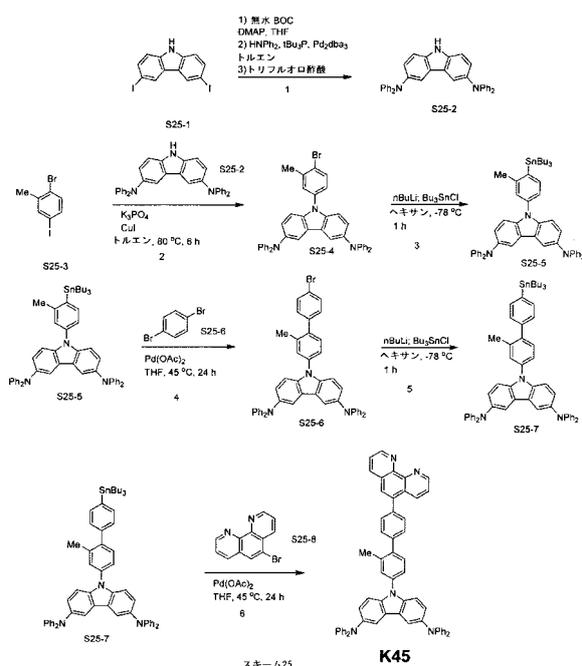


FIG. 26

【 図 27 】

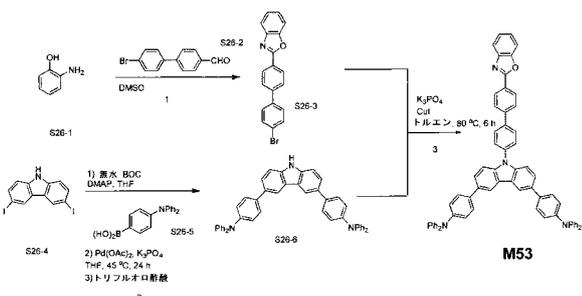


FIG. 27

【 図 29 】

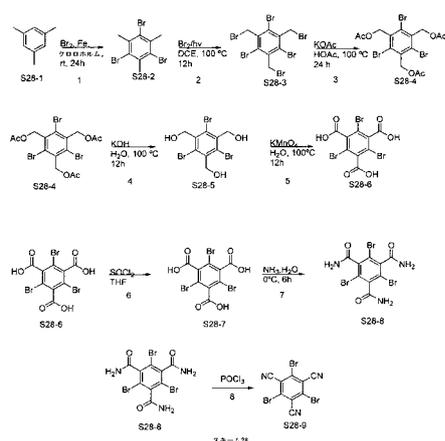


FIG. 29

【 図 28 】

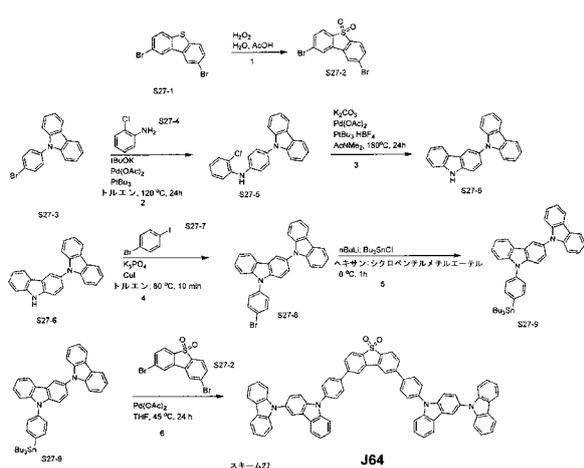


FIG. 28

【 図 3 0 A 】

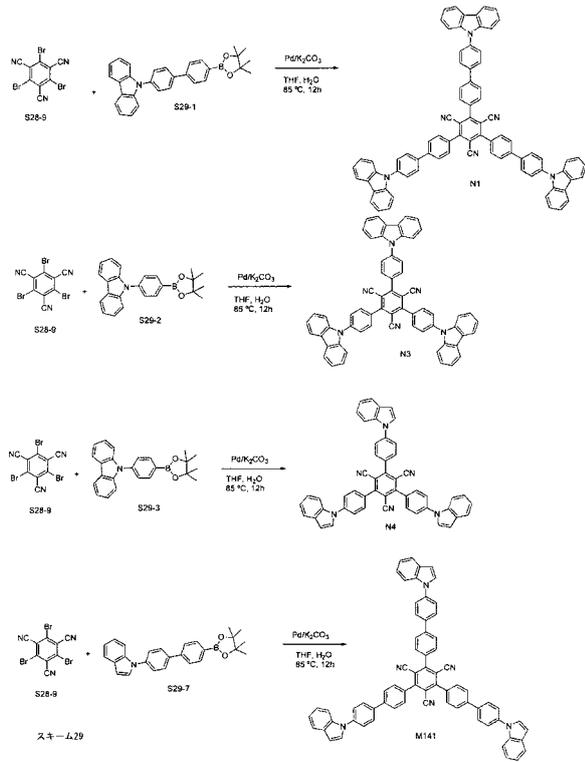


FIG. 30A

【 図 3 0 B 】

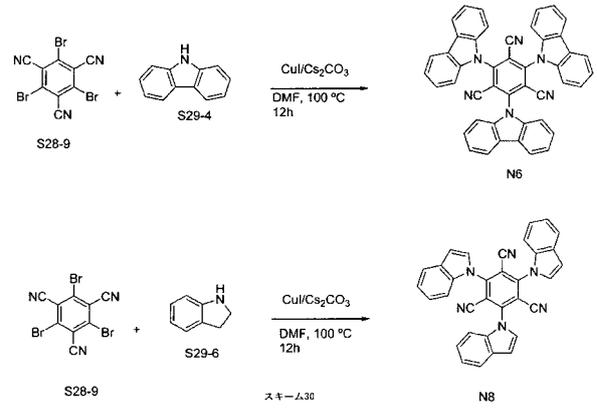


FIG. 30B

【 図 3 0 C 】

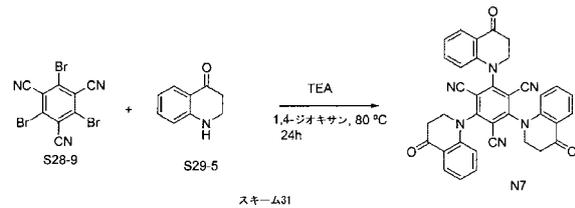
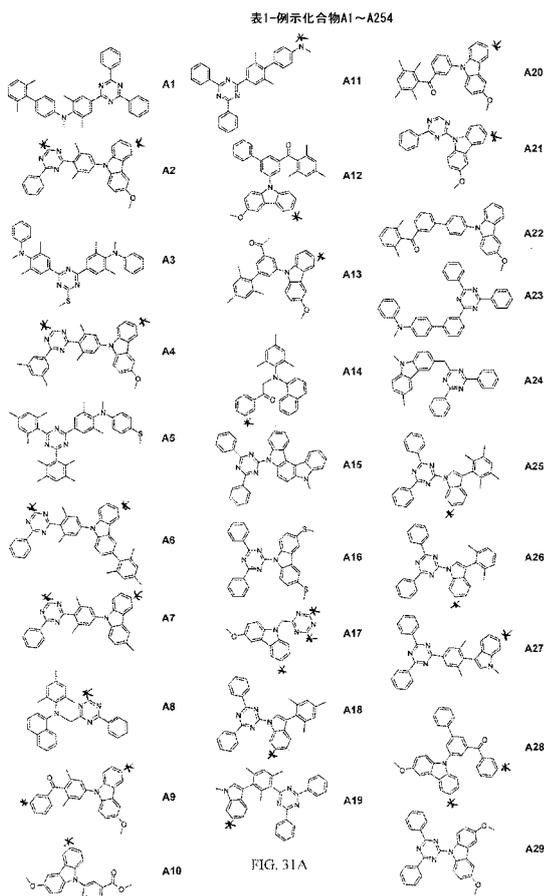
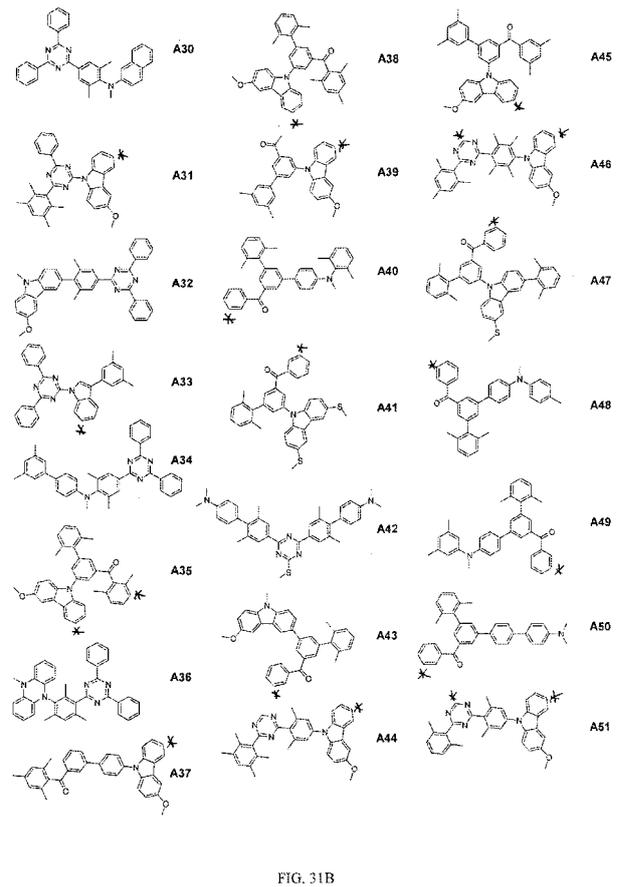


FIG. 30C

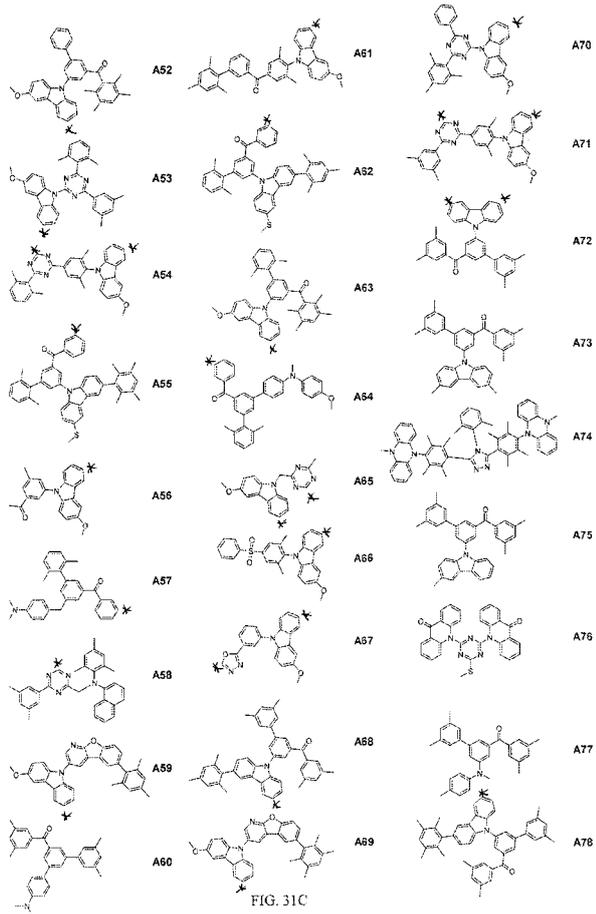
【 図 3 1 A 】



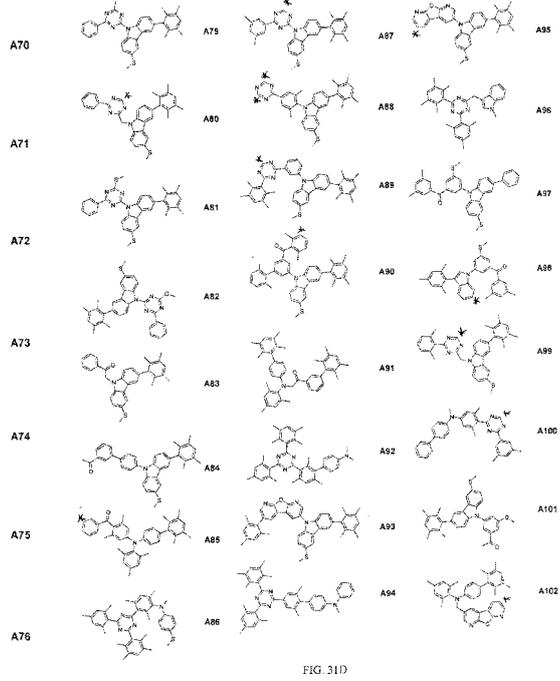
【 図 3 1 B 】



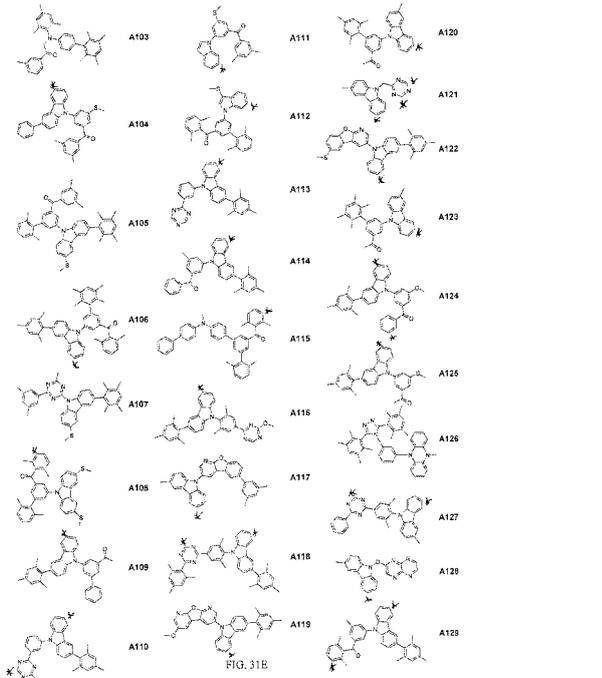
【 図 3 1 C 】



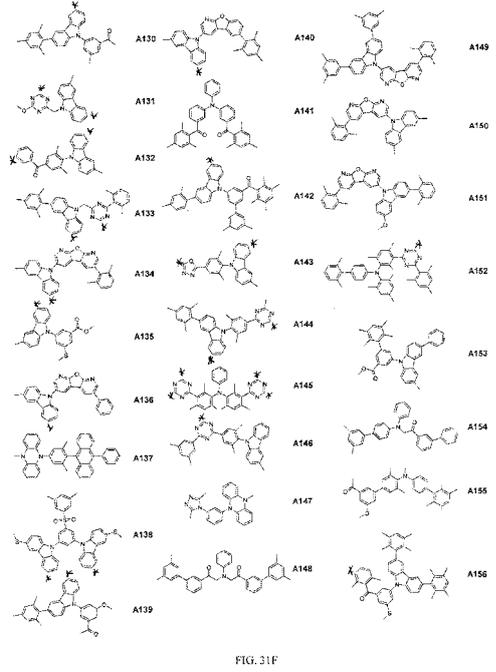
【 図 3 1 D 】



【 図 3 1 E 】



【 図 3 1 F 】



【 図 3 1 G 】

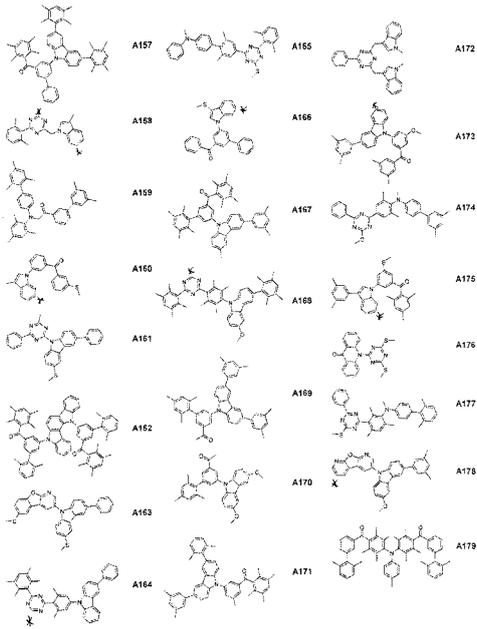


FIG. 31G

【 図 3 1 H 】

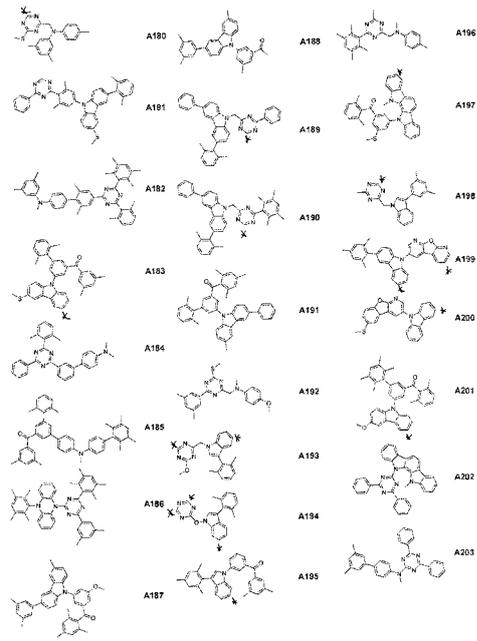


FIG. 31H

【 図 3 1 I 】

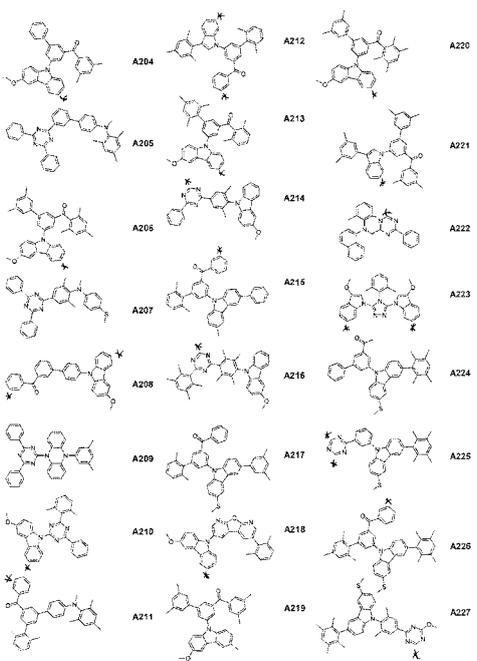


FIG. 31I

【 図 3 1 J 】

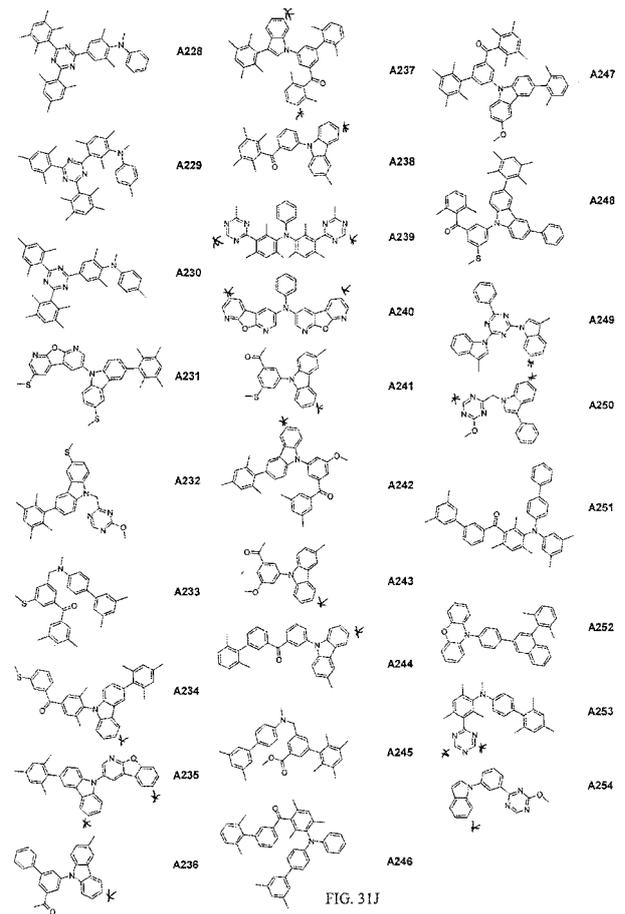


FIG. 31J

【 図 3 2 A 】

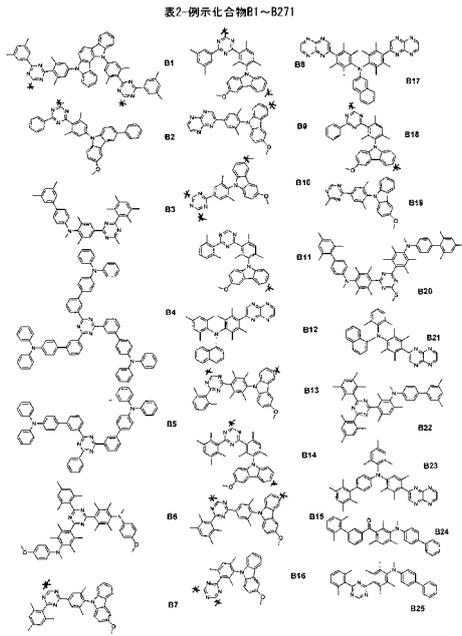


FIG. 32A

【 図 3 2 B 】

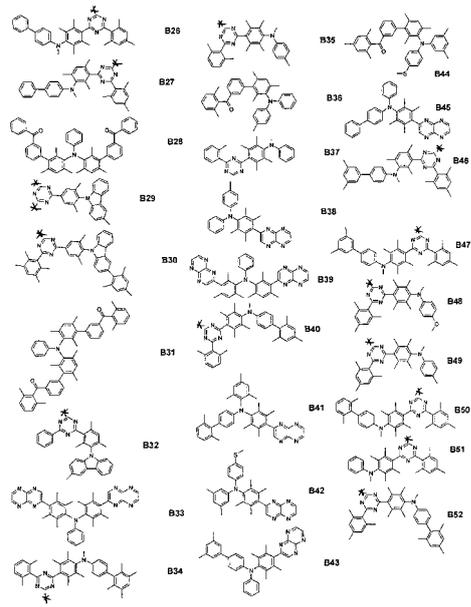


FIG. 32B

【 図 3 2 C 】

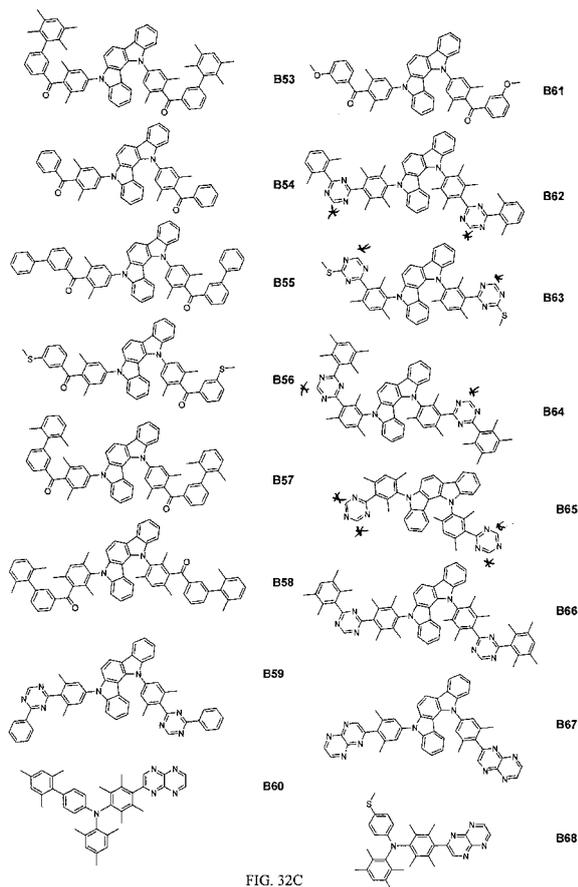


FIG. 32C

【 図 3 2 D 】

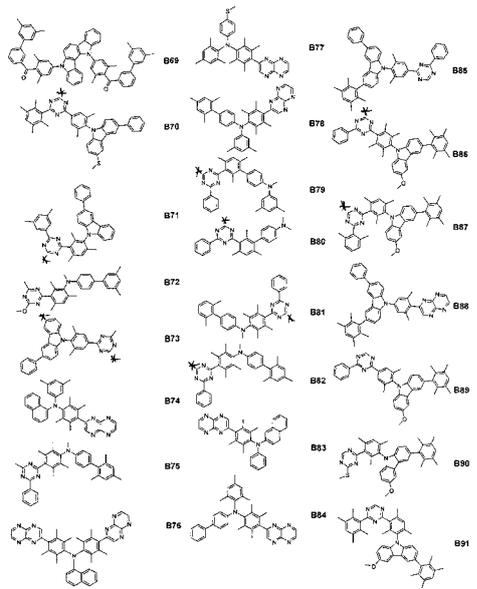


FIG. 32D

【 図 3 2 E 】

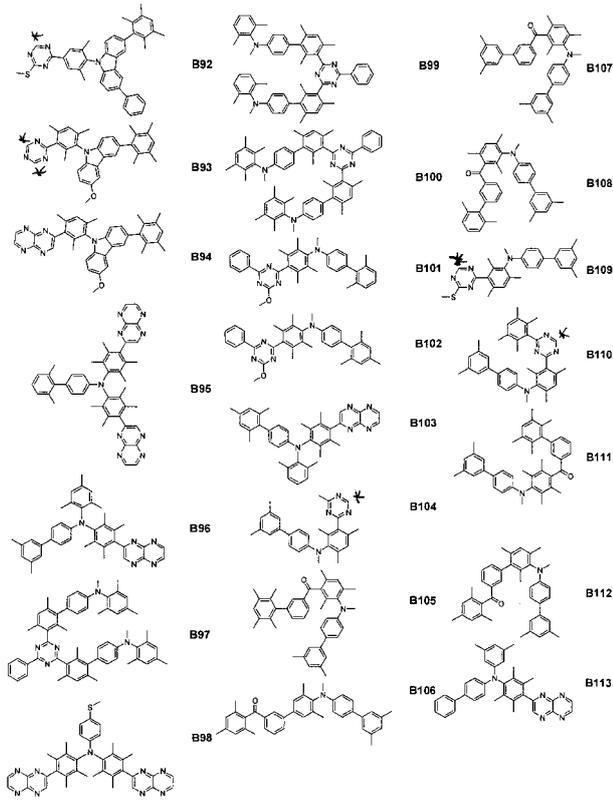


FIG. 32E

【 図 3 2 F 】

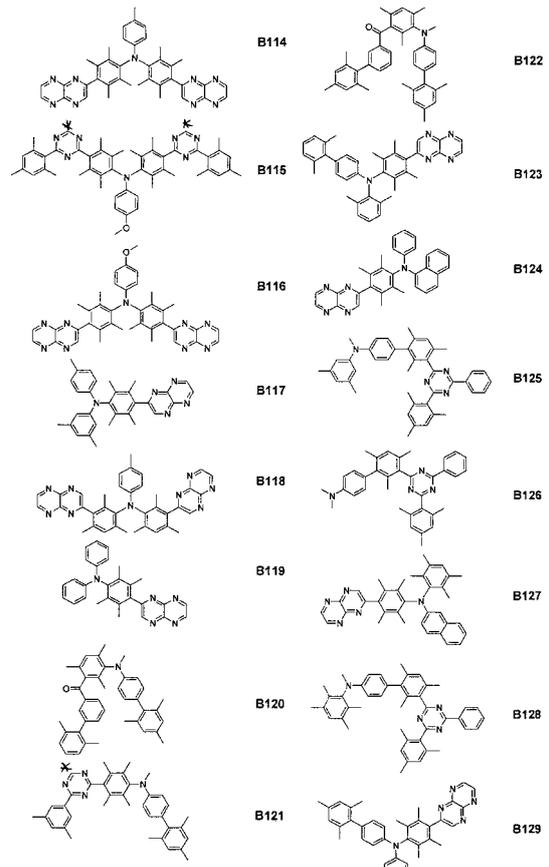


FIG. 32F

【 図 3 2 G 】

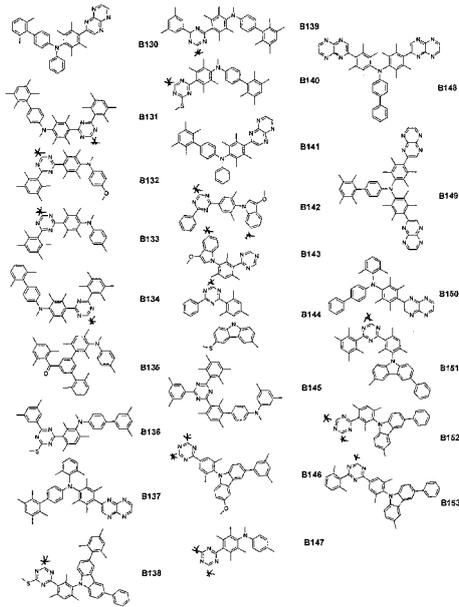


FIG. 32G

【 図 3 2 H 】

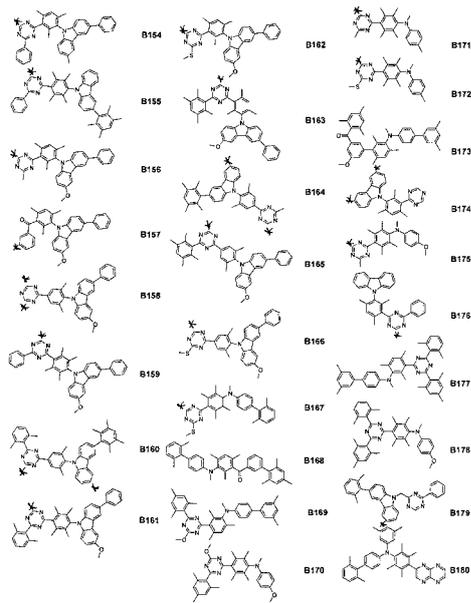


FIG. 32H

【 図 3 2 I 】

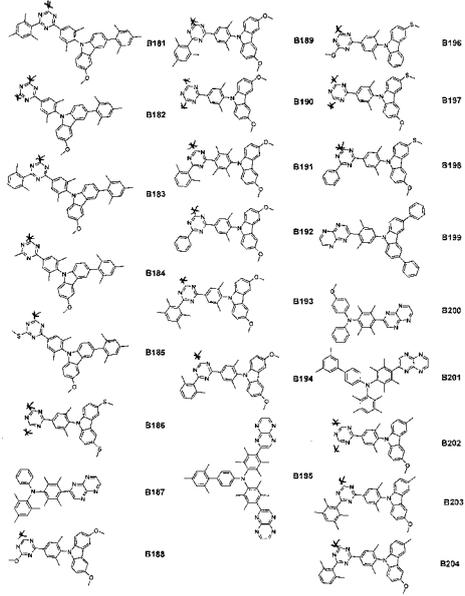


FIG. 32I

【 図 3 2 J 】

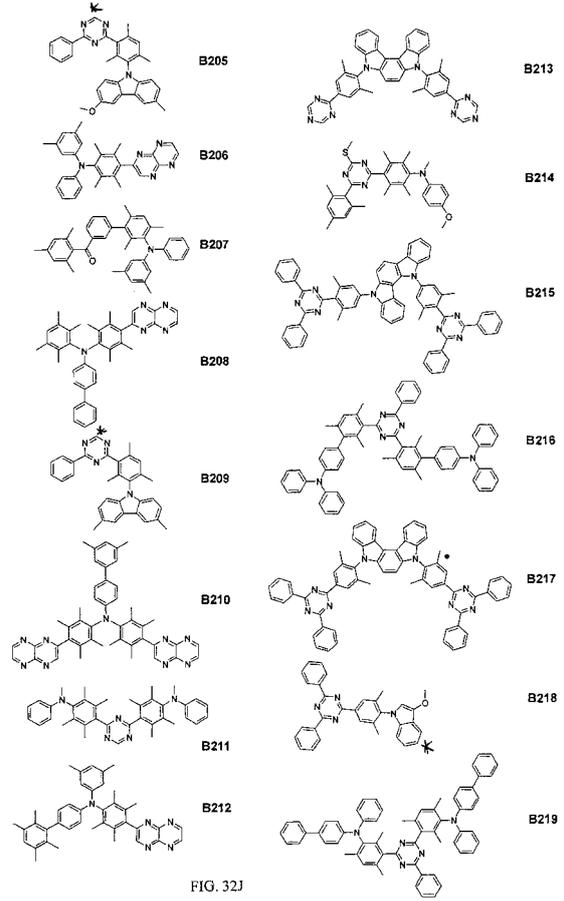


FIG. 32J

【 図 3 2 K 】

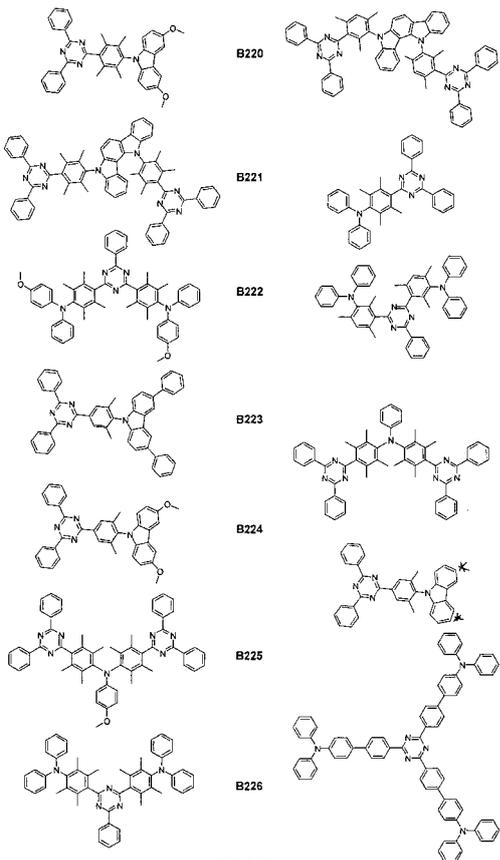


FIG. 32K

【 図 3 2 L 】

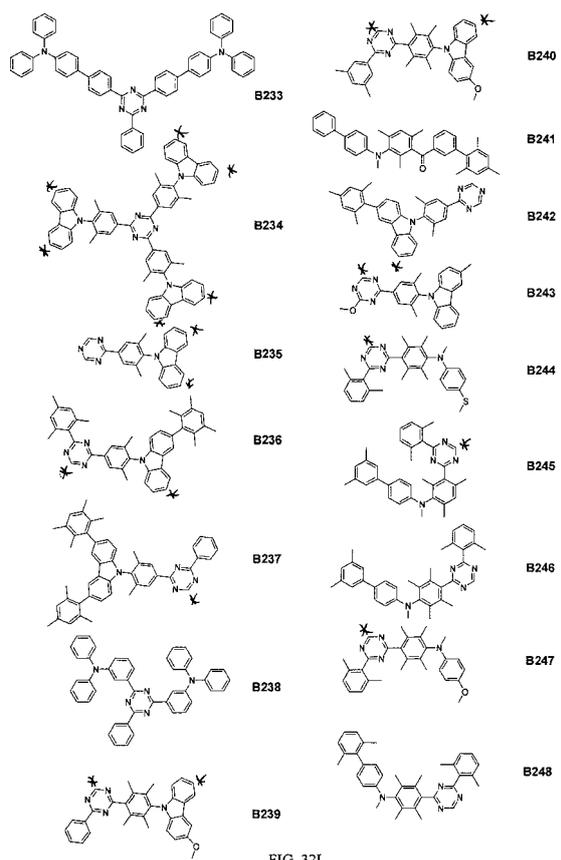
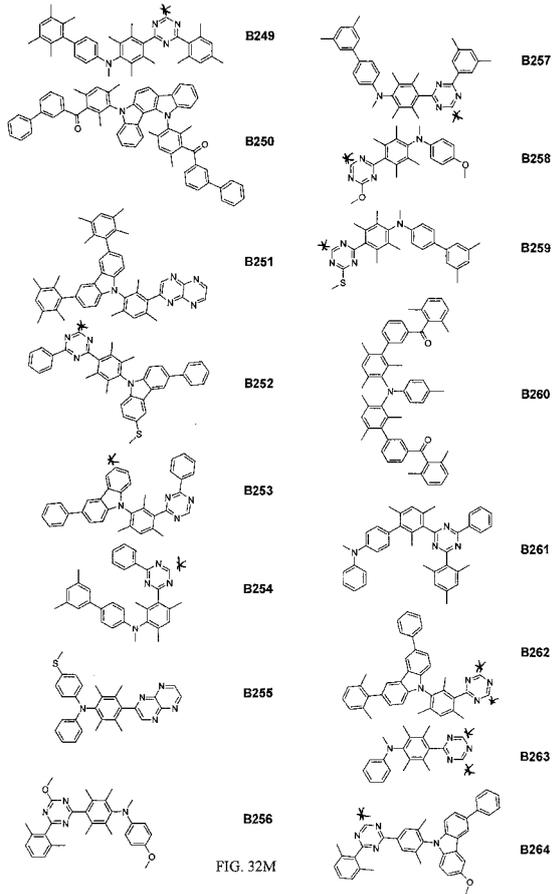
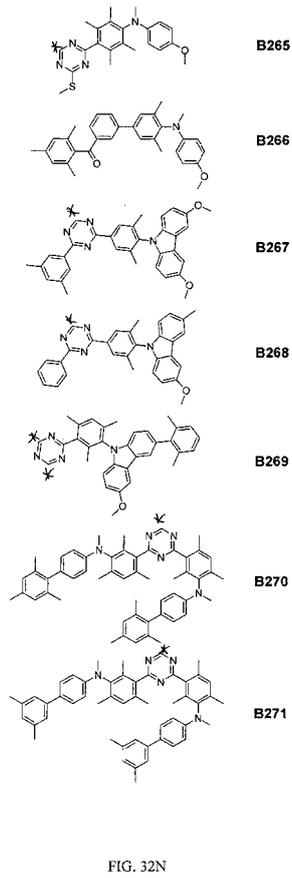


FIG. 32L

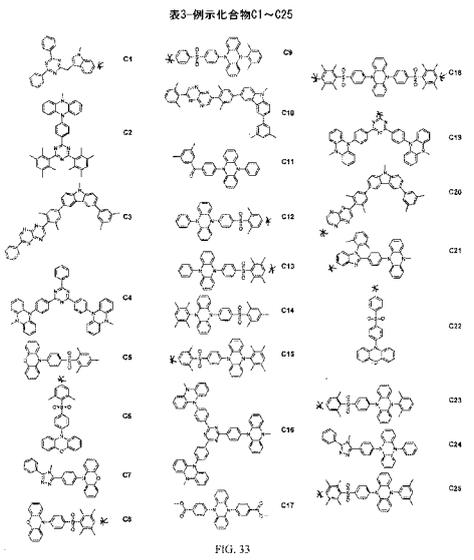
【 図 3 2 M 】



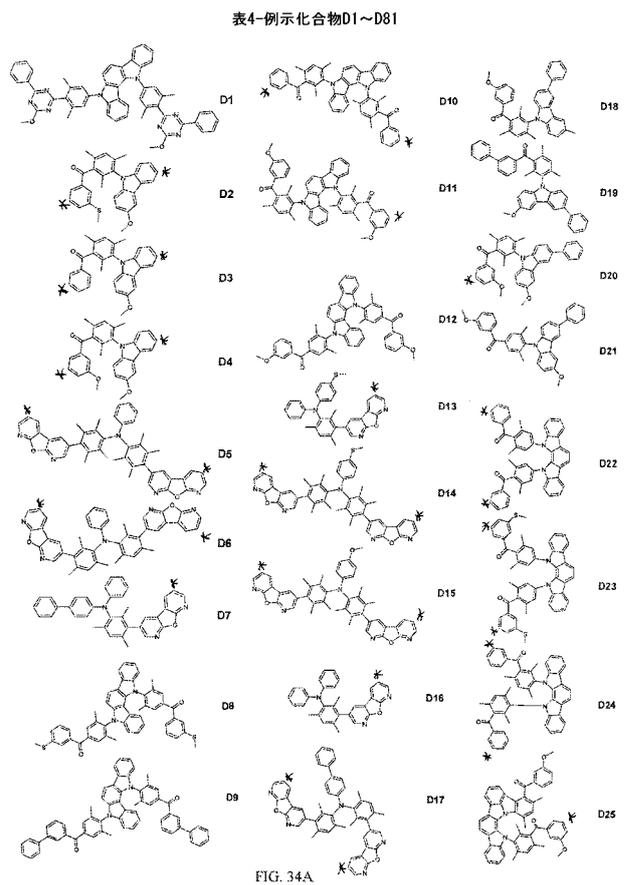
【 図 3 2 N 】



【 図 3 3 】



【 図 3 4 A 】



【 図 3 4 B 】

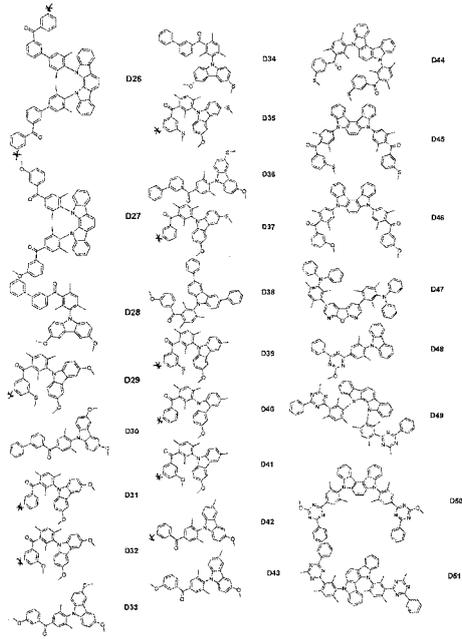


FIG. 34B

【 図 3 4 C 】

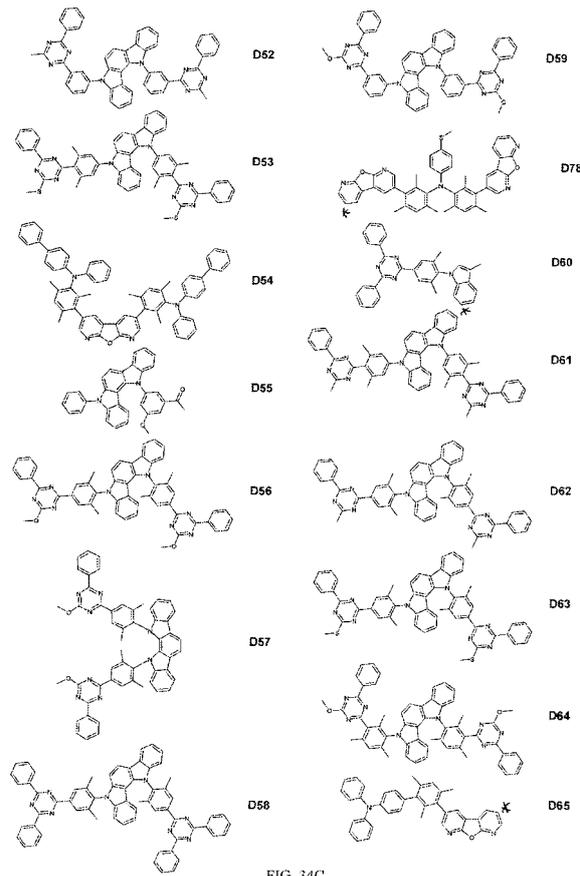


FIG. 34C

【 図 3 4 D 】

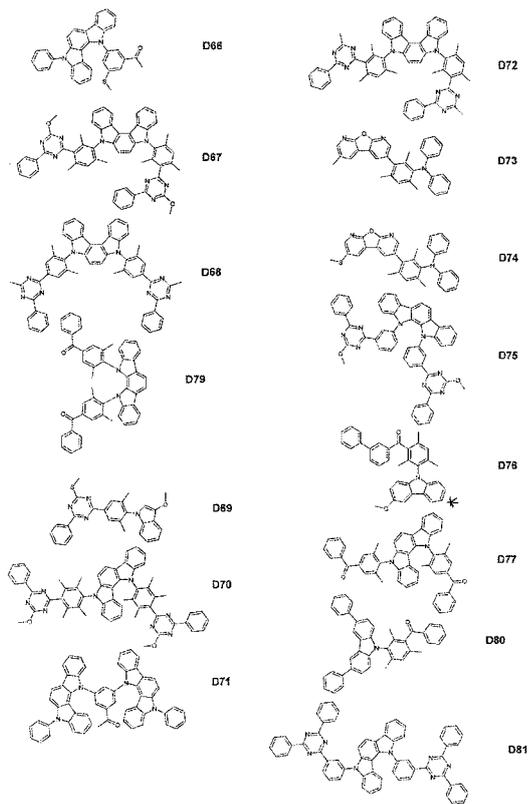


FIG. 34D

【 図 3 5 A 】

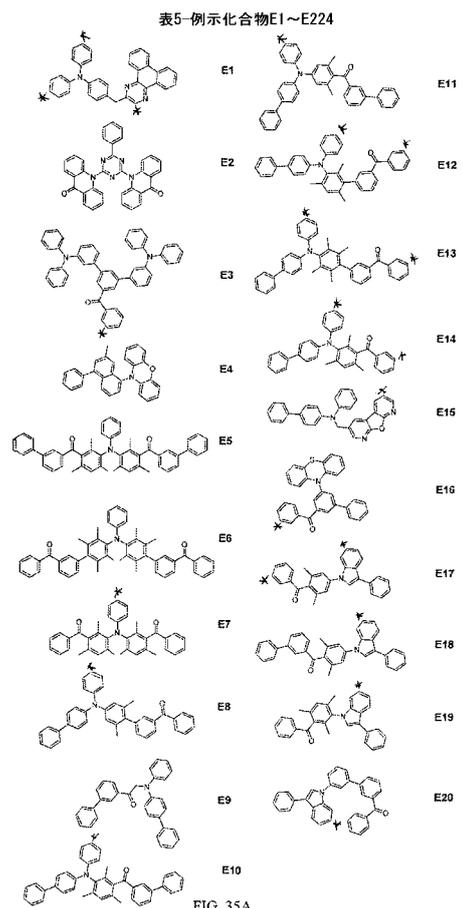
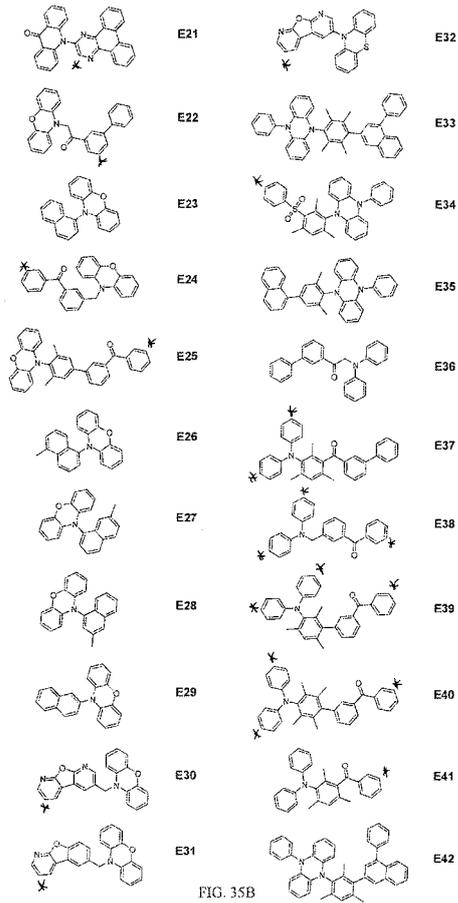
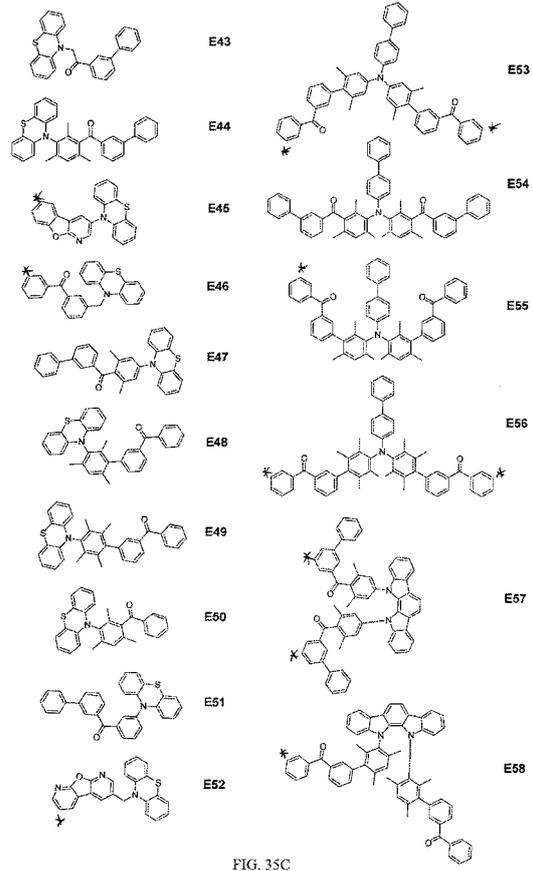


FIG. 35A

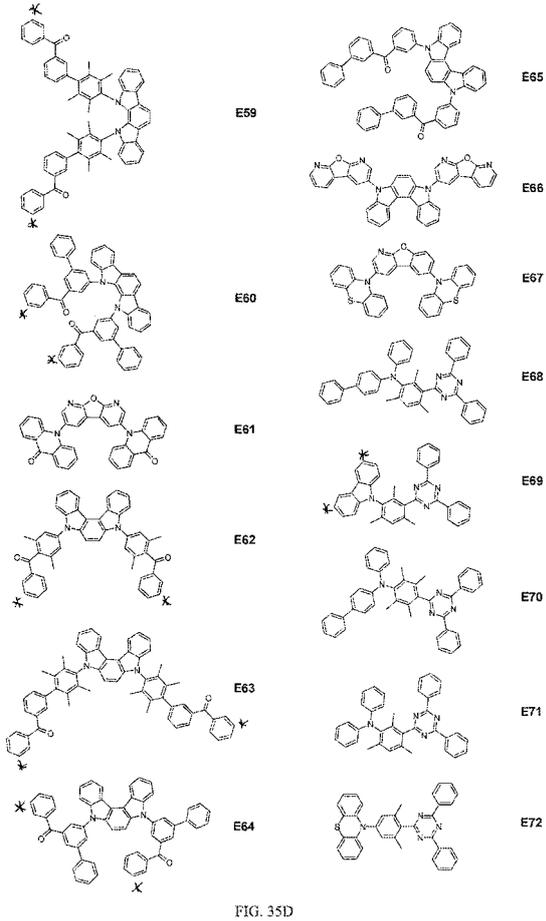
【 3 5 B 】



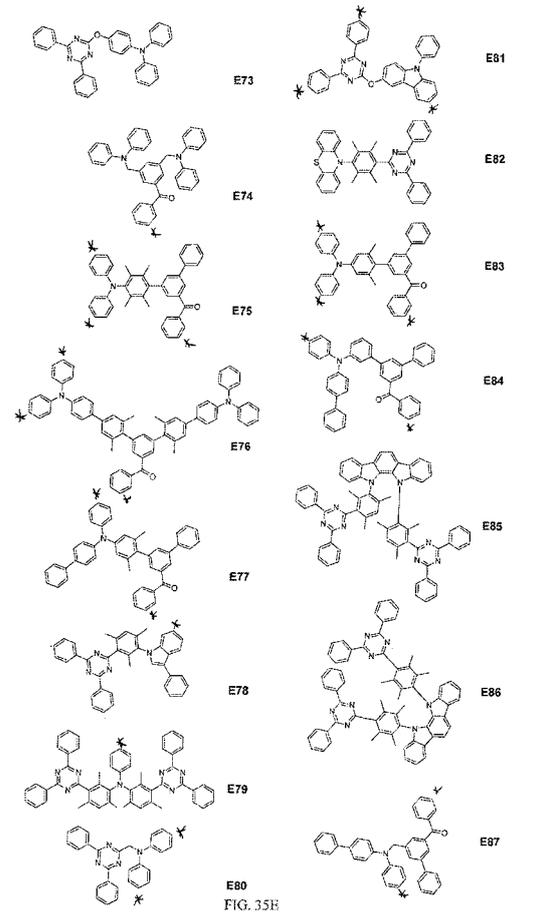
【 3 5 C 】



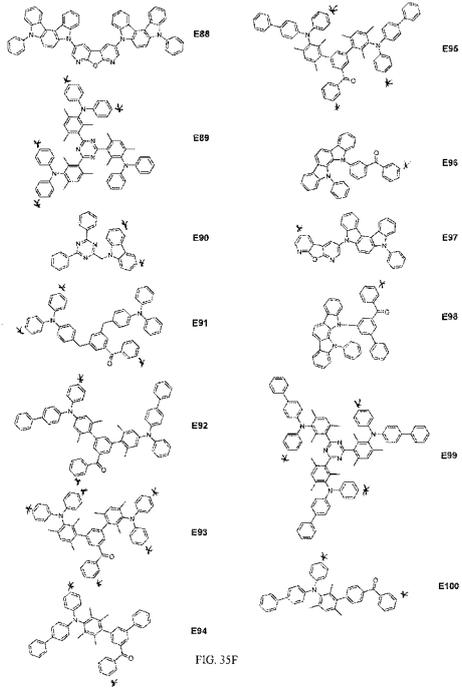
【 3 5 D 】



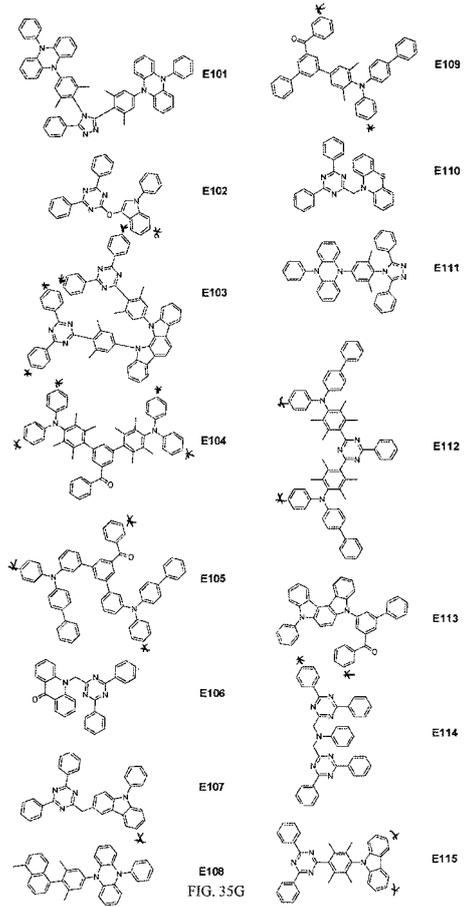
【 3 5 E 】



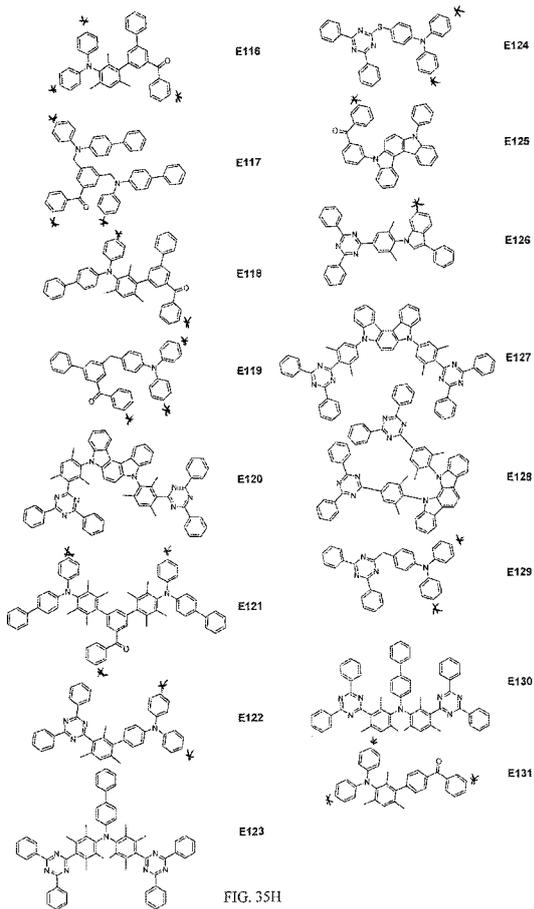
【 3 5 F 】



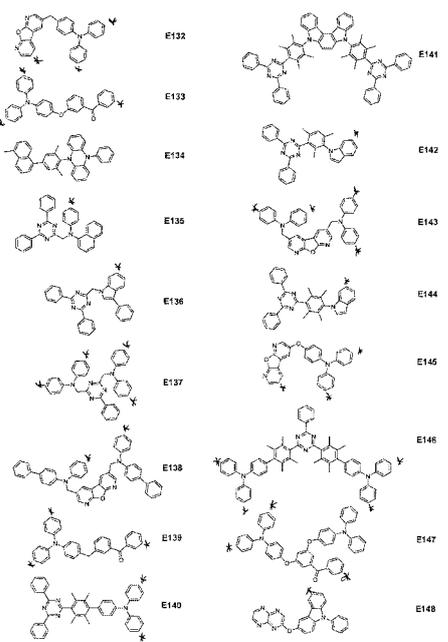
【 3 5 G 】



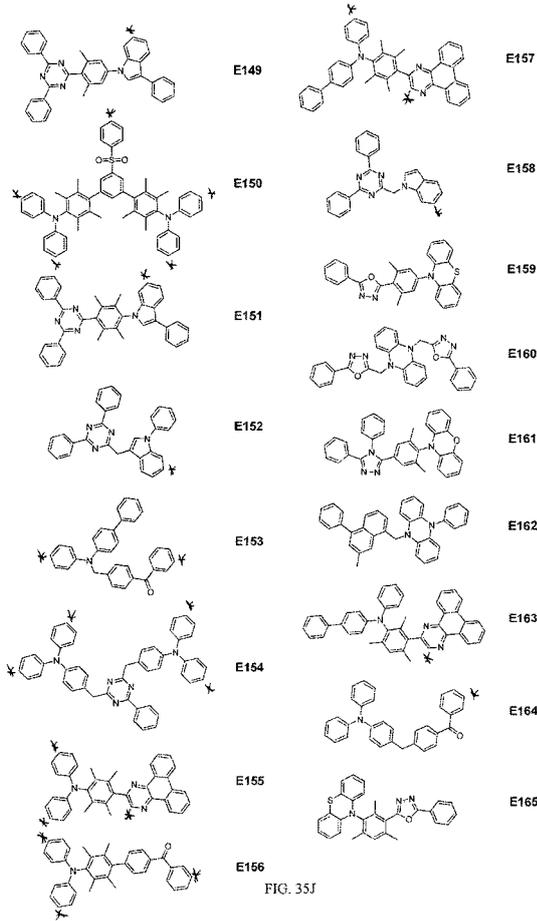
【 3 5 H 】



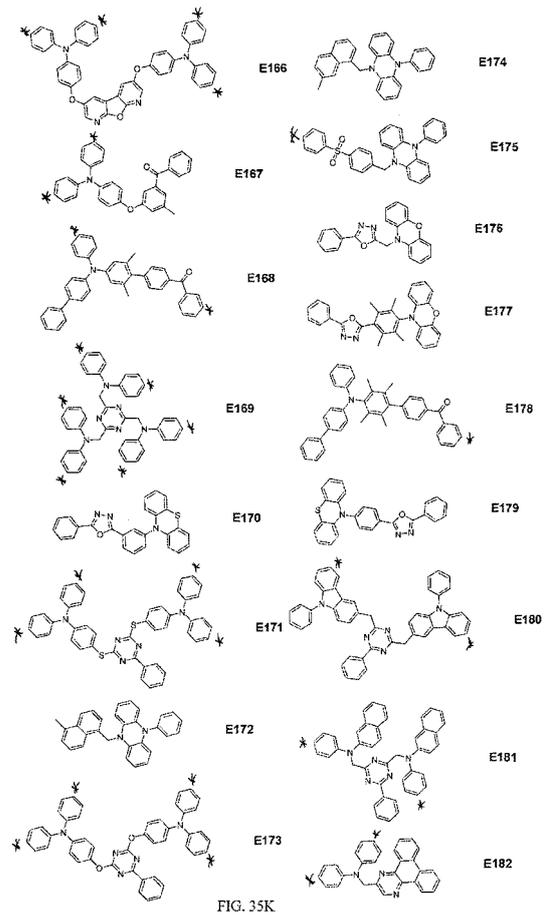
【 3 5 I 】



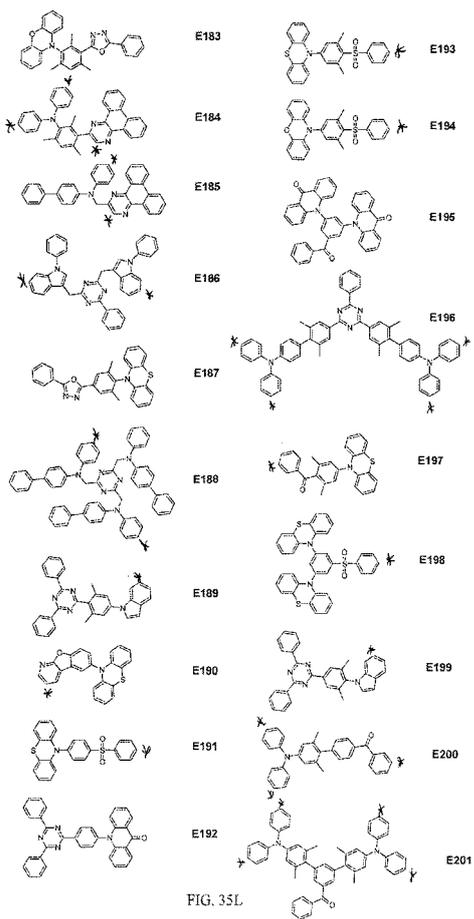
【 3 5 J 】



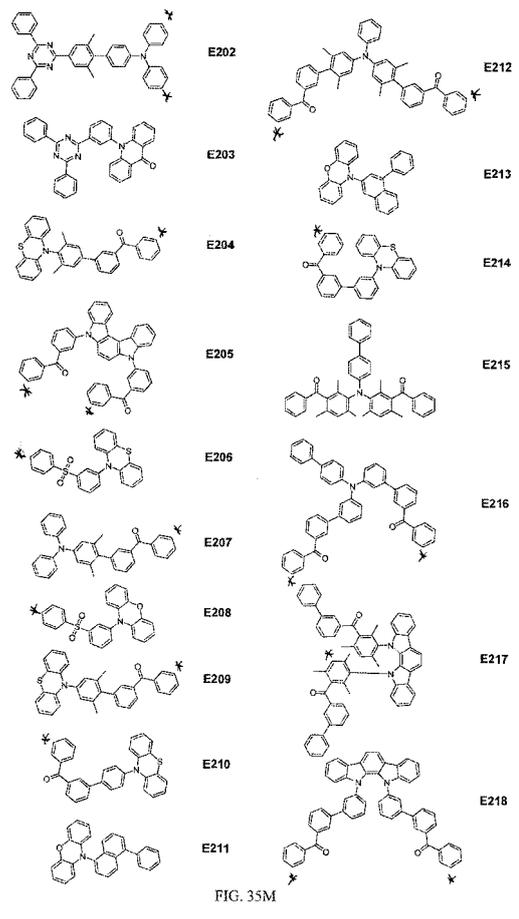
【 3 5 K 】



【 3 5 L 】



【 3 5 M 】



【 図 3 5 N 】

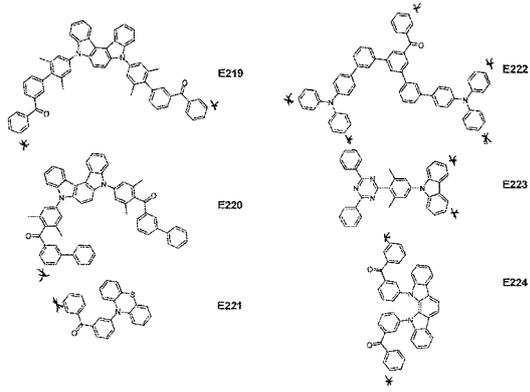


FIG. 35N

【 図 3 6 A 】

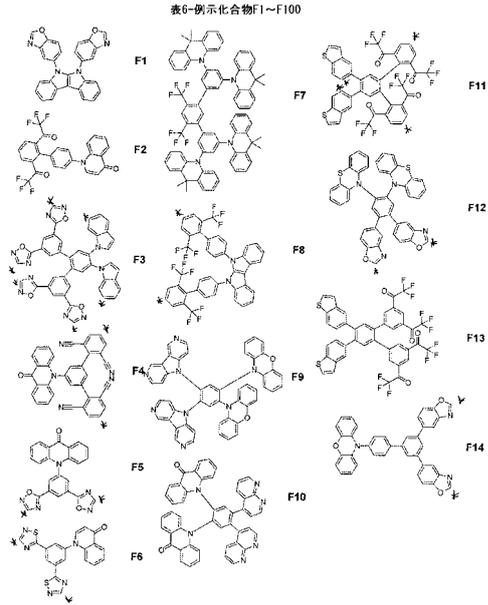


FIG. 36A

【 図 3 6 B 】

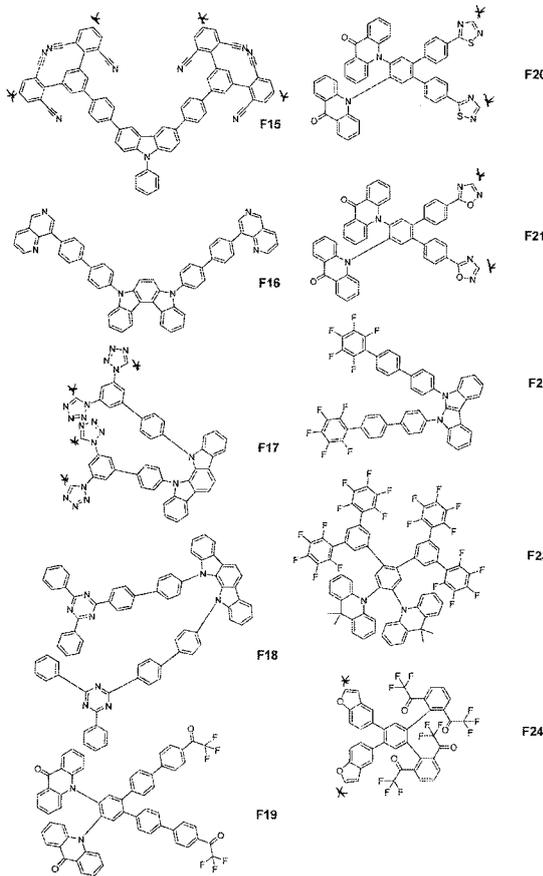


FIG. 36B

【 図 3 6 C 】

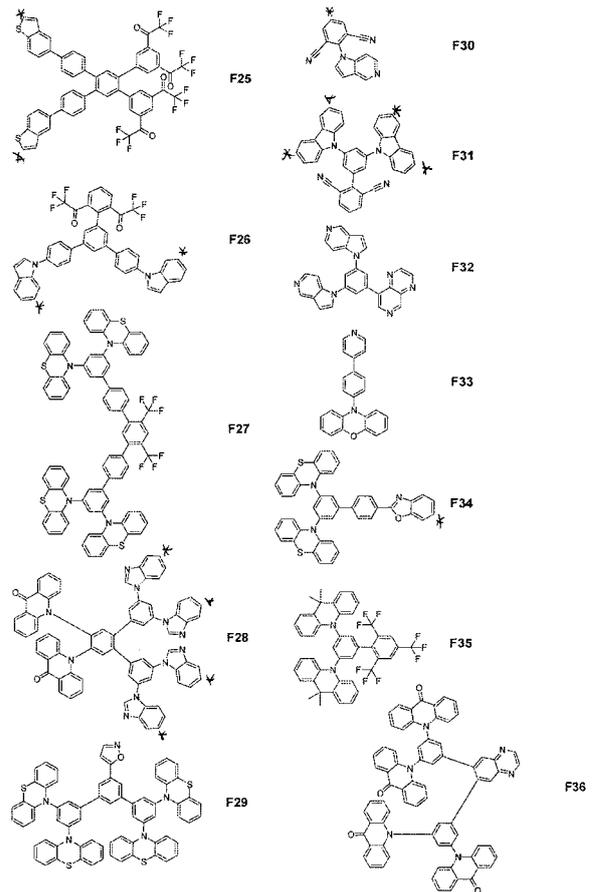


FIG. 36C

【 3 6 D 】

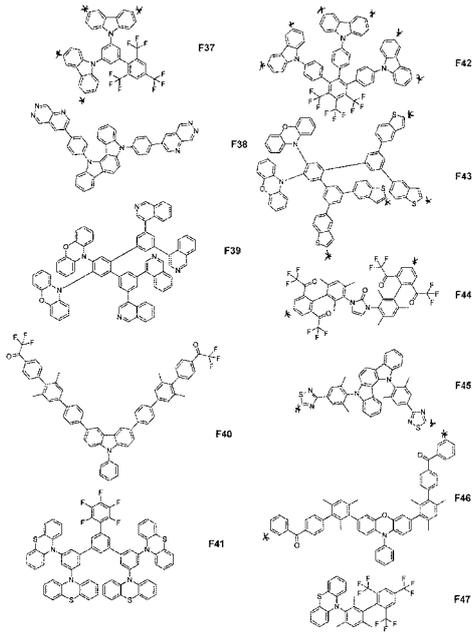


FIG. 36D

【 3 6 E 】

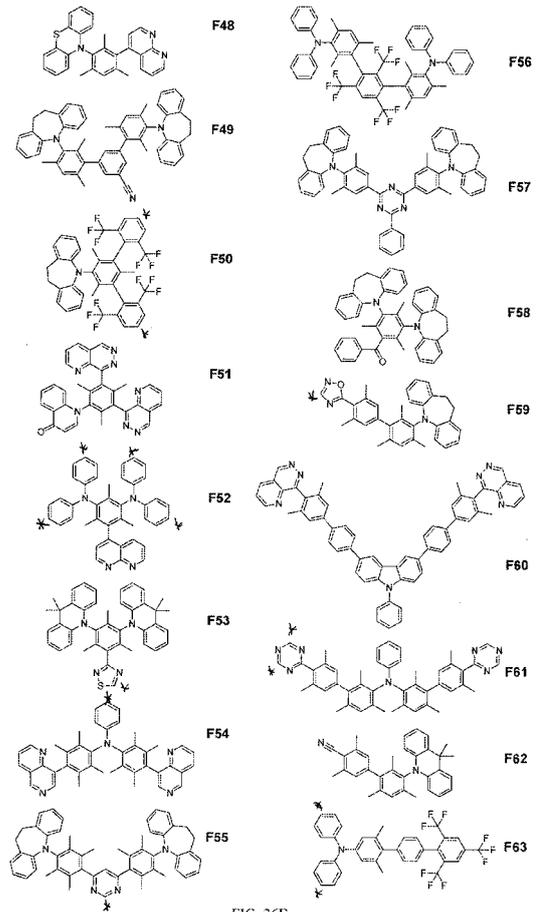


FIG. 36E

【 3 6 F 】

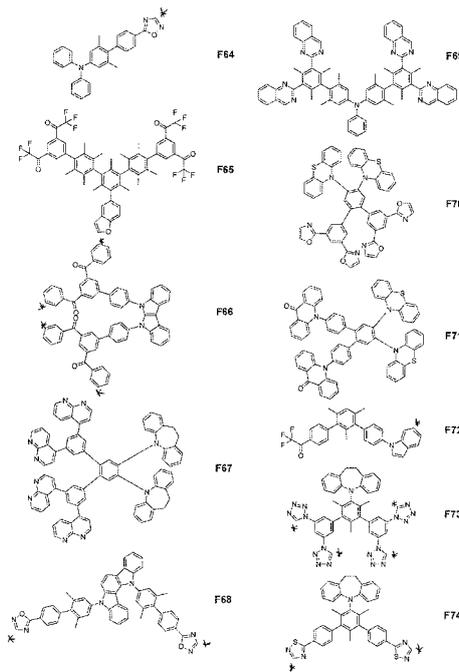


FIG. 36F

【 3 6 G 】

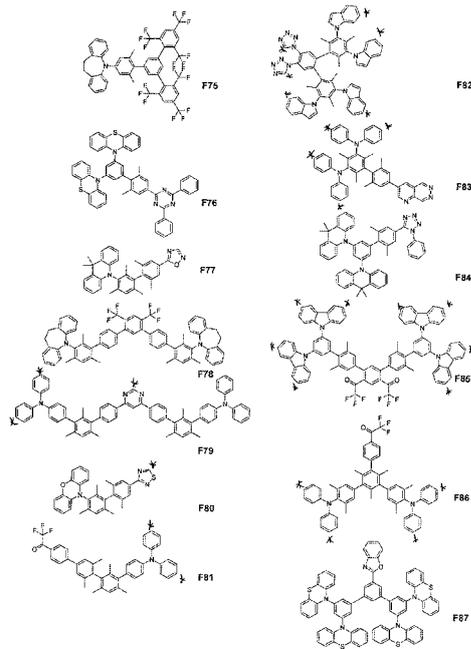


FIG. 36G

【 図 3 6 H 】

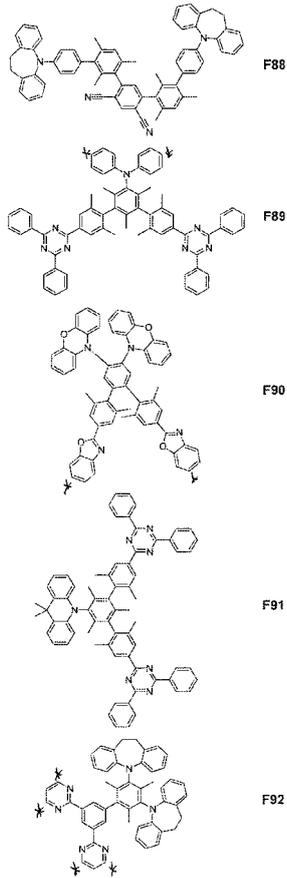


FIG. 36H

【 図 3 6 I 】

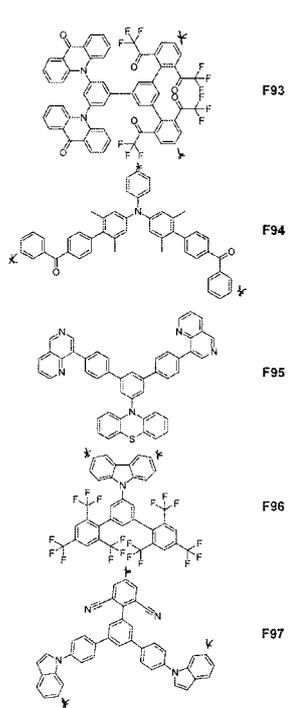
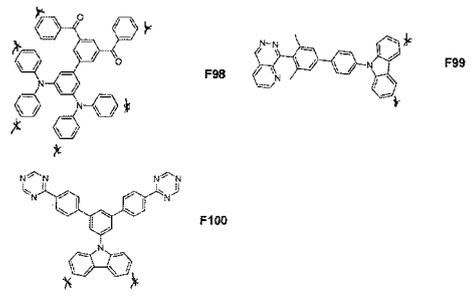


FIG. 36I



【 図 3 7 A 】

表7-例示化合物G1~G95

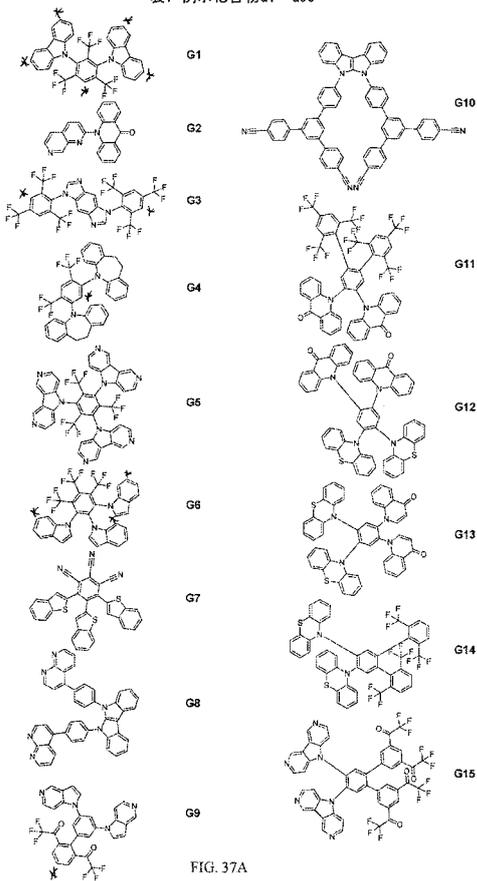


FIG. 37A

【 図 3 7 B 】

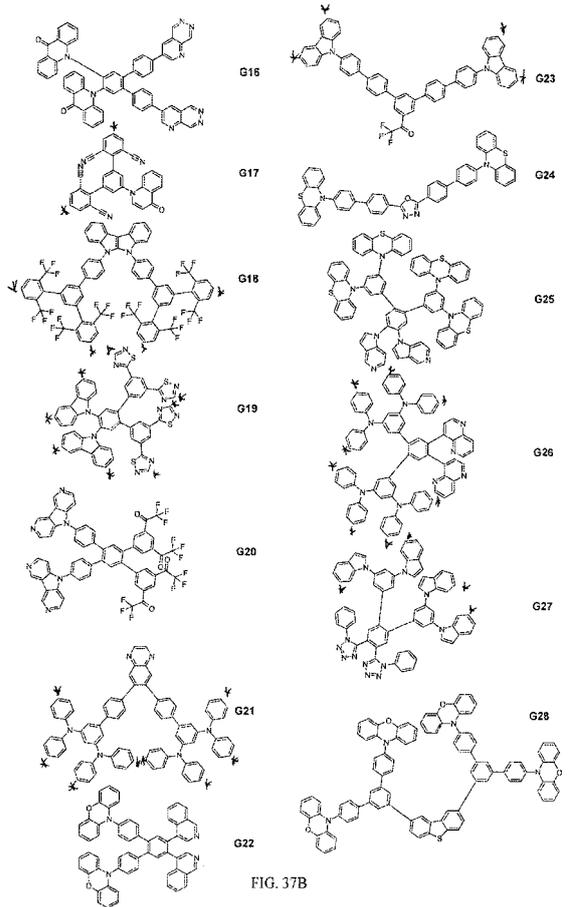
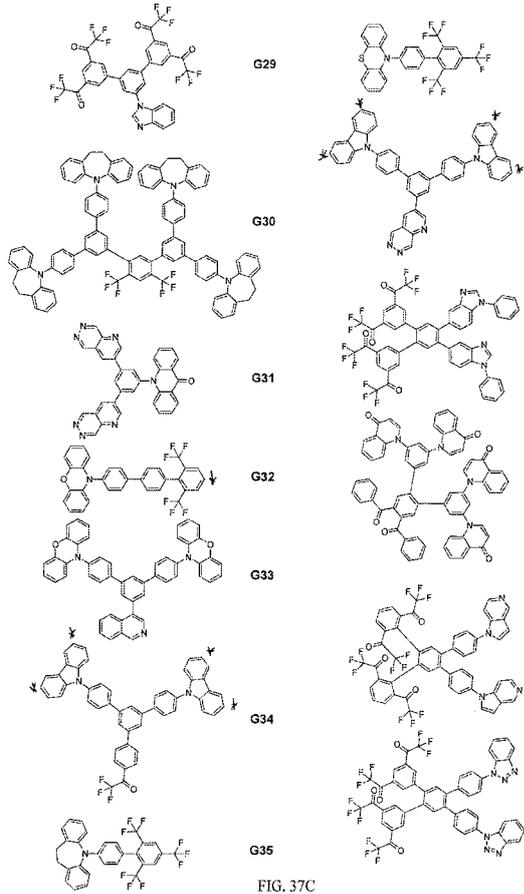
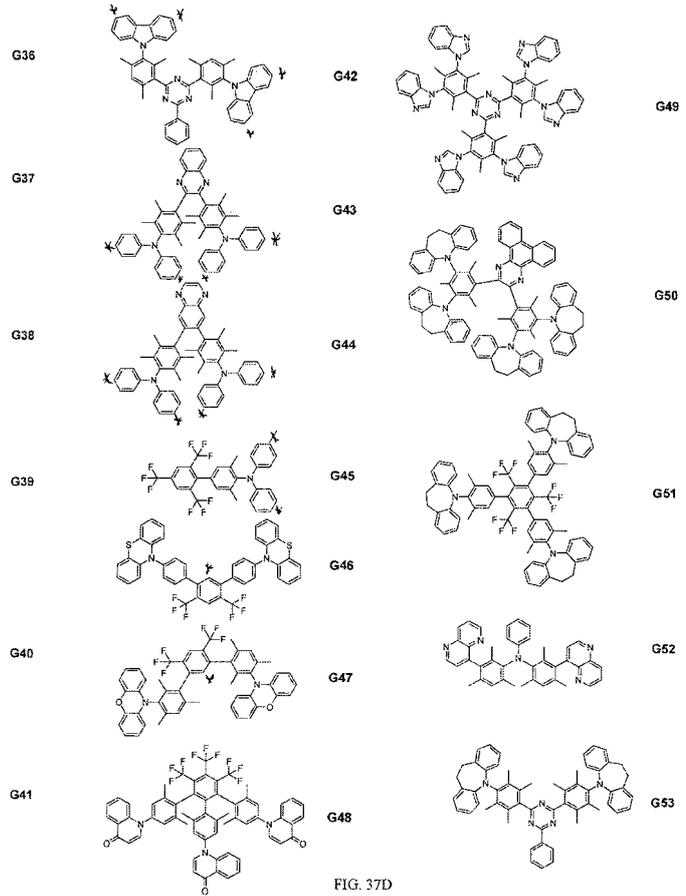


FIG. 37B

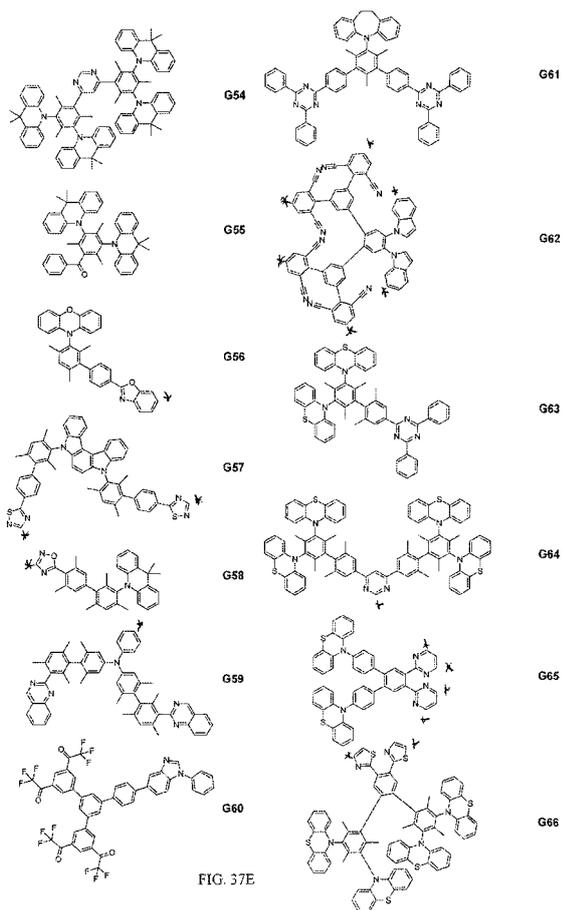
【 図 3 7 C 】



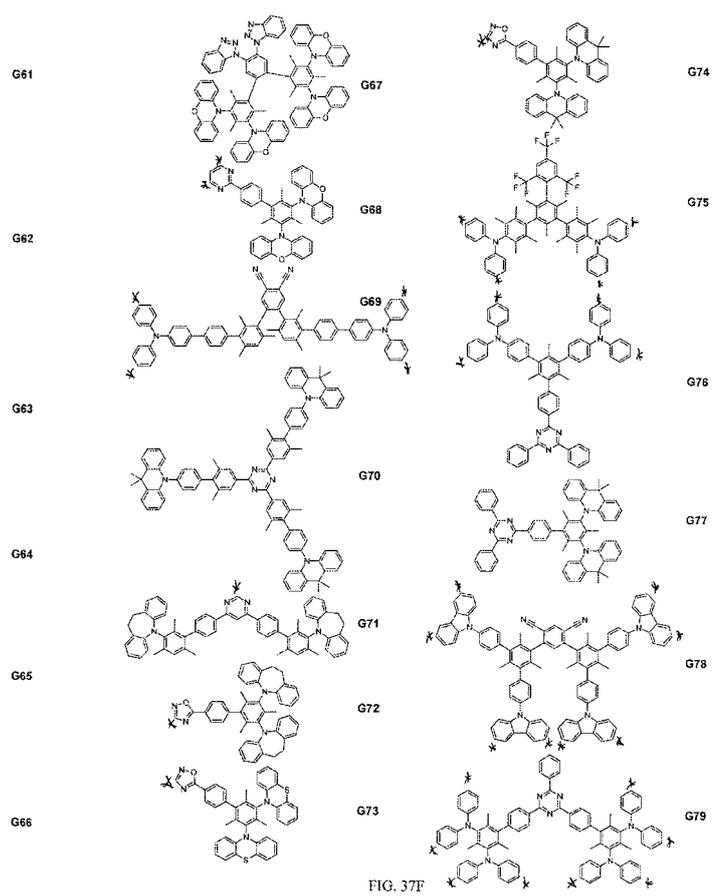
【 図 3 7 D 】



【 図 3 7 E 】



【 図 3 7 F 】



【 図 3 7 G 】

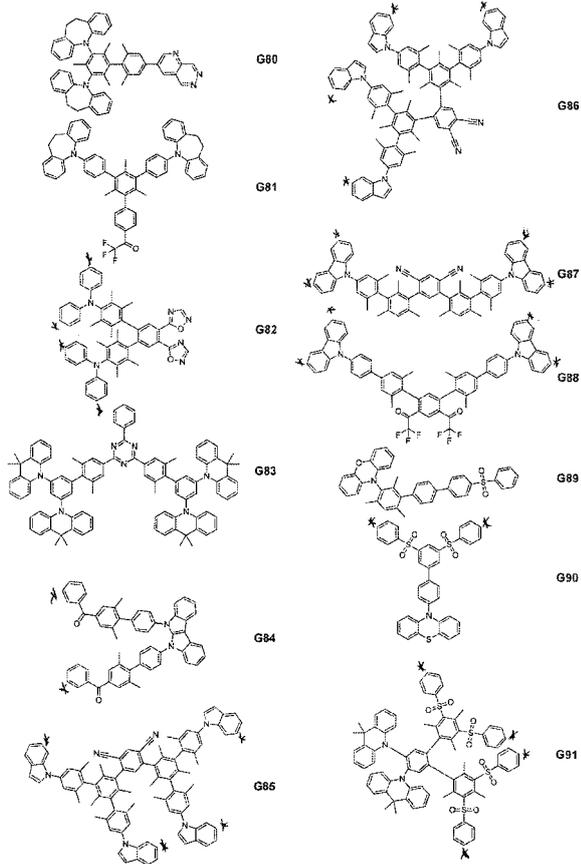


FIG. 37G

【 図 3 7 H 】

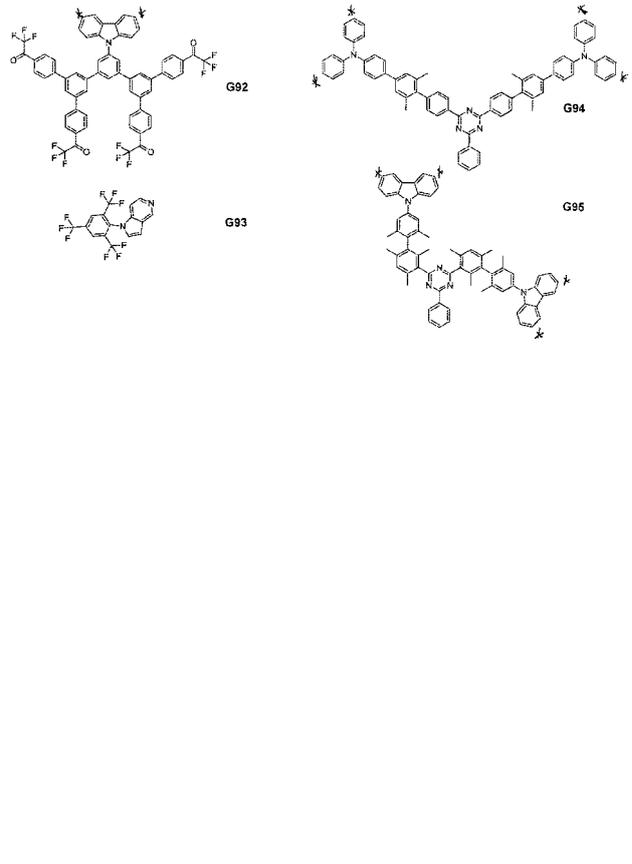


FIG. 37H

【 図 3 8 A 】

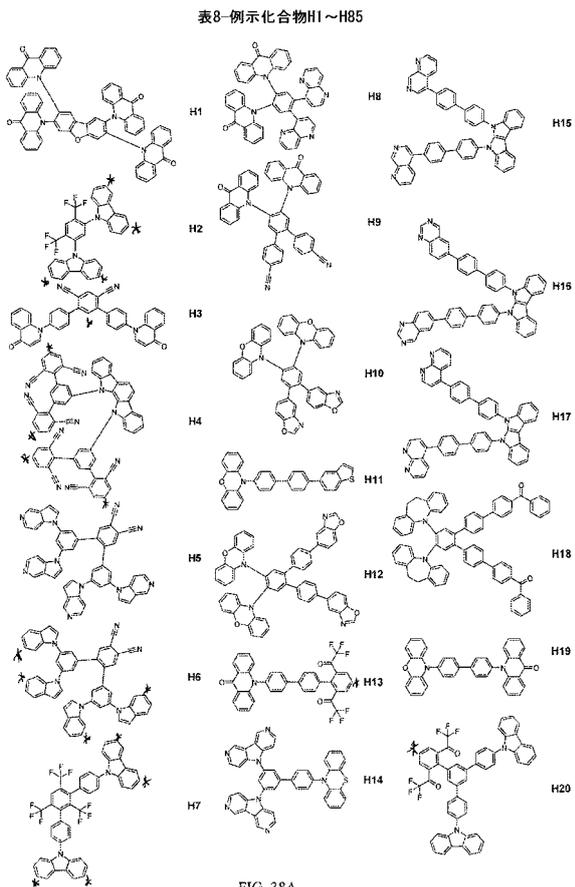


FIG. 38A

【 図 3 8 B 】

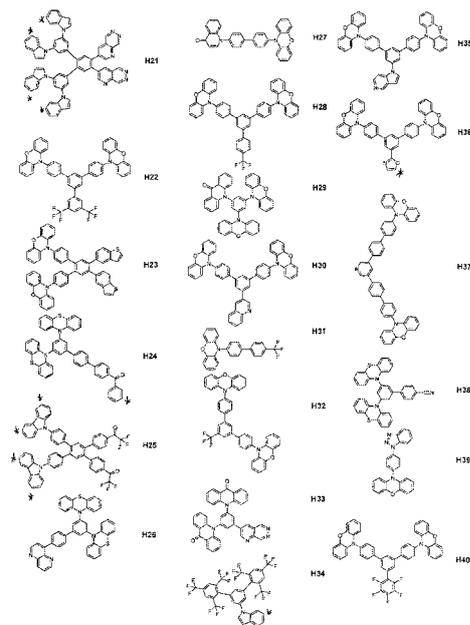


FIG. 38B

【 図 3 8 C 】

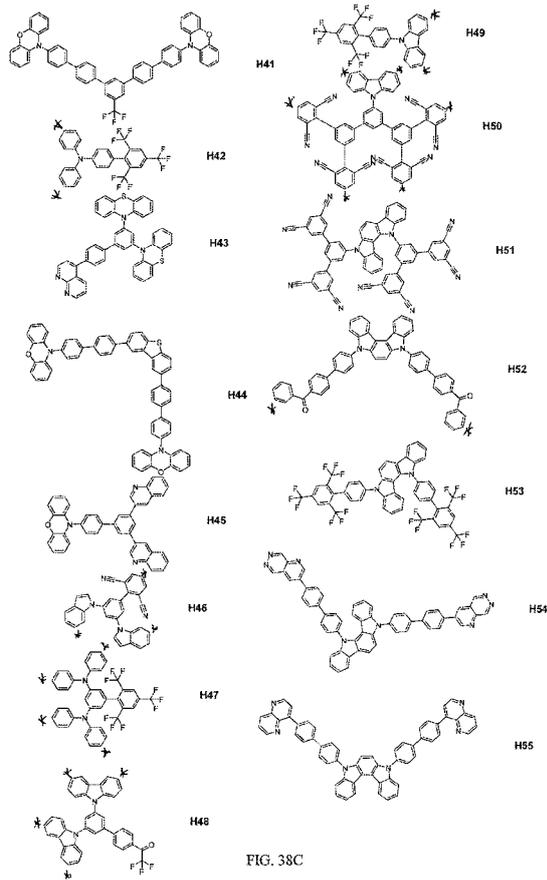


FIG. 38C

【 図 3 8 D 】

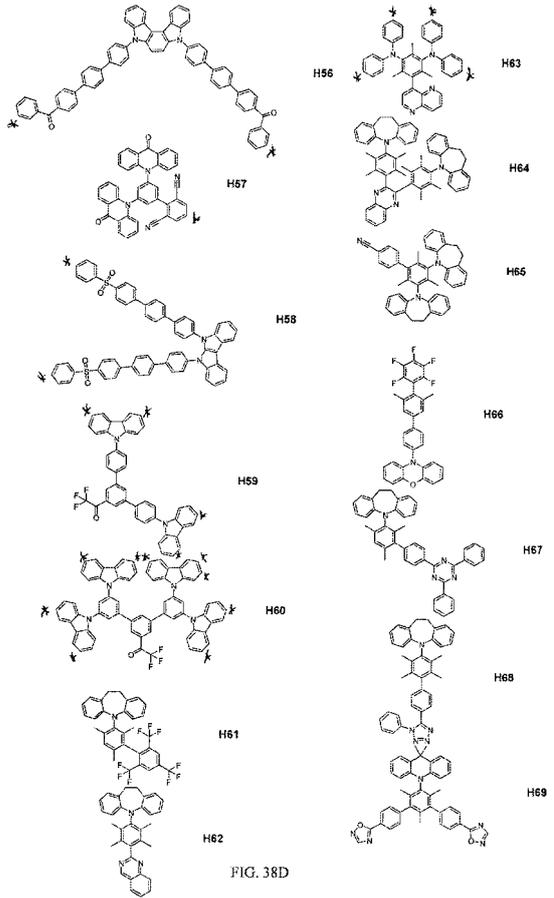


FIG. 38D

【 図 3 8 E 】

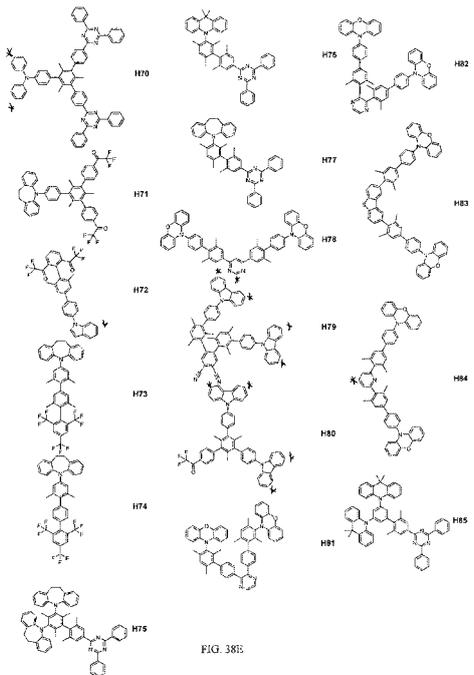


FIG. 38E

【 図 3 9 A 】

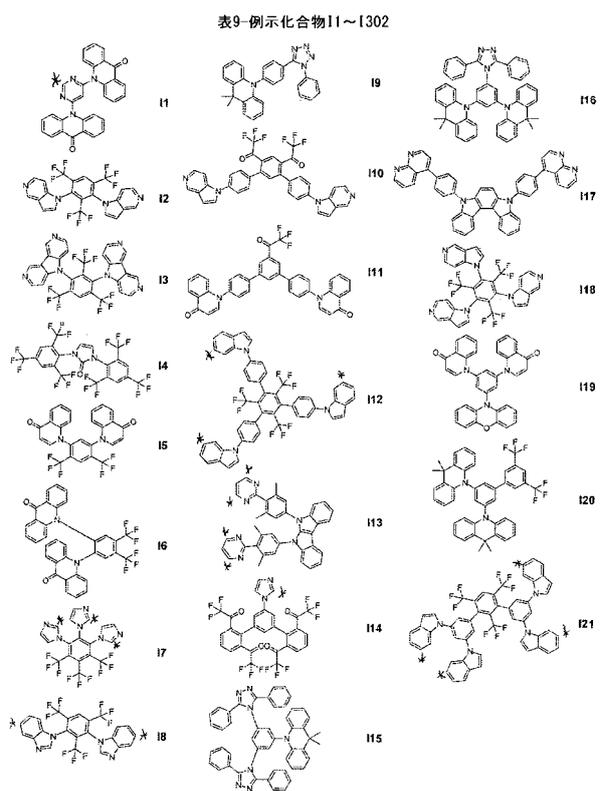


FIG. 39A

【 図 3 9 B 】

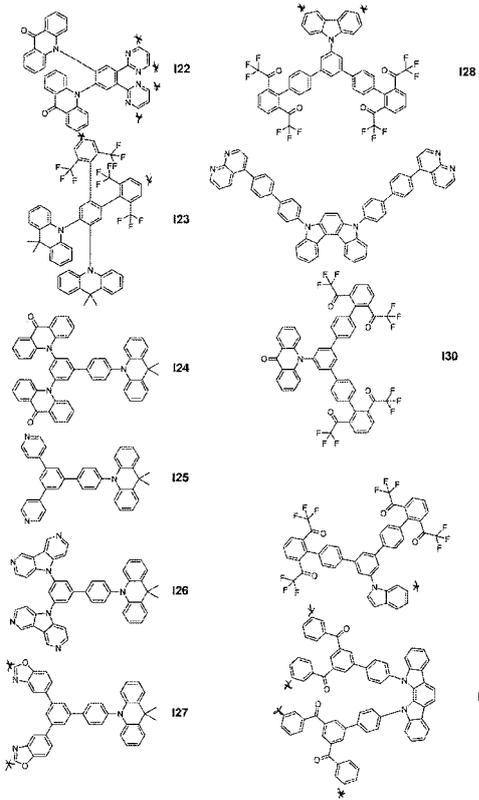


FIG. 39B

【 図 3 9 C 】

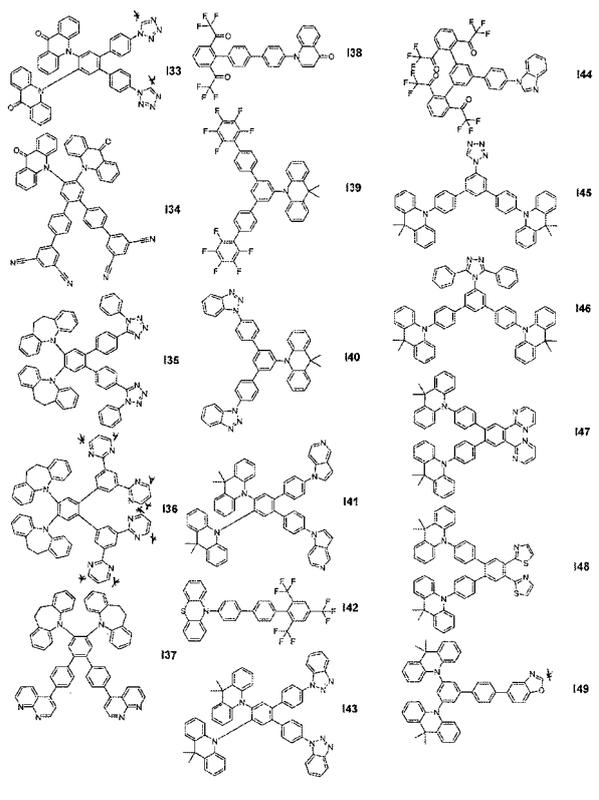


FIG. 39C

【 図 3 9 D 】

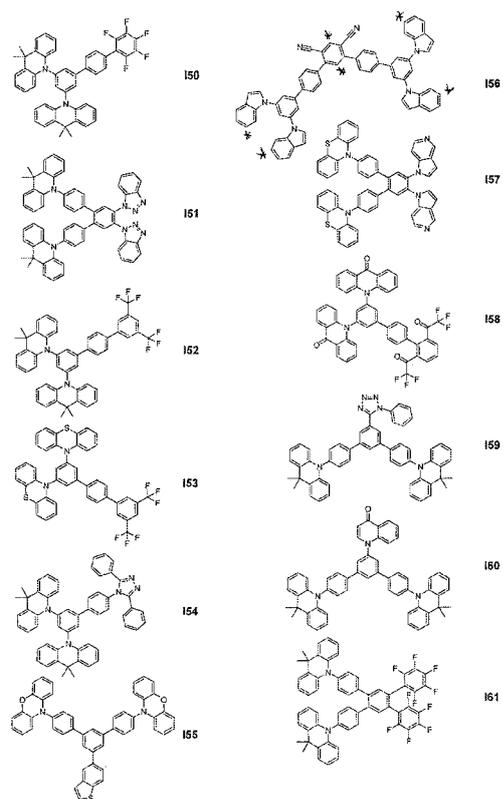


FIG. 39D

【 図 3 9 E 】

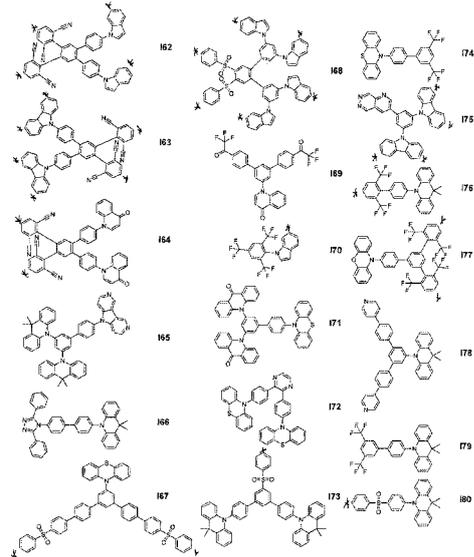


FIG. 39E

【 図 3 9 F 】

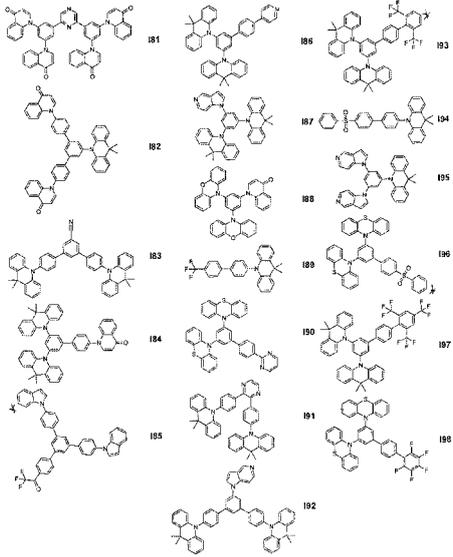


FIG. 39F

【 図 3 9 G 】

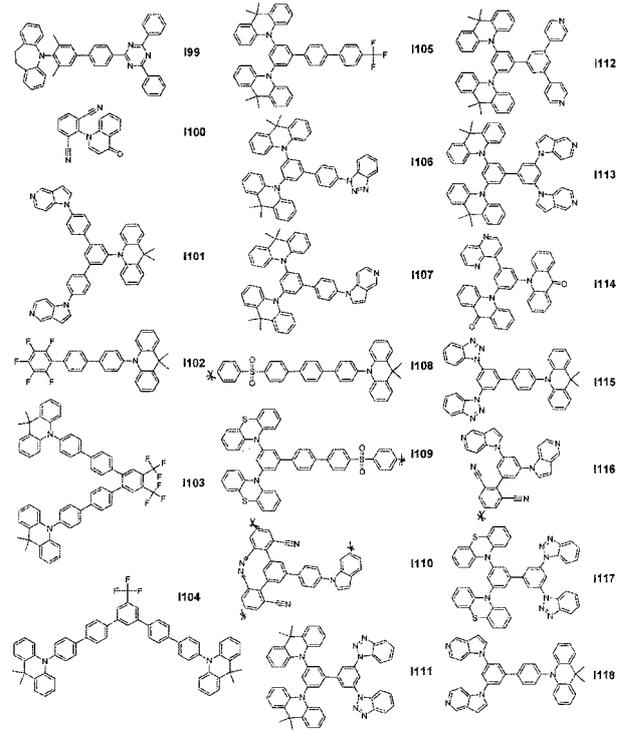


FIG. 39G

【 図 3 9 H 】

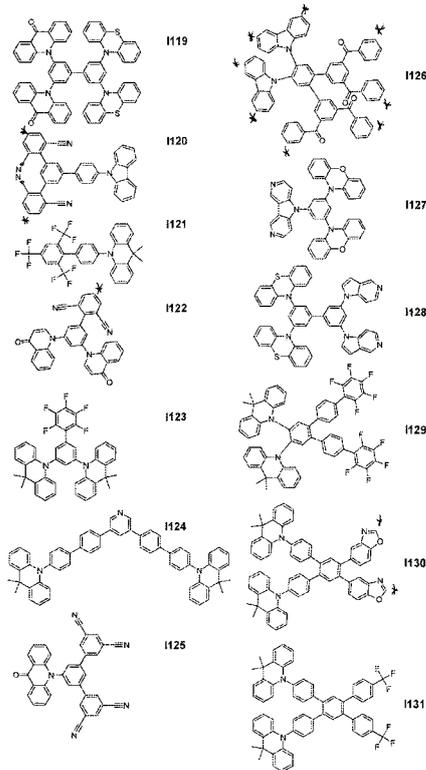


FIG. 39H

【 図 3 9 I 】

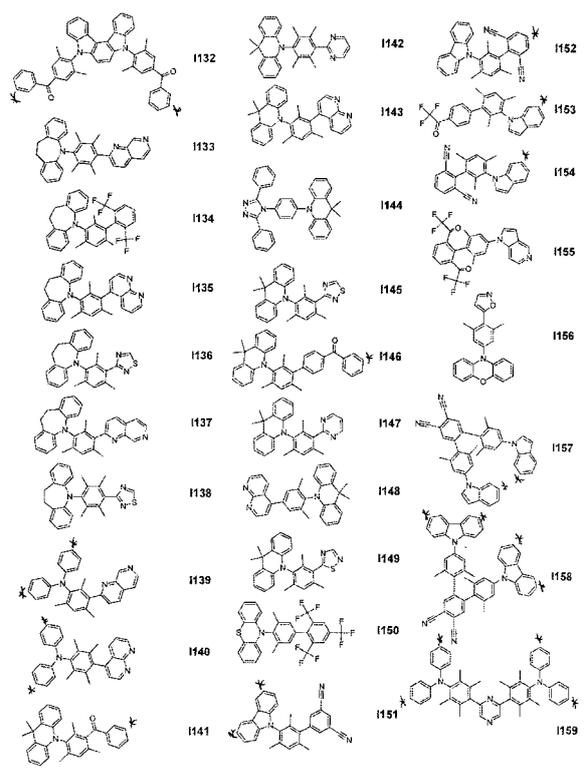


FIG. 39I

【 図 3 9 J 】

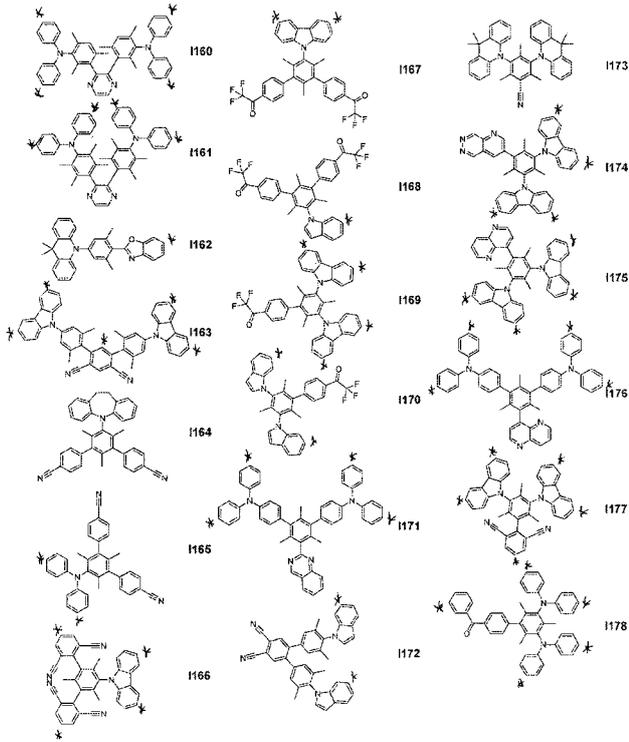


FIG. 39J

【 図 3 9 K 】

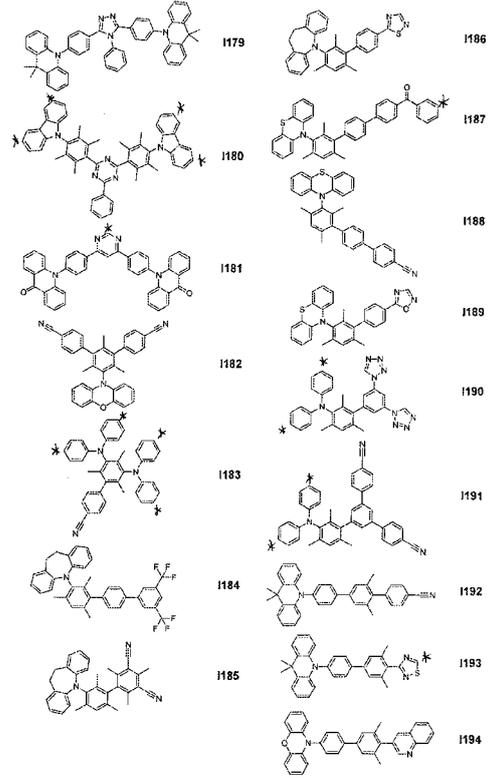


FIG. 39K

【 図 3 9 L 】

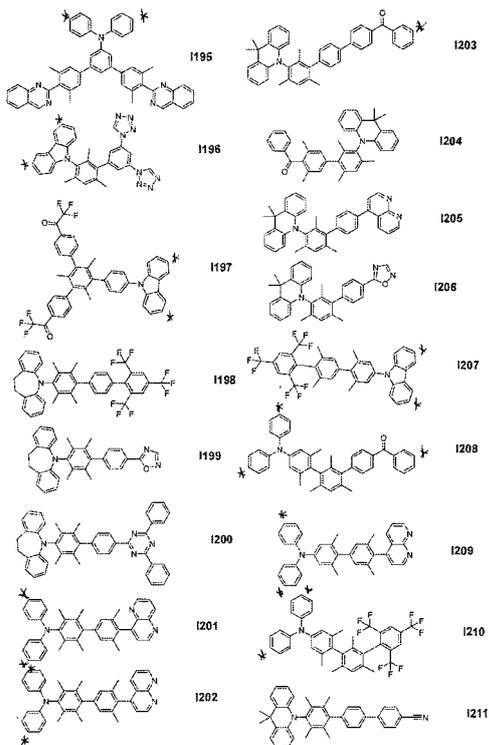


FIG. 39L

【 図 3 9 M 】

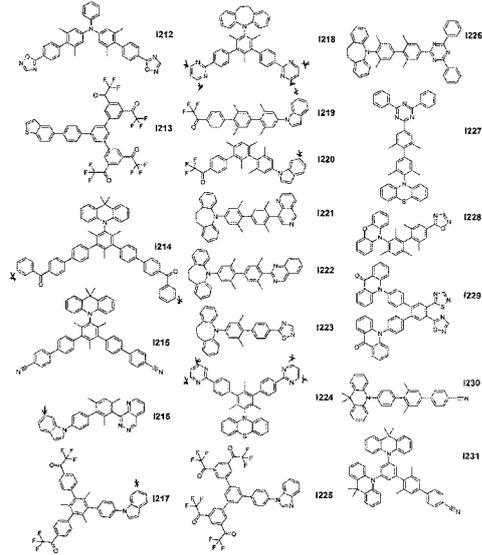


FIG. 39M

【 図 3 9 N 】

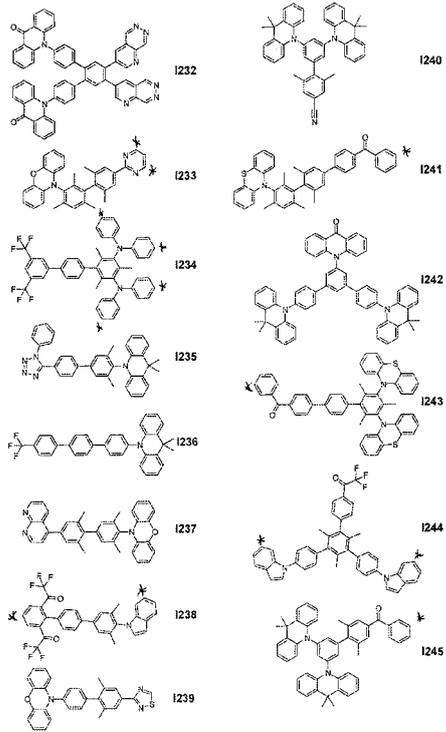


FIG. 39N

【 図 3 9 O 】

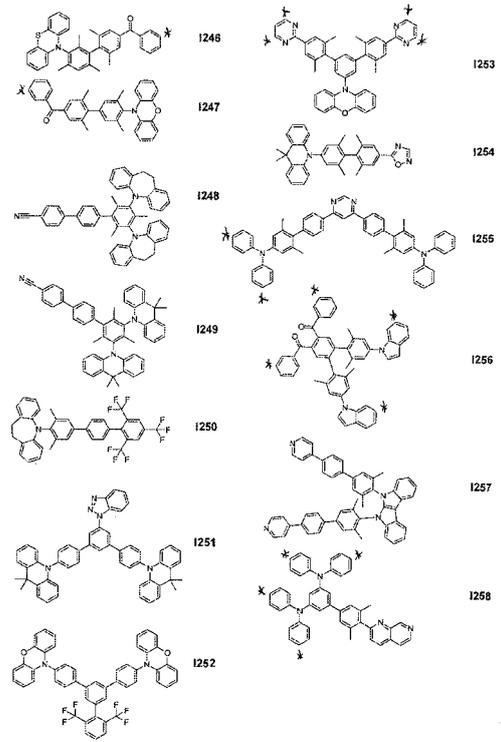


FIG. 39O

【 図 3 9 P 】

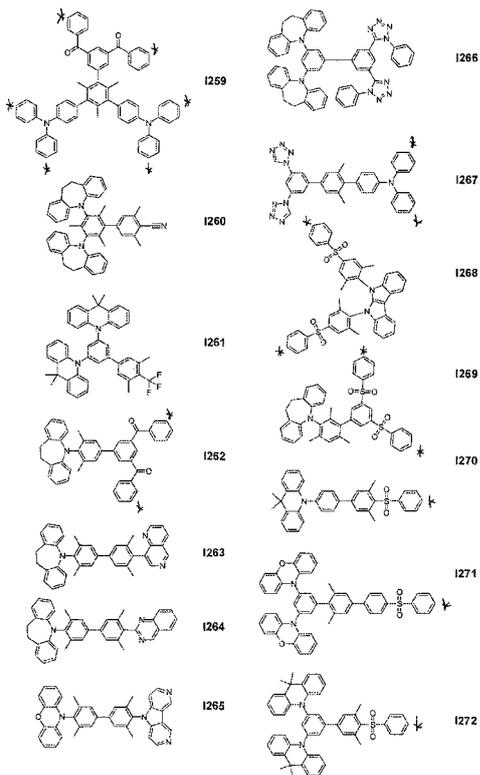


FIG. 39P

【 図 3 9 Q 】

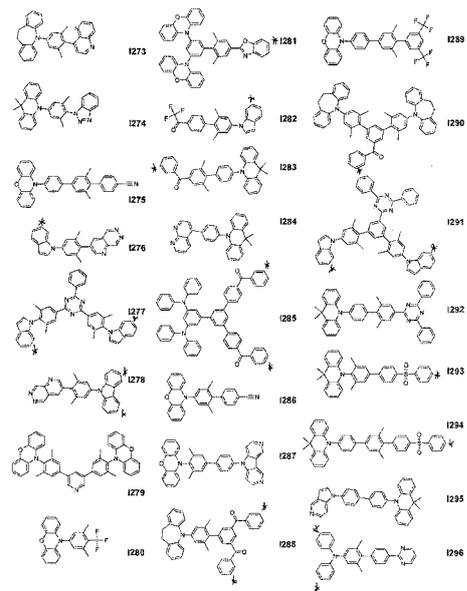


FIG. 39Q

【 図 3 9 R 】

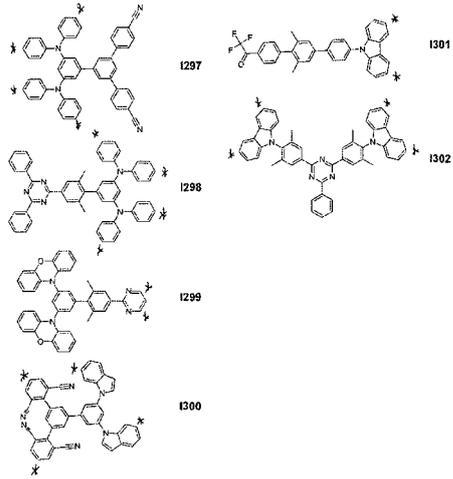


FIG. 39R

【 図 4 0 B 】

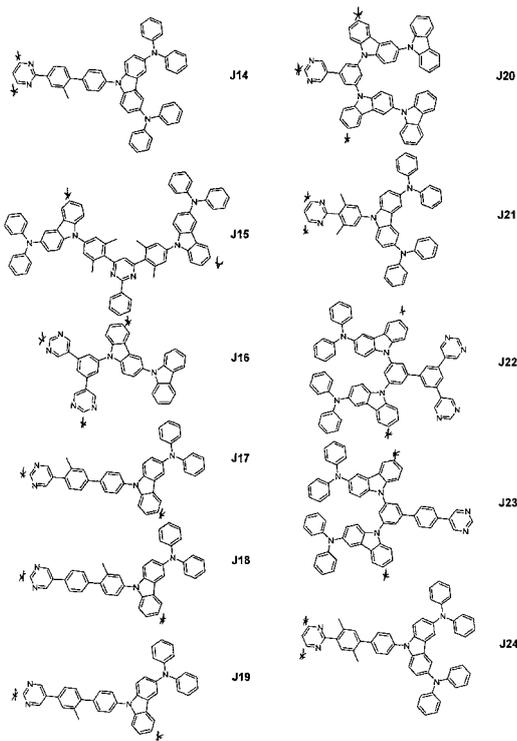


FIG. 40B

【 図 4 0 A 】

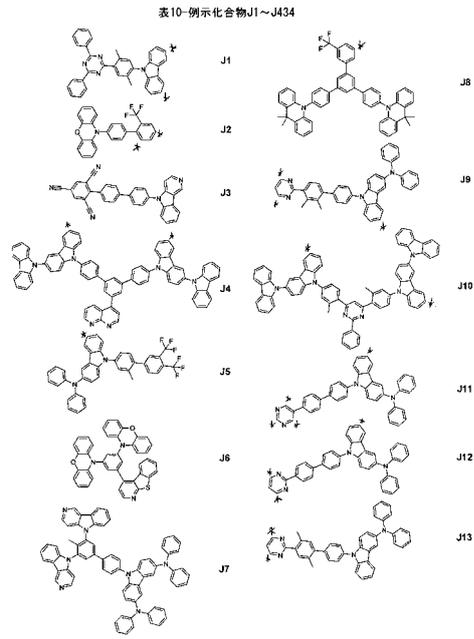


FIG. 40A

【 図 4 0 C 】

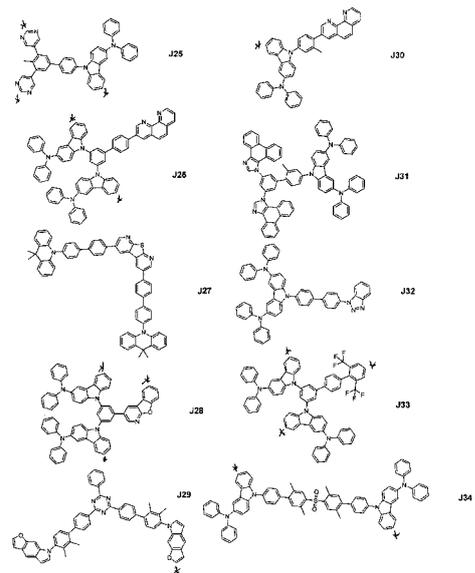


FIG. 40C

【 図 4 0 D 】

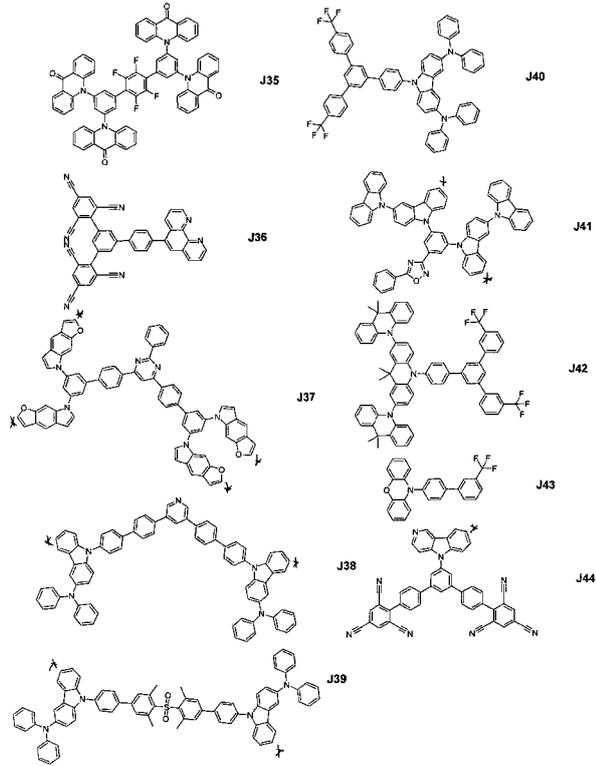


FIG. 40D

【 図 4 0 E 】

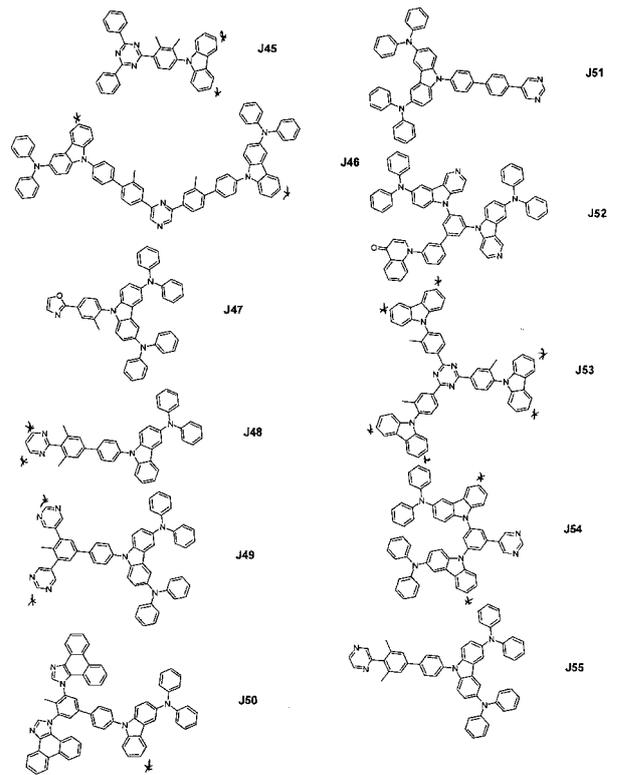


FIG. 40E

【 図 4 0 F 】

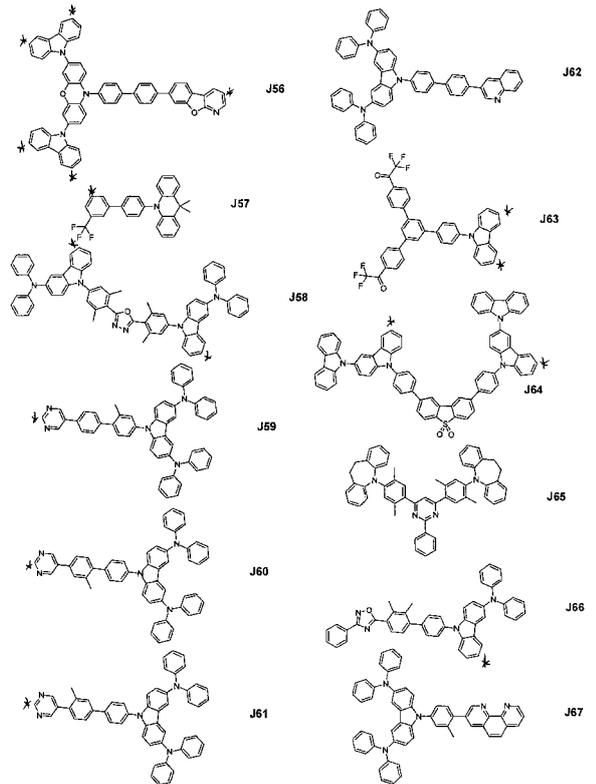


FIG. 40F

【 図 4 0 G 】

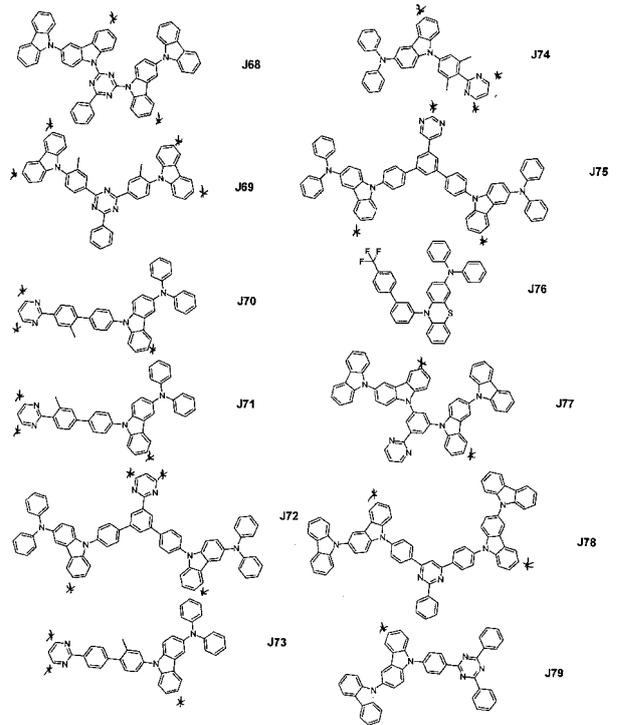


FIG. 40G

【 図 40 H 】

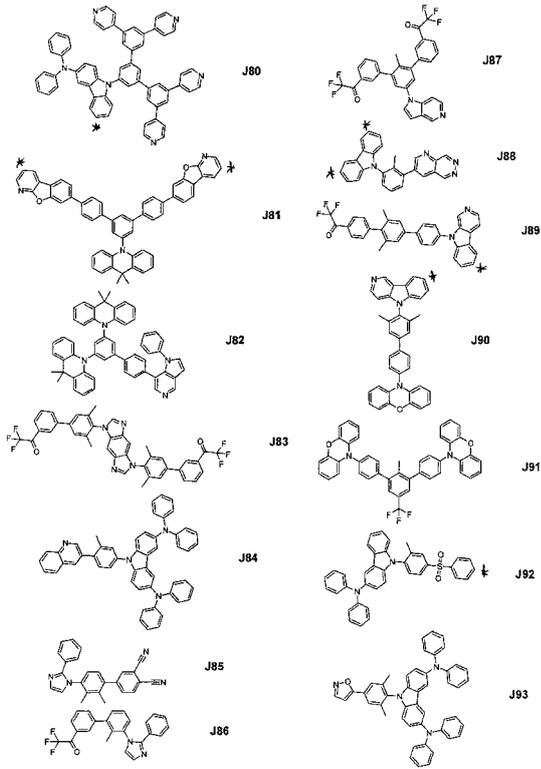


FIG. 40H

【 図 40 I 】

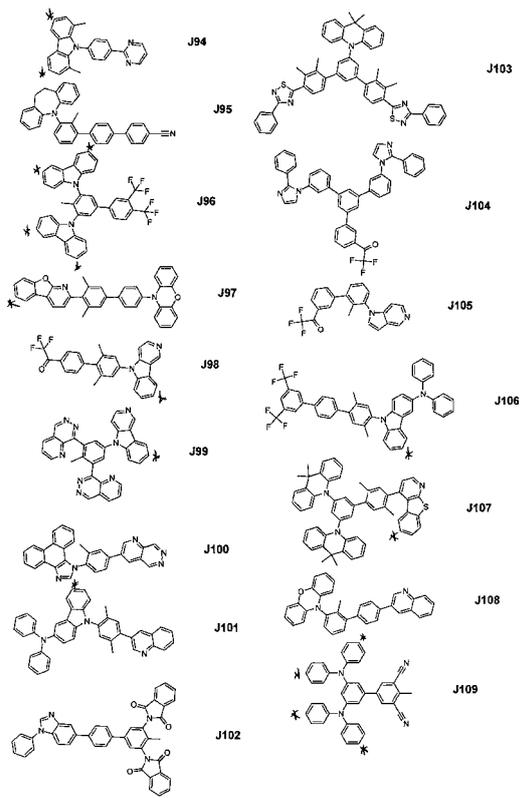


FIG. 40I

【 図 40 J 】

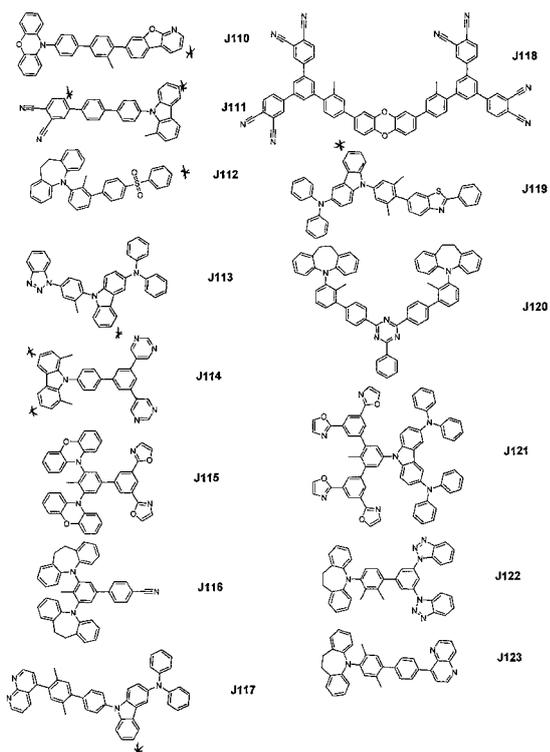


FIG. 40J

【 図 40 K 】

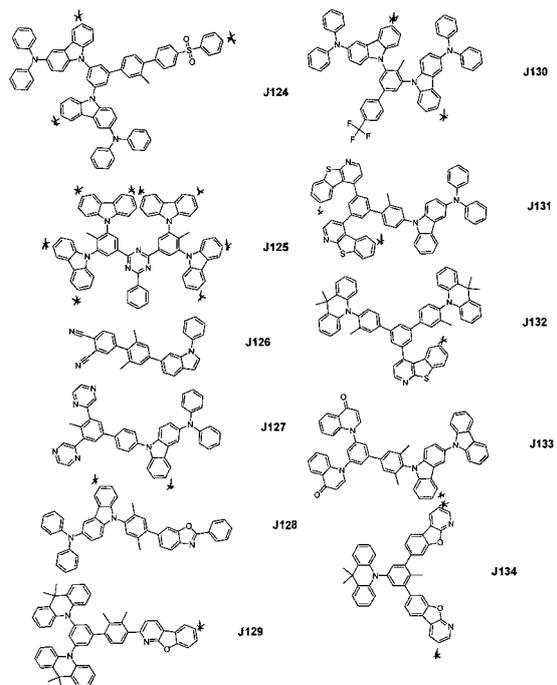


FIG. 40K

【 図 40 L 】

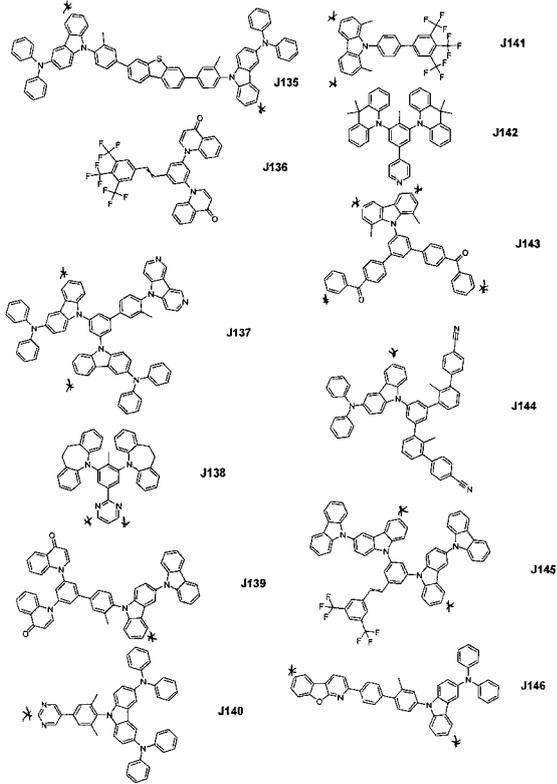


FIG. 40L

【 図 40 M 】

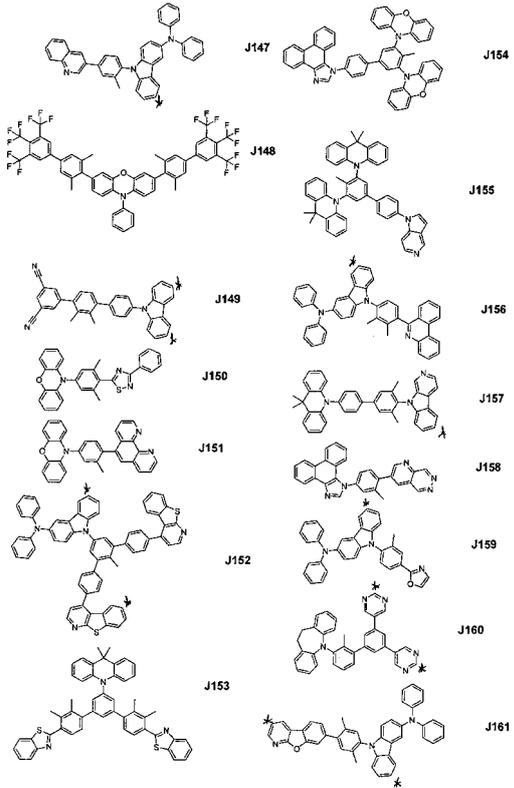


FIG. 40M

【 図 40 N 】

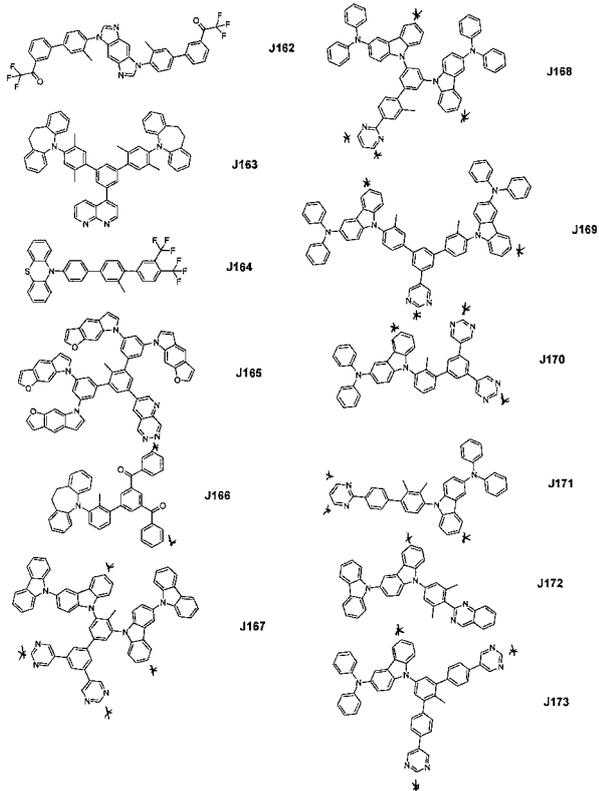


FIG. 40N

【 図 40 O 】

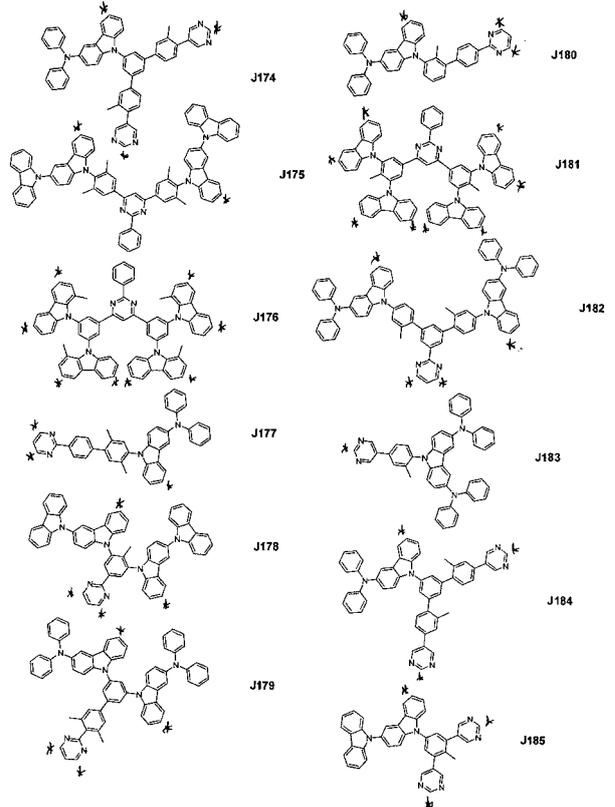


FIG. 40O

【 図 4 0 P 】

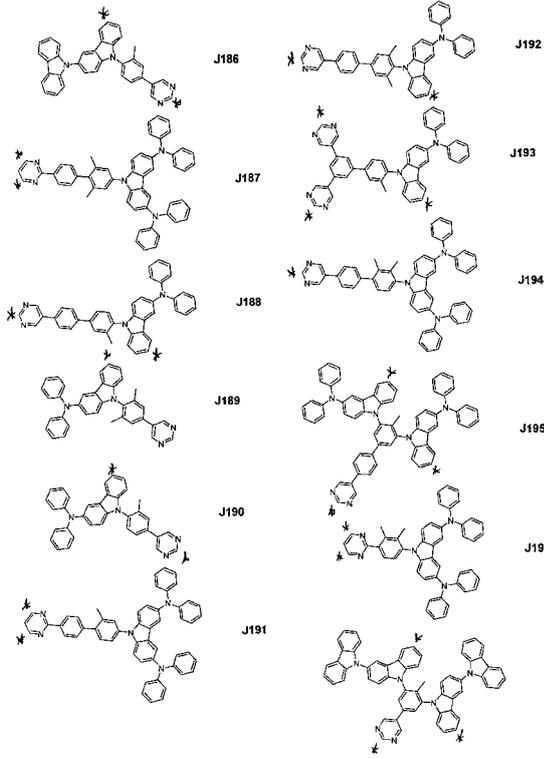


FIG. 40P

【 図 4 0 Q 】

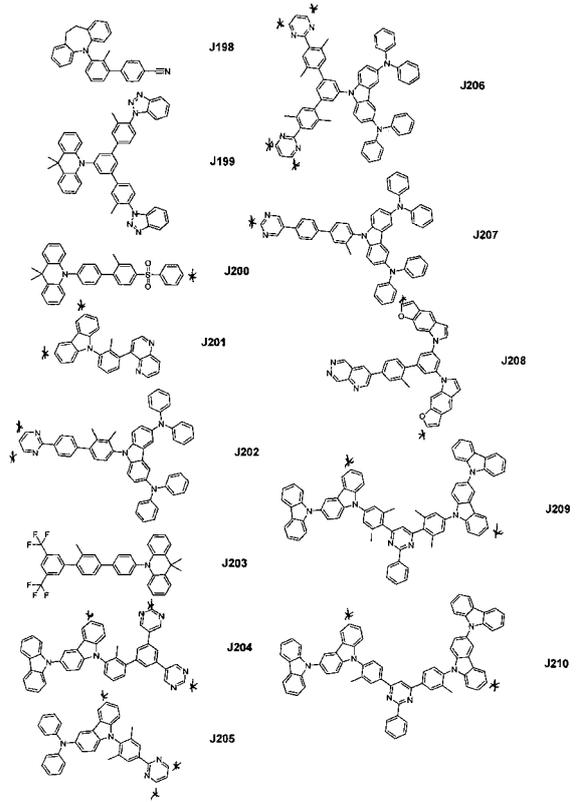


FIG. 40Q

【 図 4 0 R 】

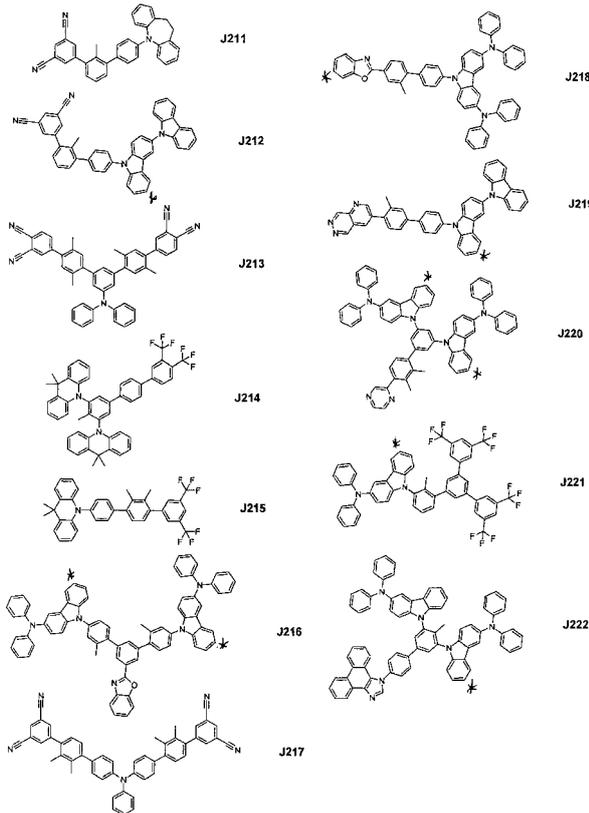


FIG. 40R

【 図 4 0 S 】

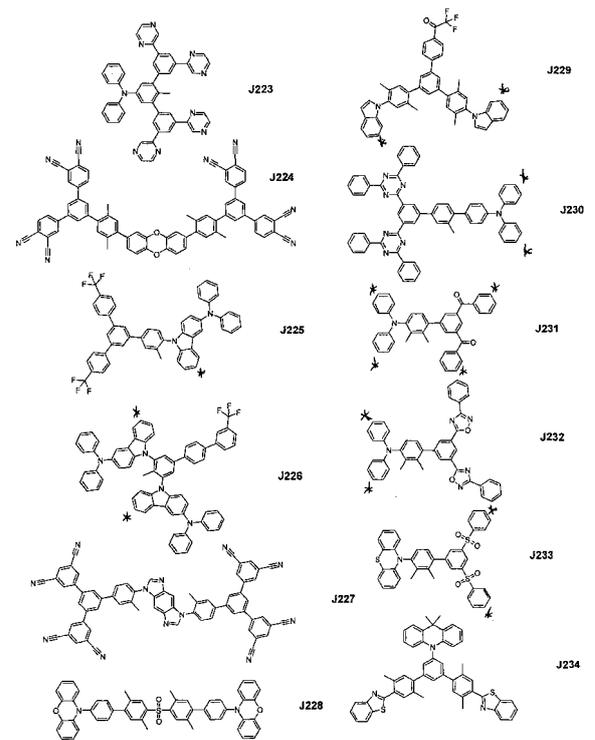


FIG. 40S

【 図 40 T 】

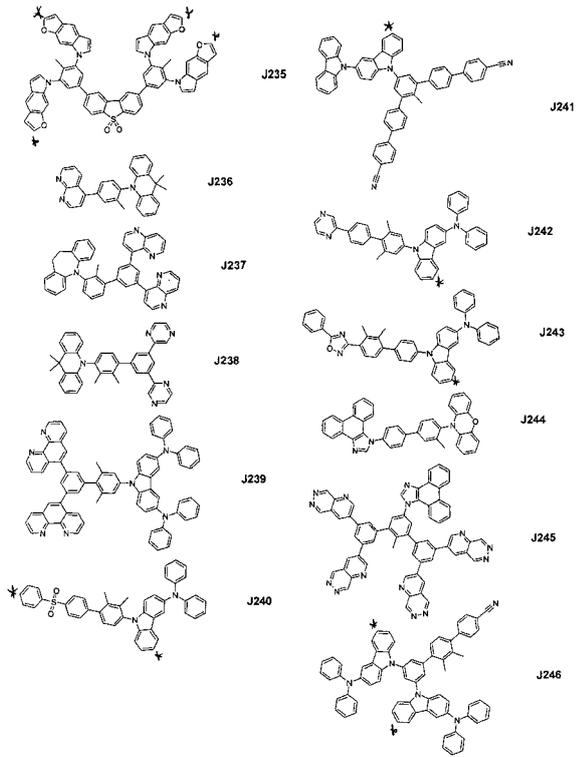


FIG. 40T

【 図 40 U 】

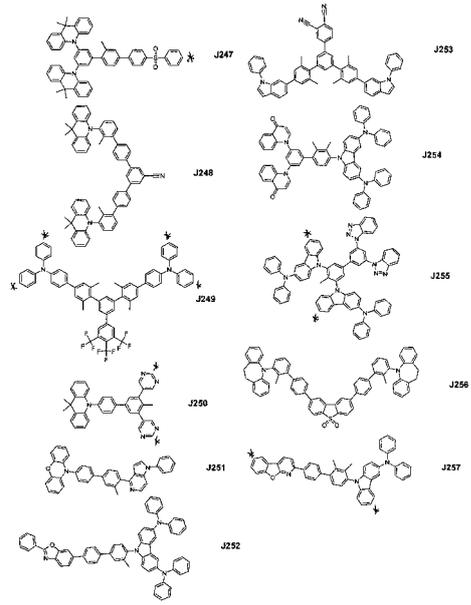


FIG. 40U

【 図 40 V 】

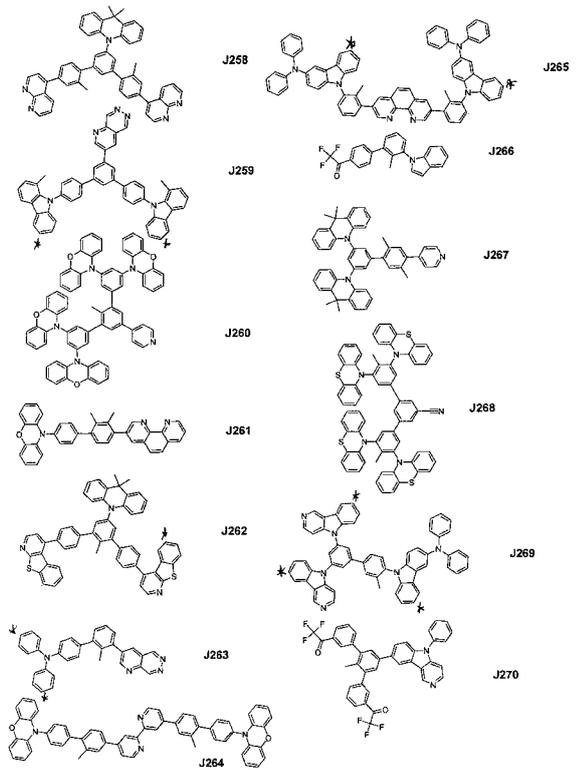


FIG. 40V

【 図 40 W 】

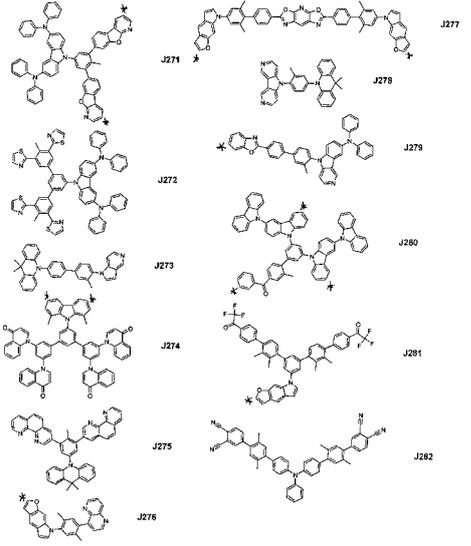


FIG. 40W

【 図 40 X 】

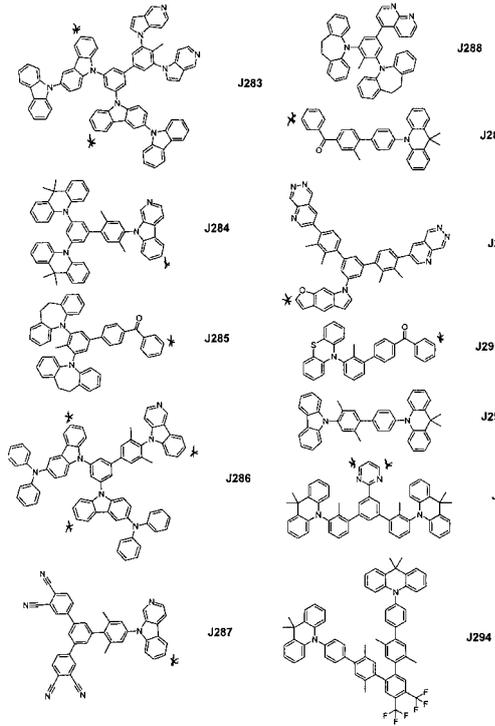


FIG. 40X

【 図 40 Y 】

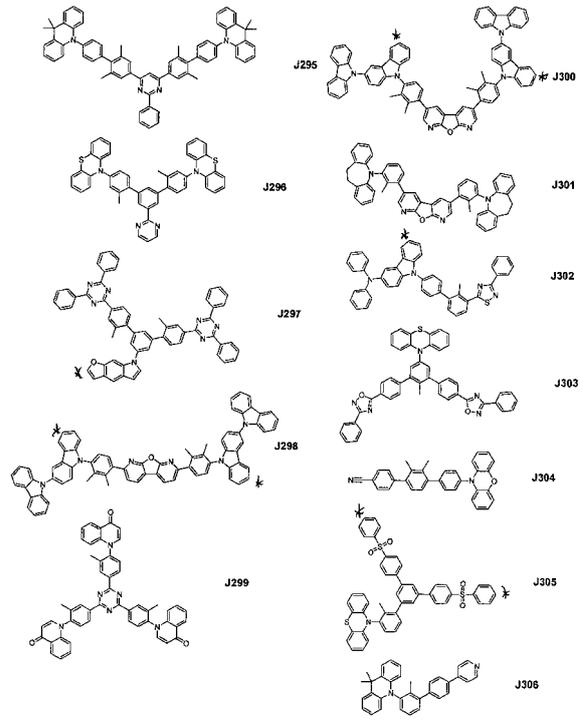


FIG. 40Y

【 図 40 Z 】

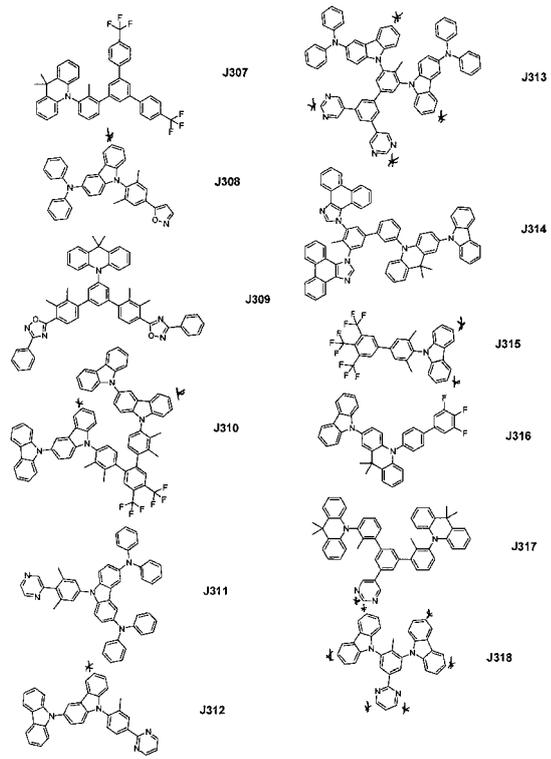


FIG. 40Z

【 図 40 A A 】

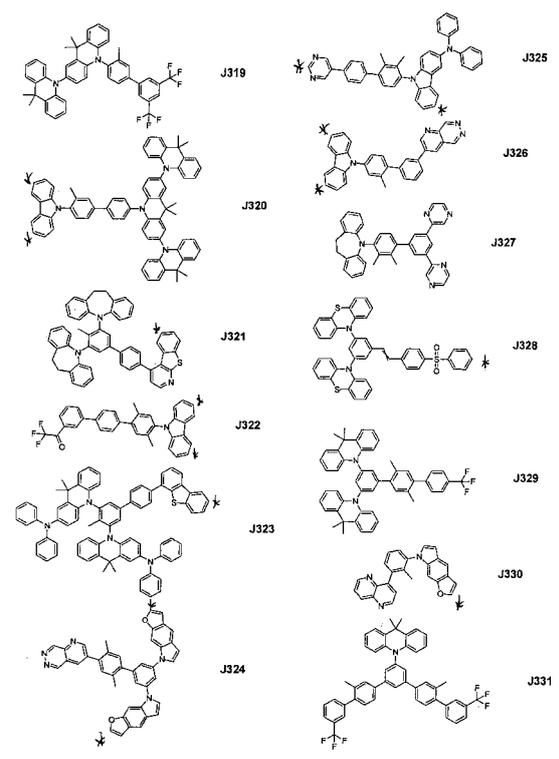


FIG. 40AA

【 図 4 0 B B 】

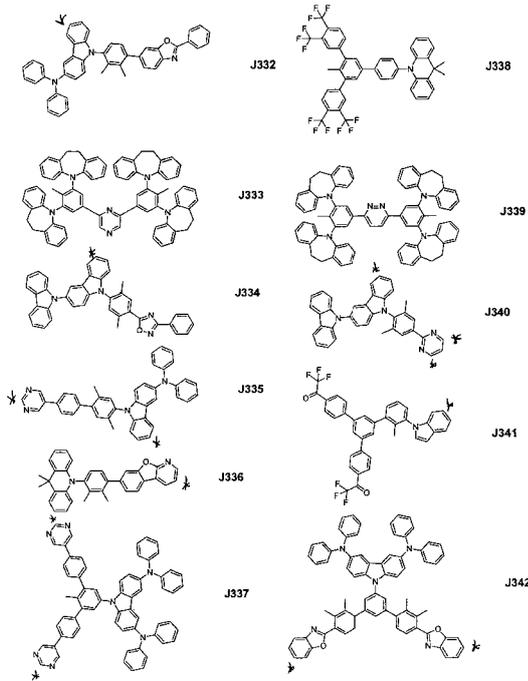


FIG. 40BB

【 図 4 0 C C 】

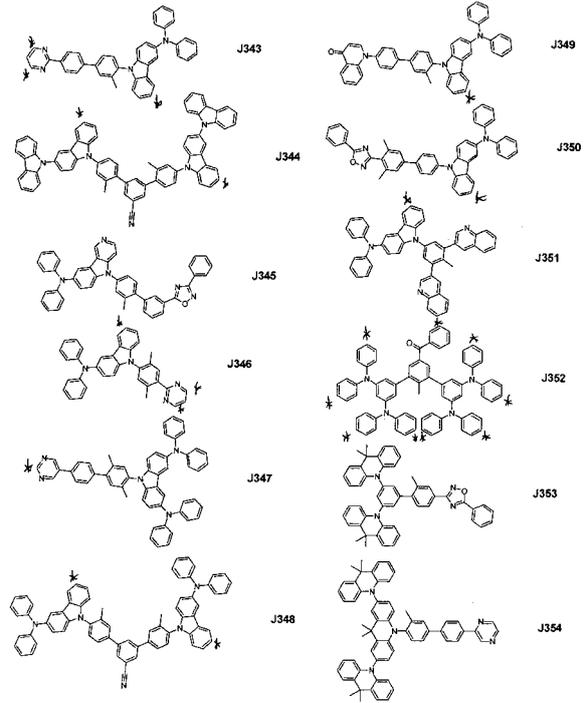


FIG. 40CC

【 図 4 0 D D 】

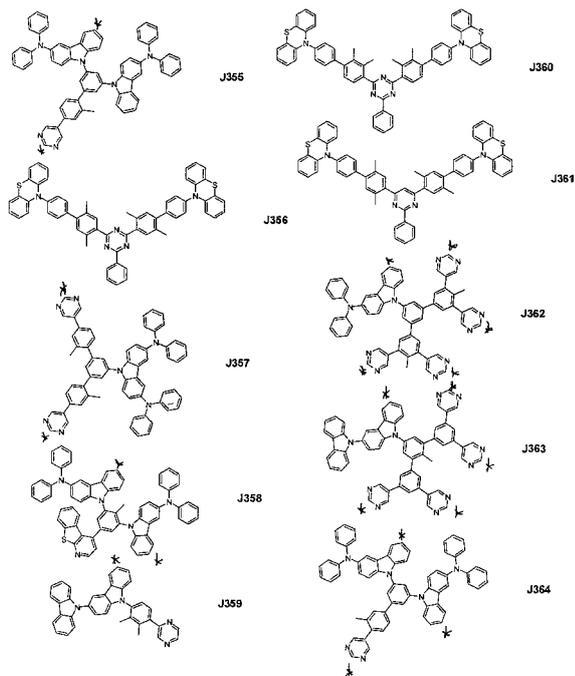


FIG. 40DD

【 図 4 0 E E 】

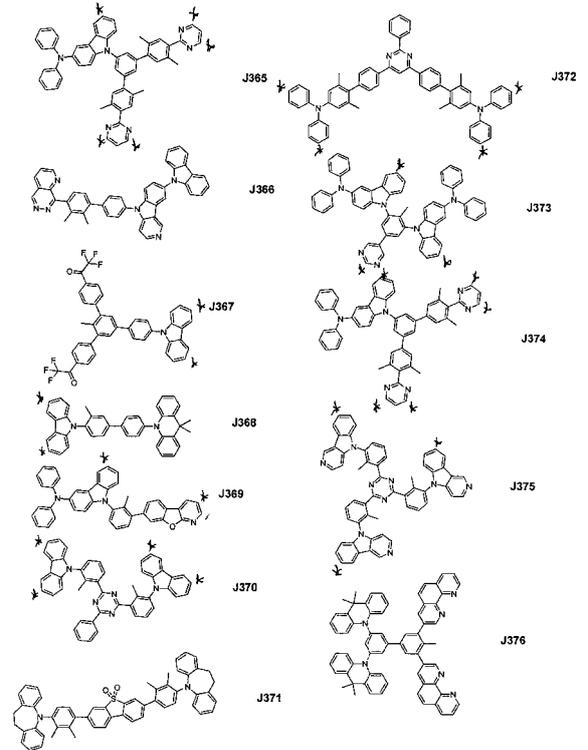


FIG. 40EE

【 図 40 F F 】

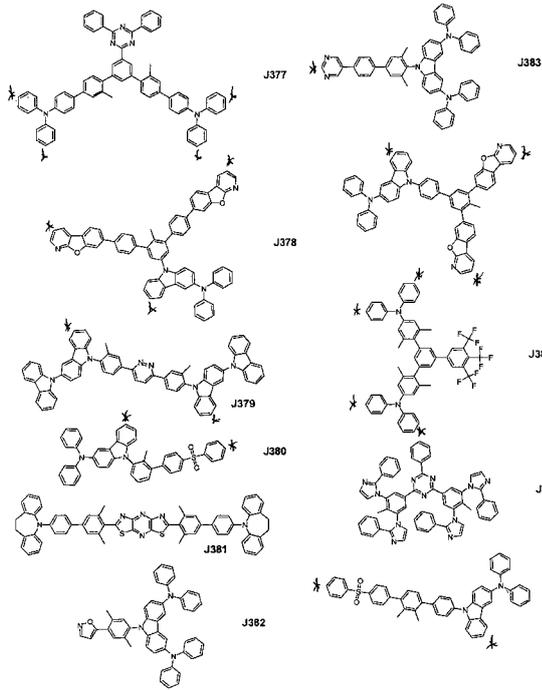


FIG. 40FF

【 図 40 H H 】

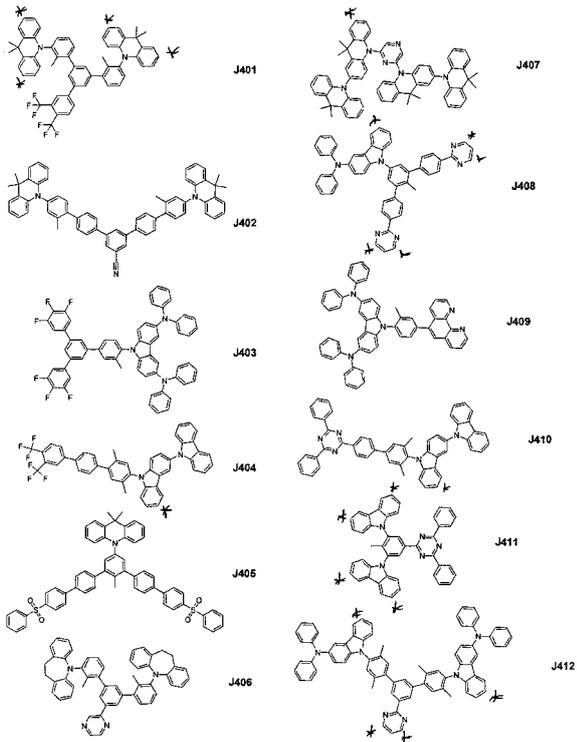


FIG. 40HH

【 図 40 G G 】

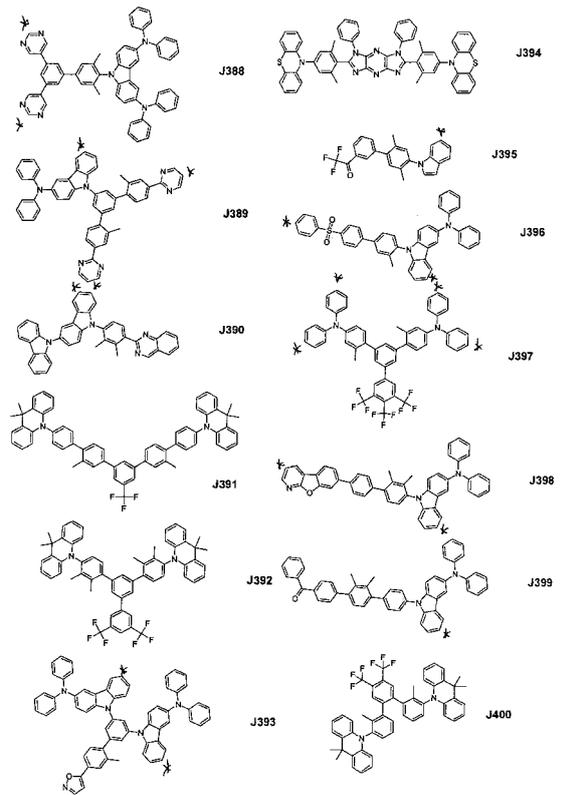


FIG. 40GG

【 図 40 I I 】

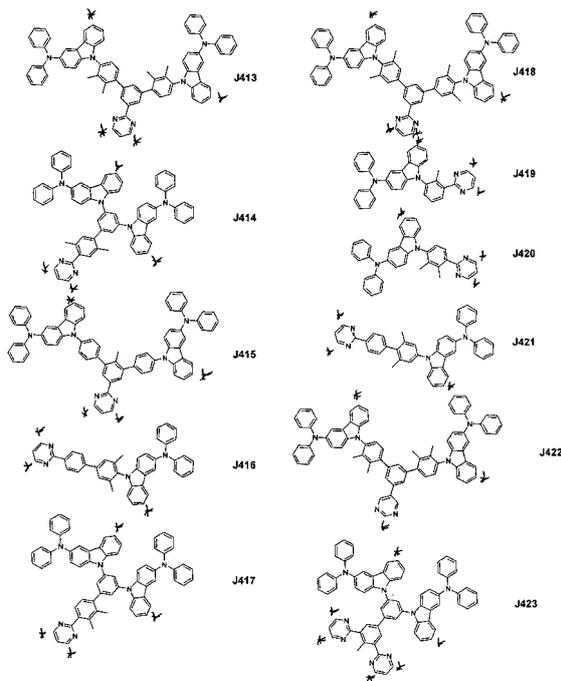


FIG. 40II

【 図 4 0 J J 】

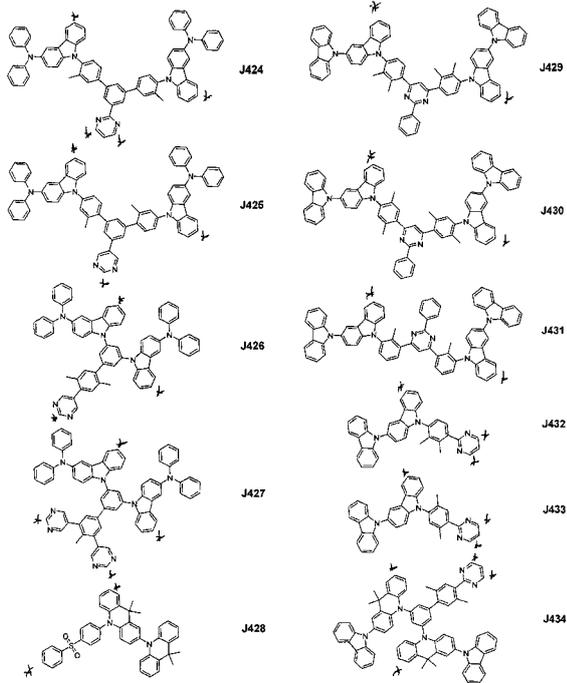


FIG. 40JJ

【 図 4 1 A 】

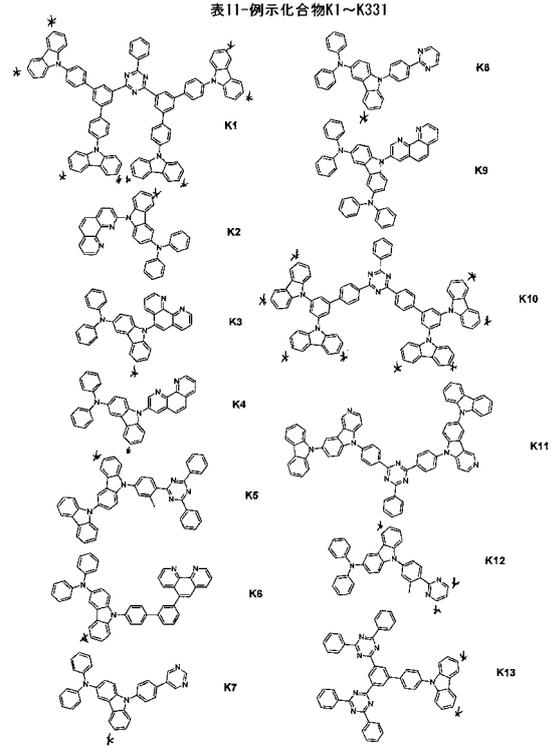


FIG. 41A

【 図 4 1 B 】

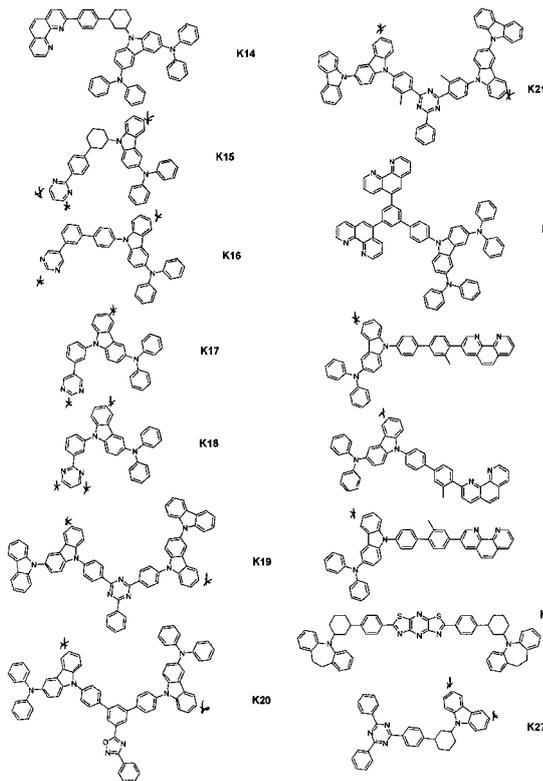


FIG. 41B

【 図 4 1 C 】

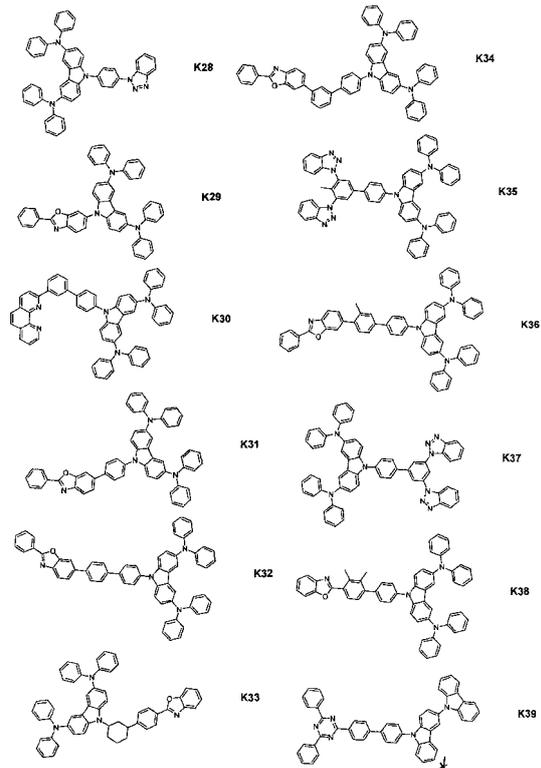


FIG. 41C

【 図 4 1 D 】

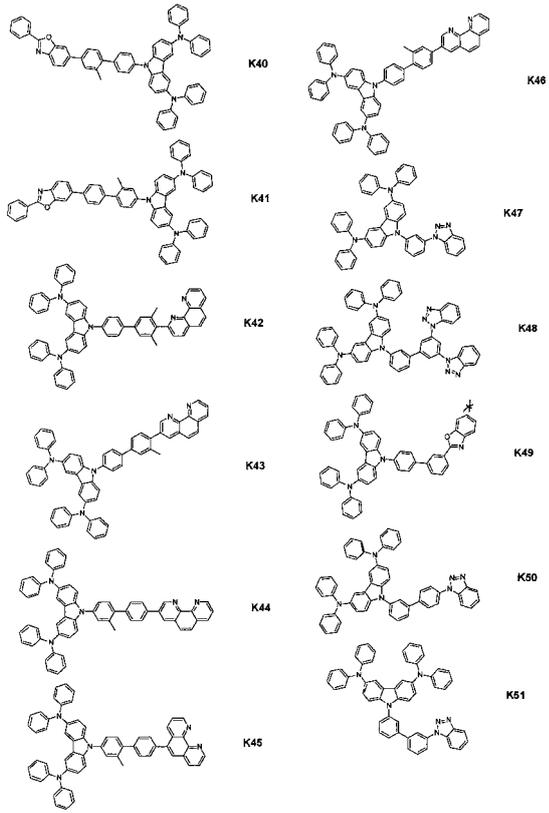


FIG. 41D

【 図 4 1 E 】

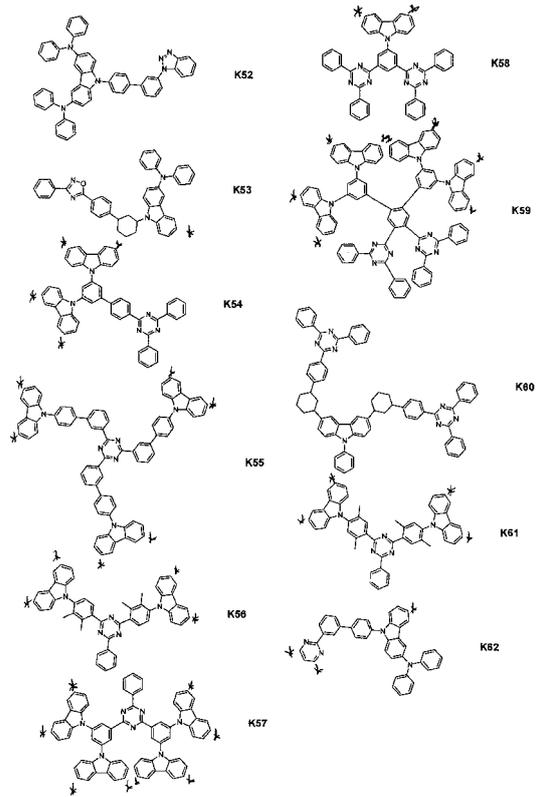


FIG. 41E

【 図 4 1 F 】

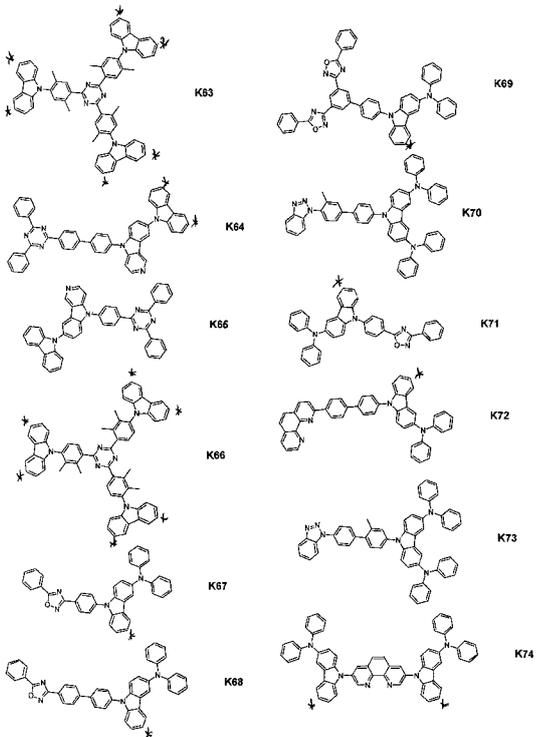


FIG. 41F

【 図 4 1 G 】

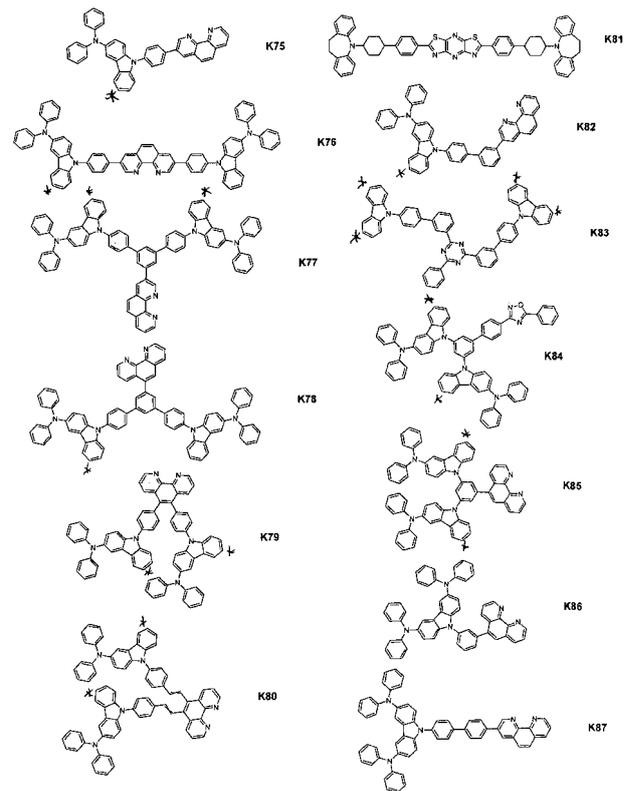


FIG. 41G

【 図 4 1 H 】

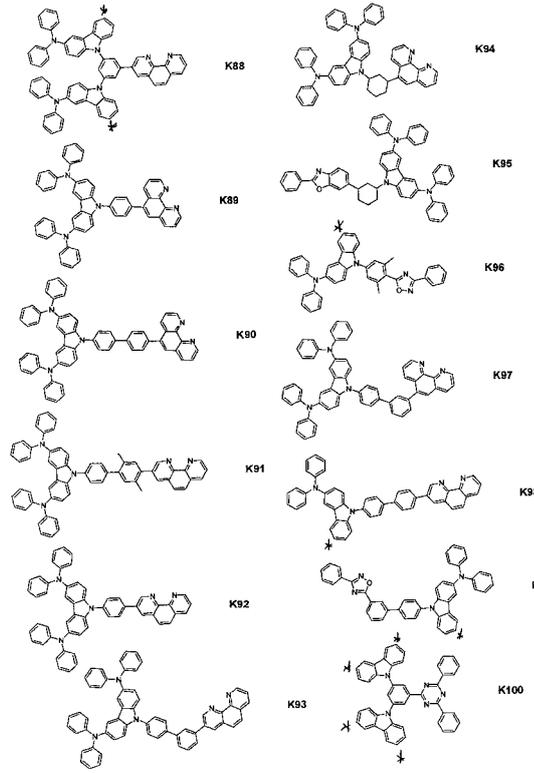


FIG. 41H

【 図 4 1 I 】

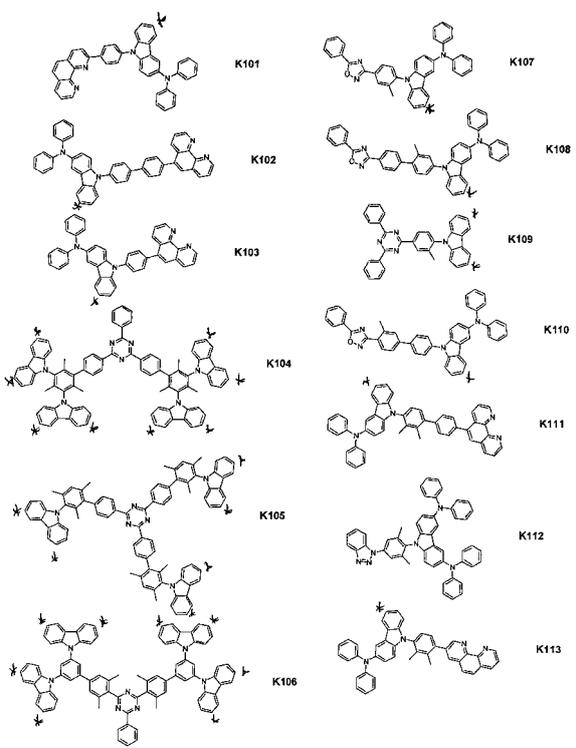


FIG. 41I

【 図 4 1 J 】

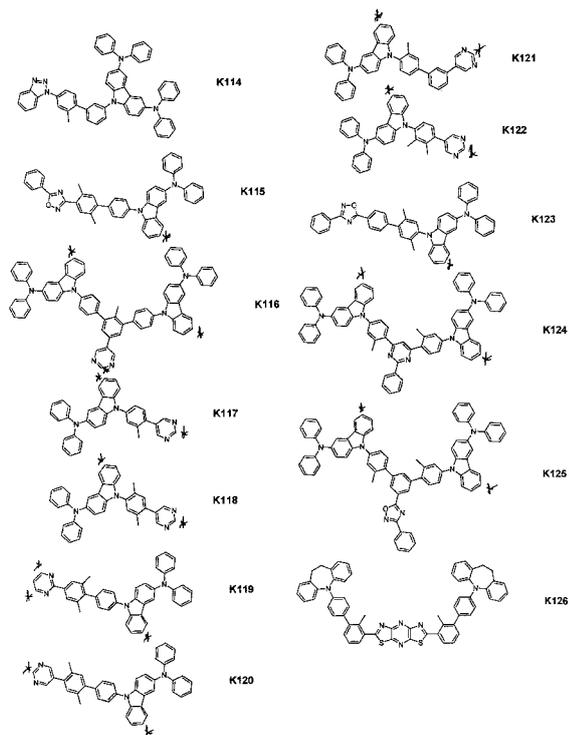


FIG. 41J

【 図 4 1 K 】

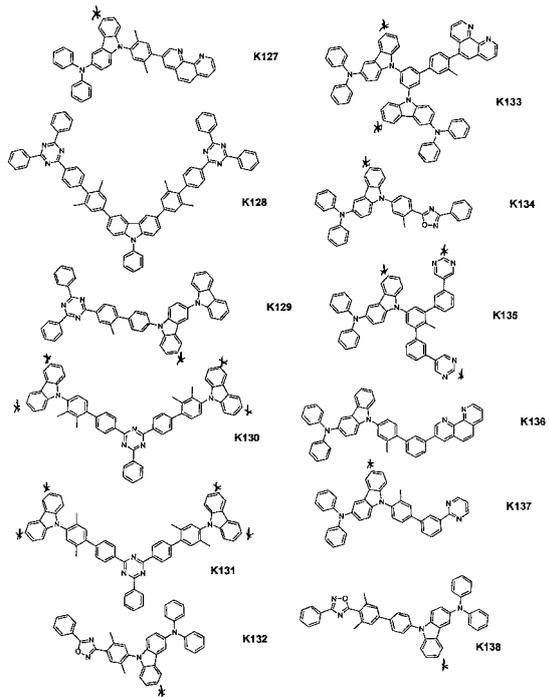


FIG. 41K

【 図 4 1 L 】

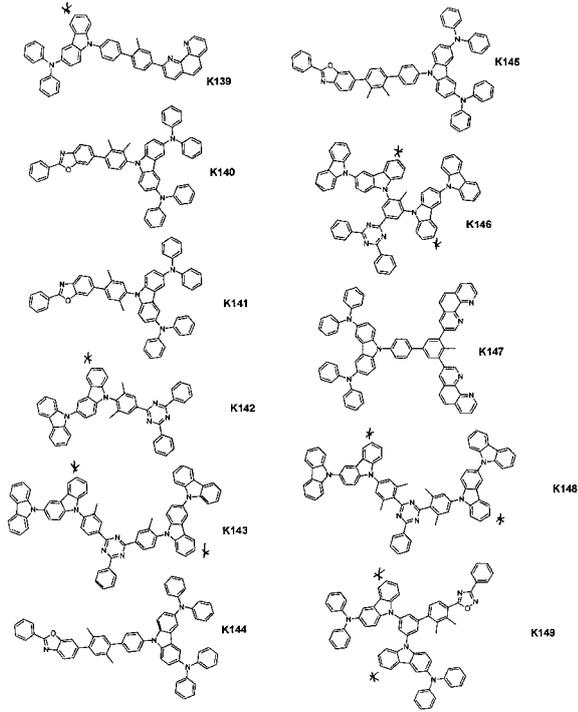


FIG. 41L

【 図 4 1 M 】

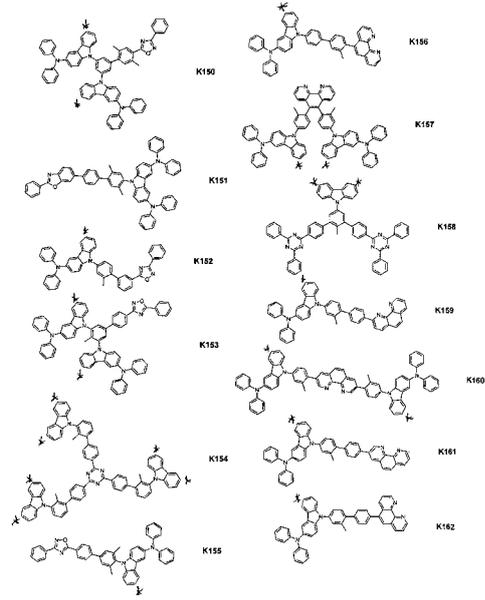


FIG. 41M

【 図 4 1 N 】

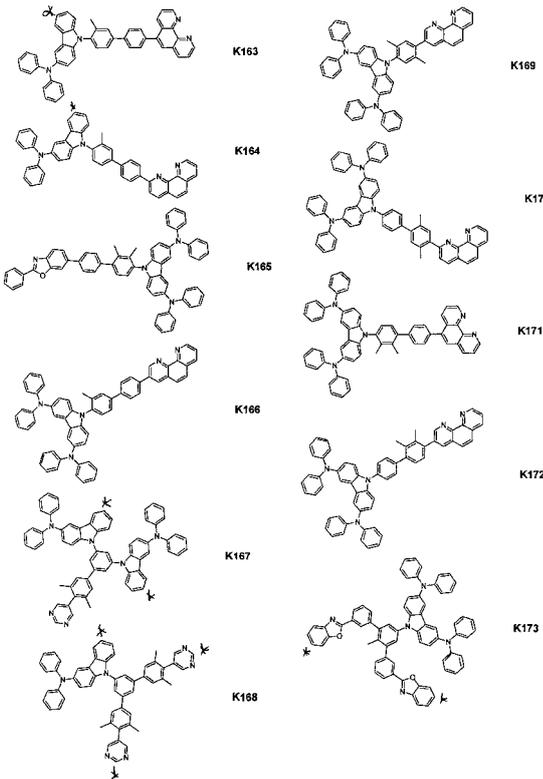


FIG. 41N

【 図 4 1 O 】

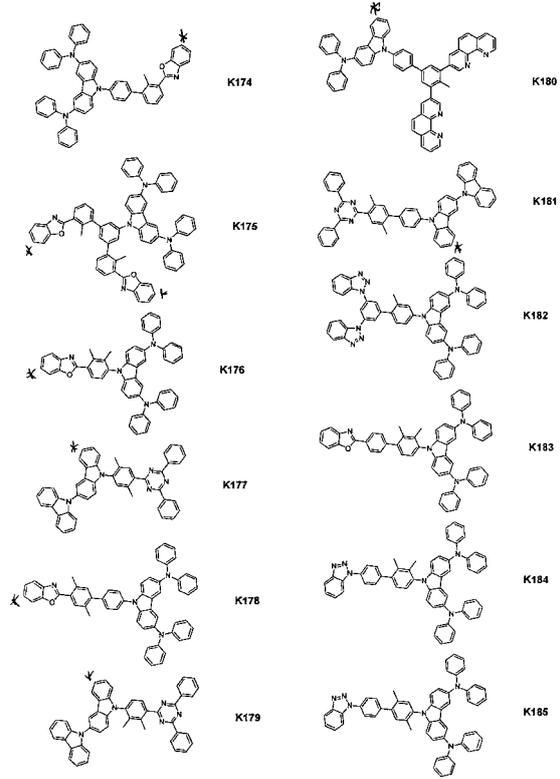


FIG. 41O

【 図 4 1 P 】

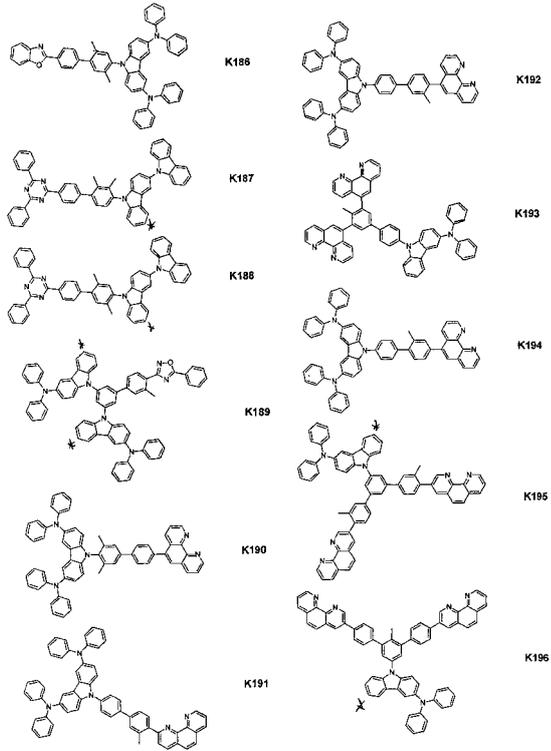


FIG. 41P

【 図 4 1 Q 】

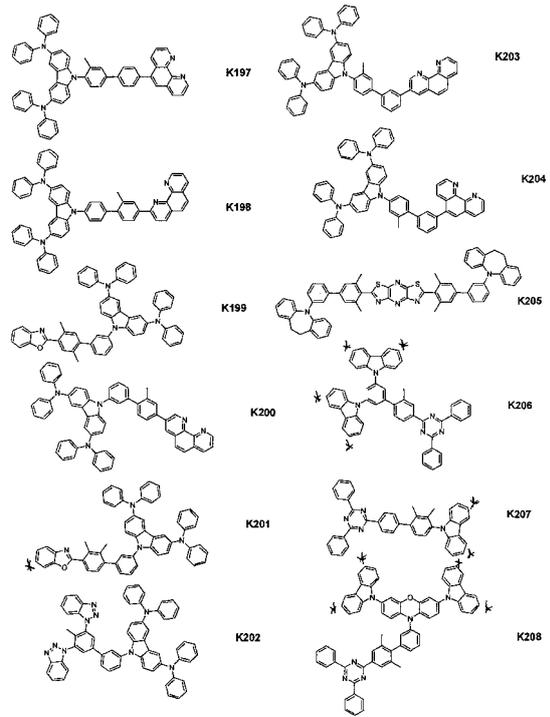


FIG. 41Q

【 図 4 1 R 】

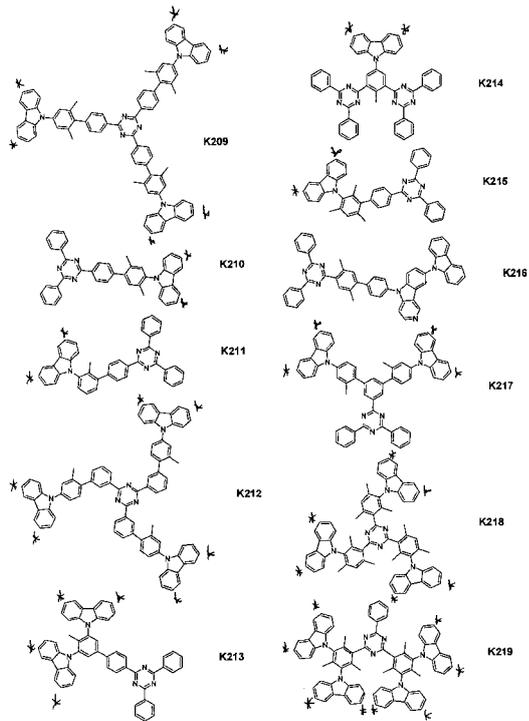


FIG. 41R

【 図 4 1 S 】

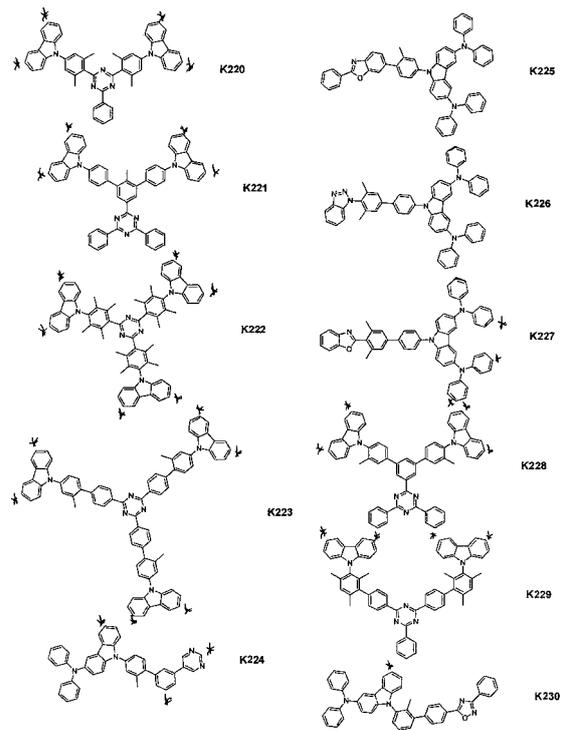
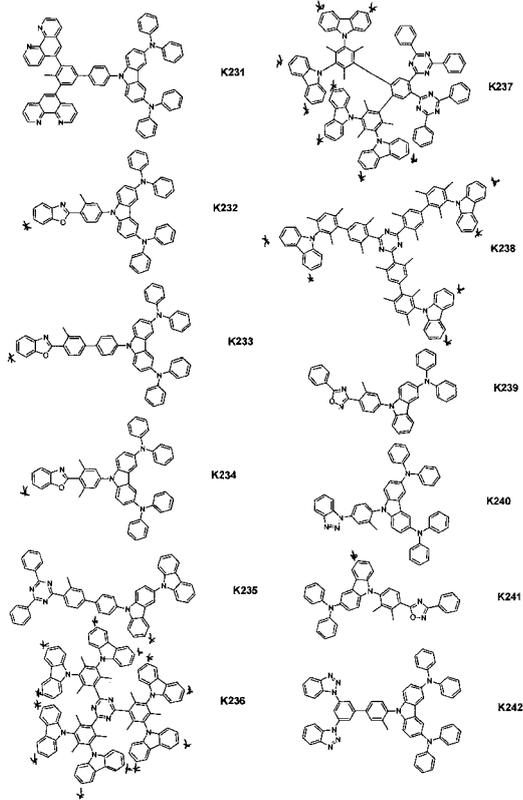


FIG. 41S

【 図 4 1 T 】



【 図 4 1 U 】

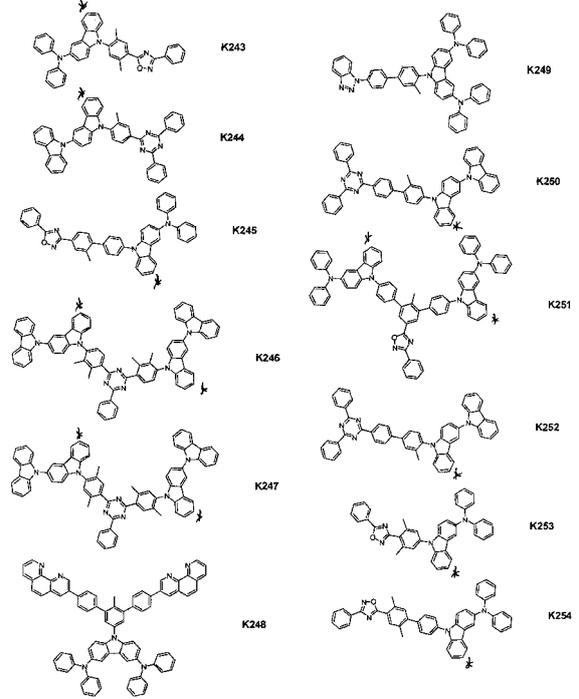


FIG. 41T

【 図 4 1 V 】

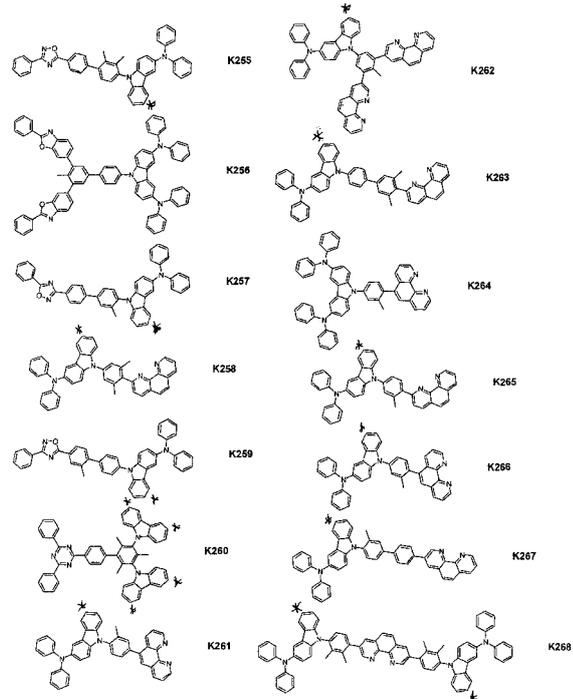


FIG. 41V

FIG. 41U

【 図 4 1 W 】

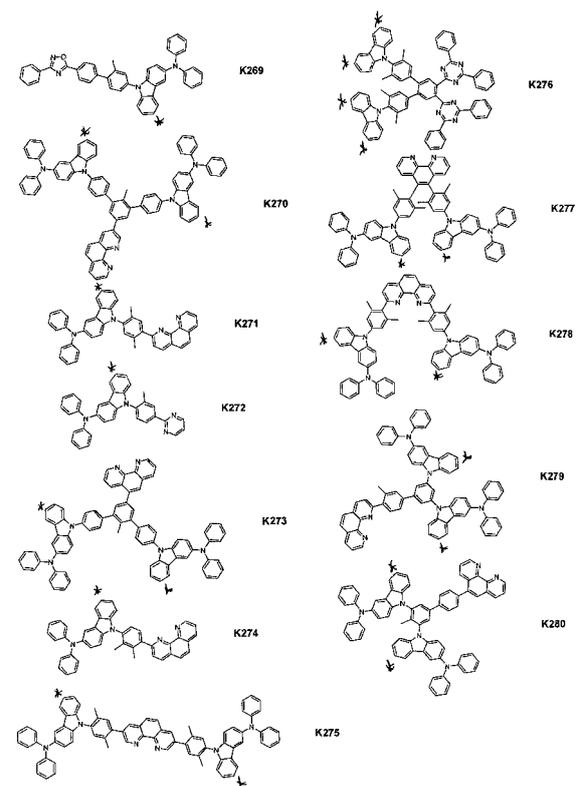


FIG. 41W

【 図 4 1 X 】

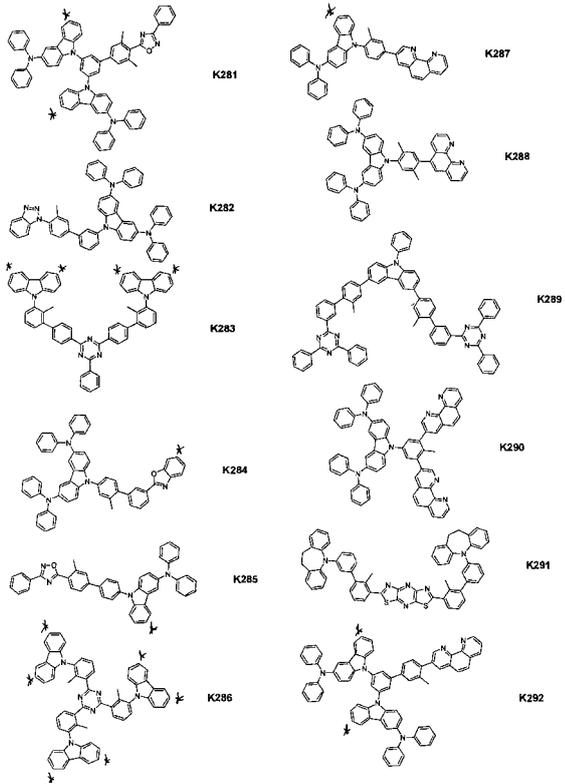


FIG. 41X

【 図 4 1 Y 】

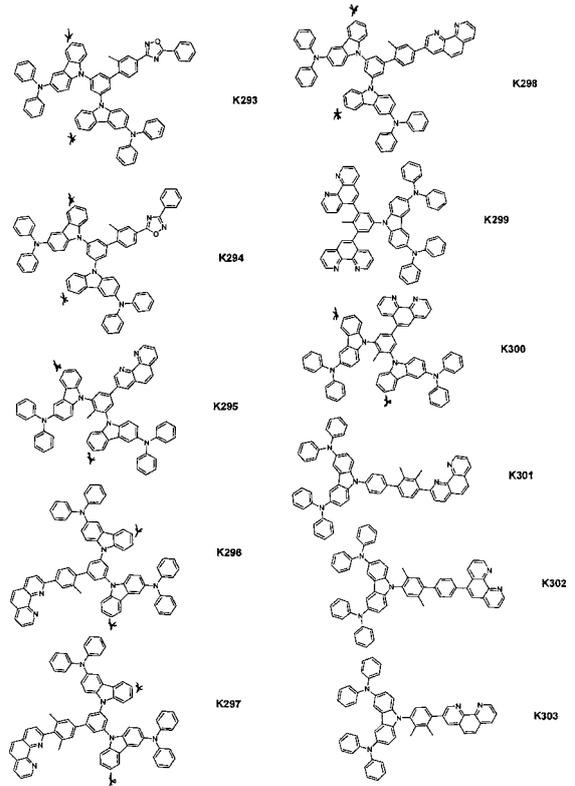


FIG. 41Y

【 図 4 1 Z 】

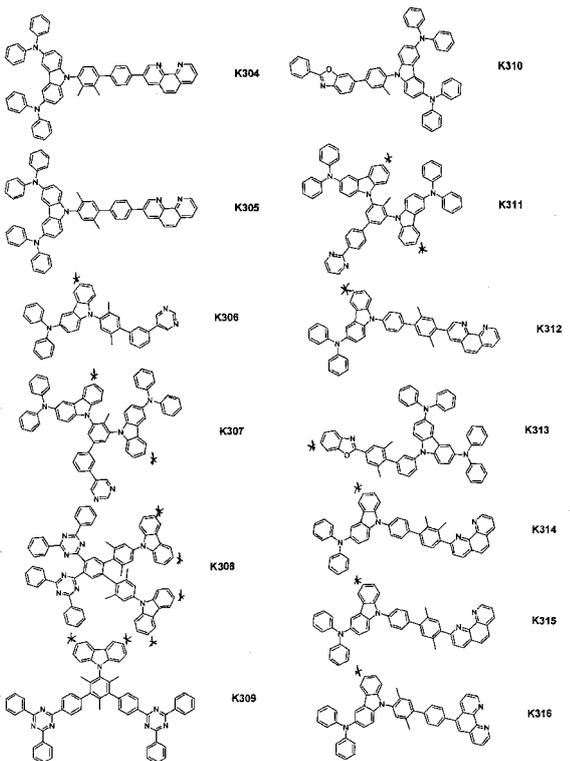


FIG. 41Z

【 図 4 1 A A 】

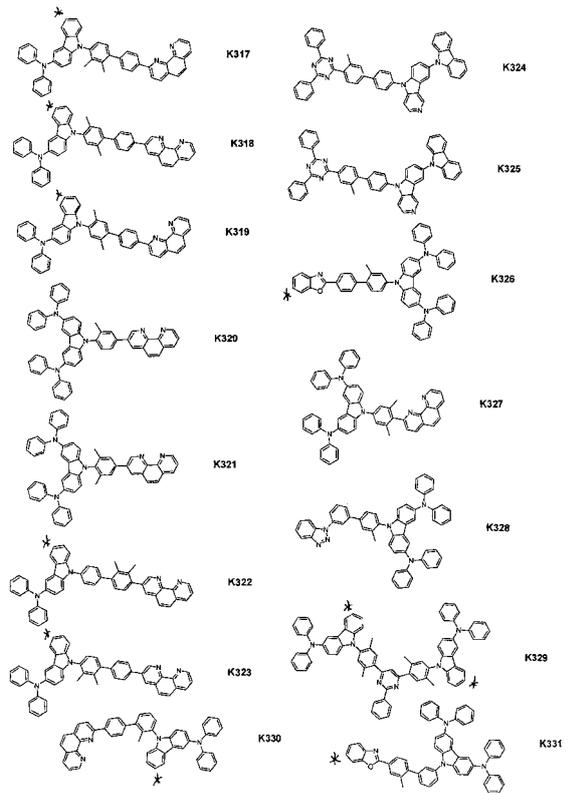
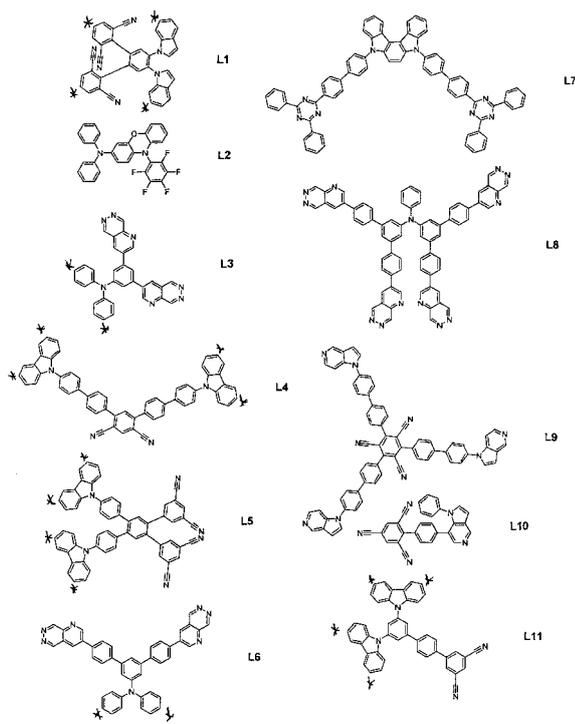


FIG. 41AA

【 図 4 2 A 】

表12-例示化合物L1~L66



【 図 4 2 B 】

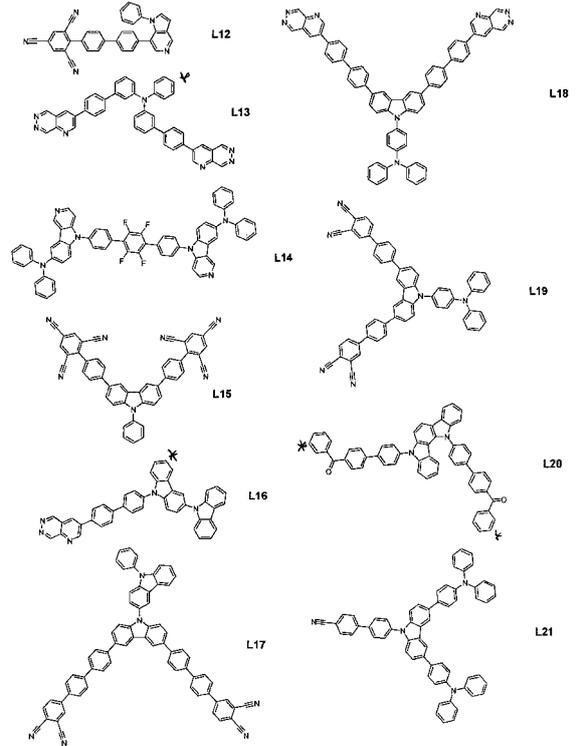


FIG. 42A

【 図 4 2 C 】

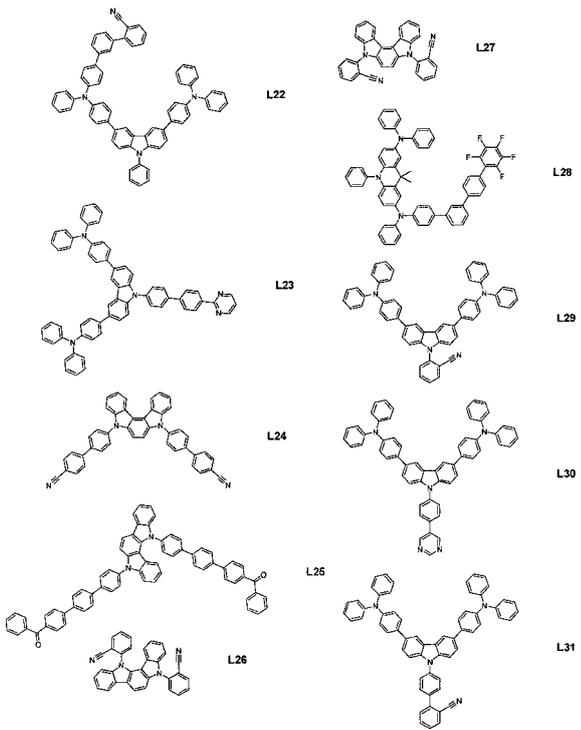


FIG. 42C

FIG. 42B

【 図 4 2 D 】

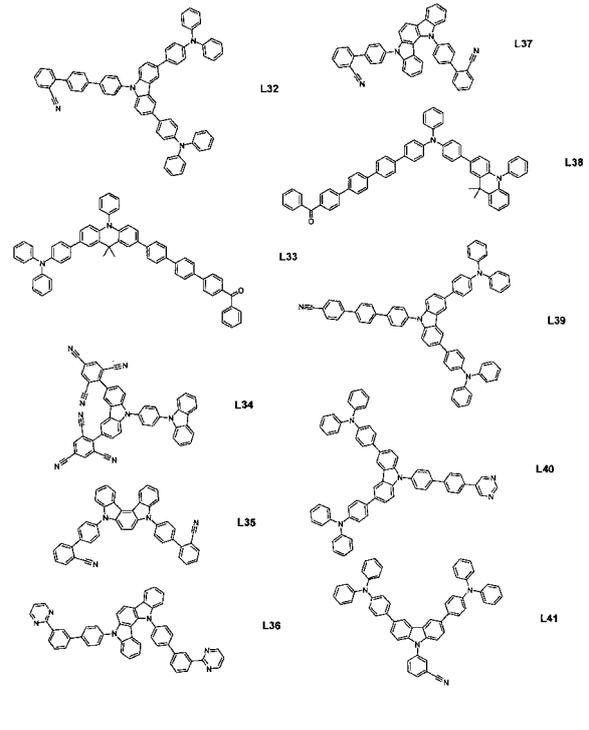


FIG. 42D

【 図 4 2 E 】

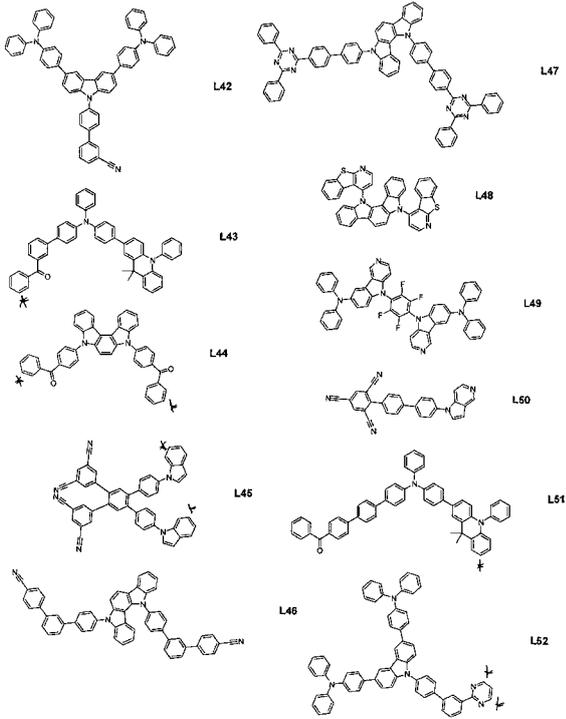


FIG. 42E

【 図 4 2 G 】

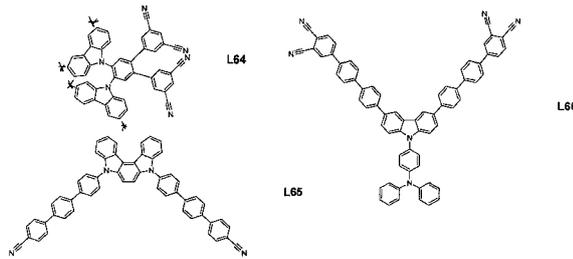


FIG. 42G

【 図 4 2 F 】

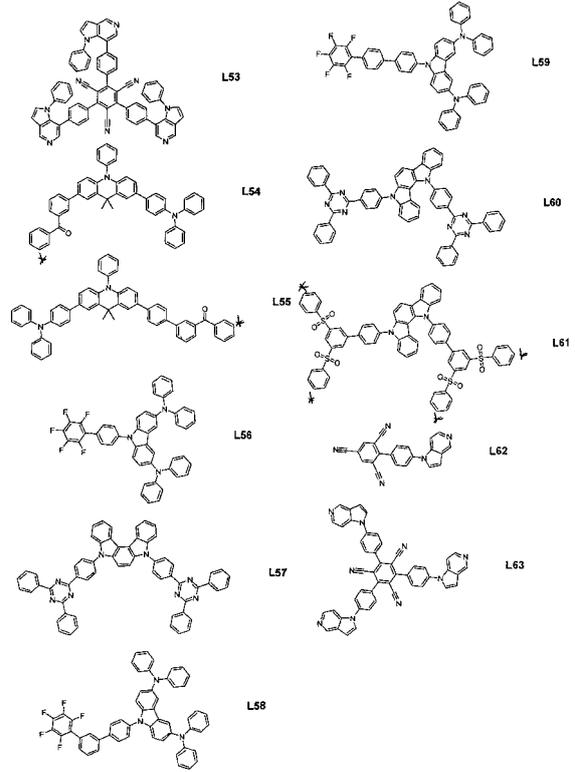


FIG. 42F

【 図 4 3 A 】

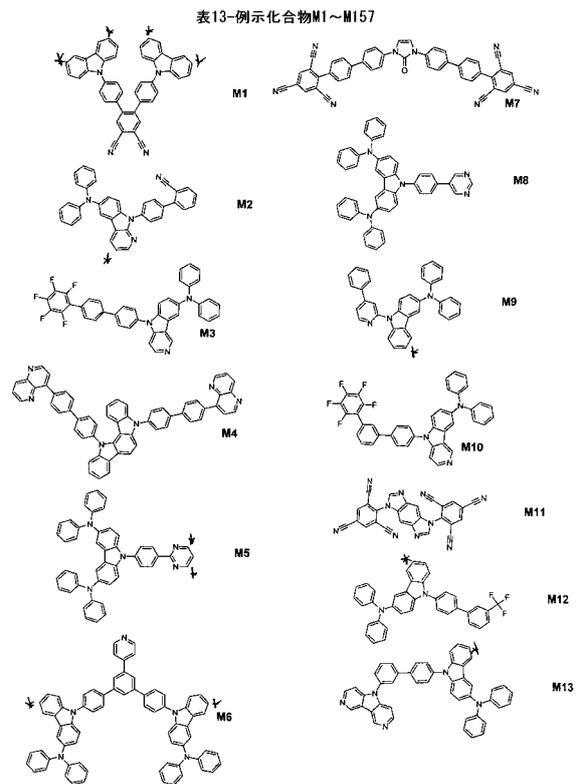


FIG. 43A

【 図 4 3 B 】

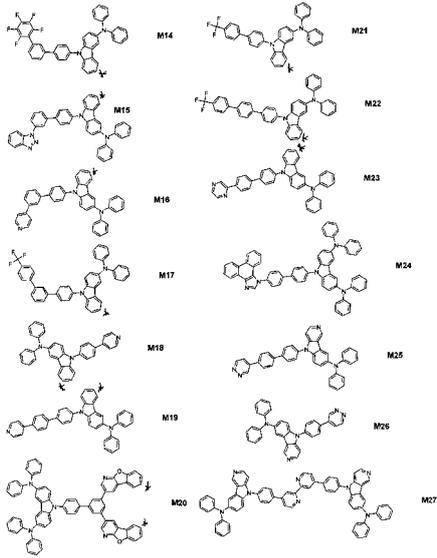


FIG. 43B

【 図 4 3 C 】

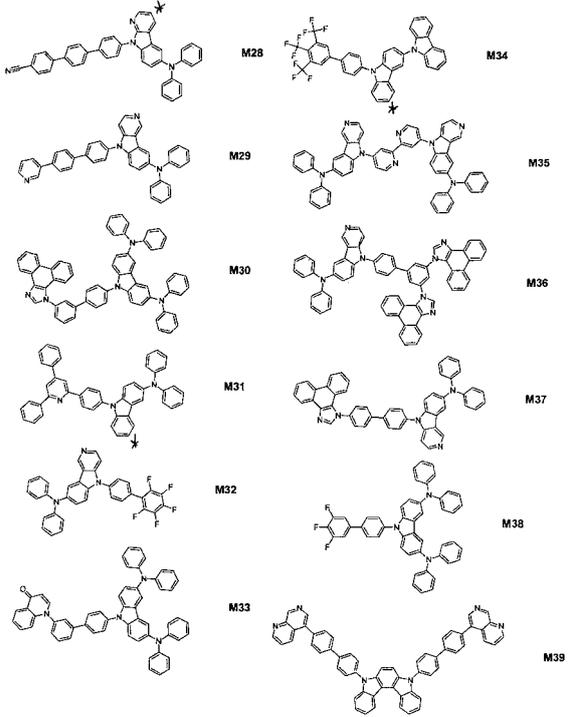


FIG. 43C

【 図 4 3 D 】

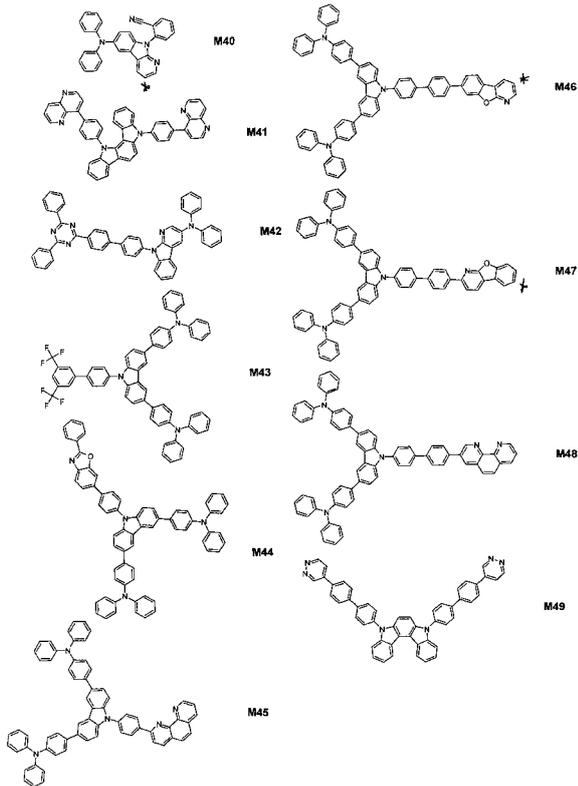


FIG. 43D

【 図 4 3 E 】

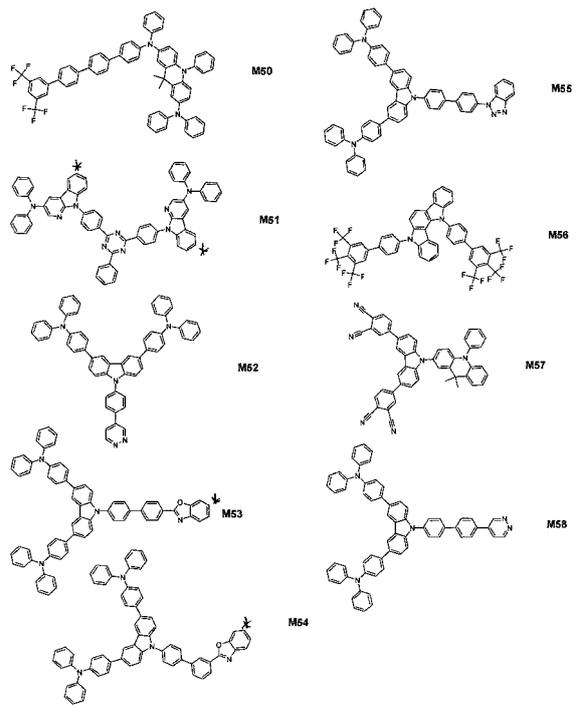
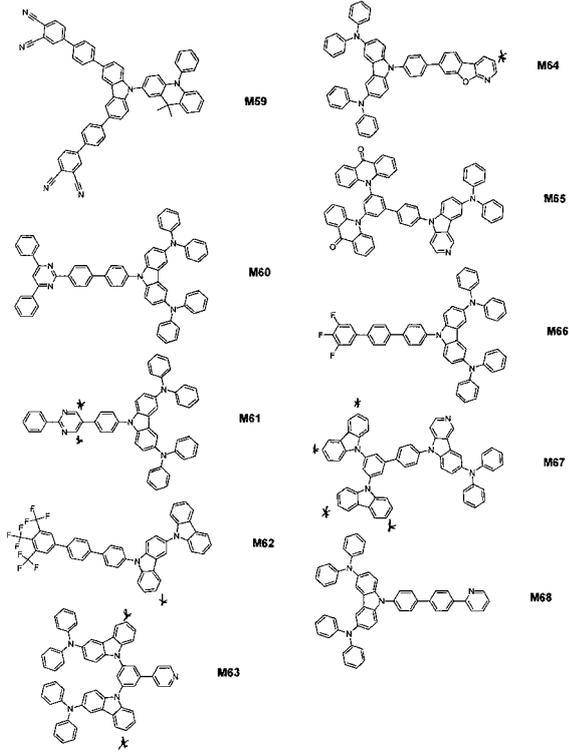


FIG. 43E

【 4 3 F 】



【 4 3 G 】

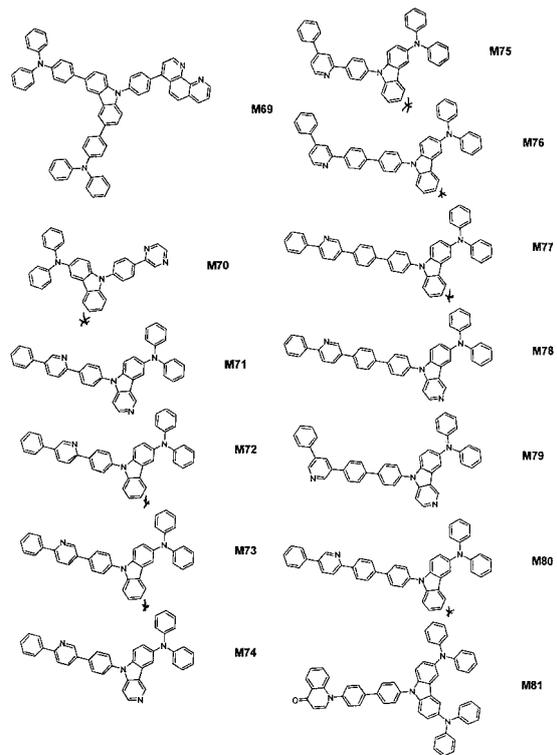
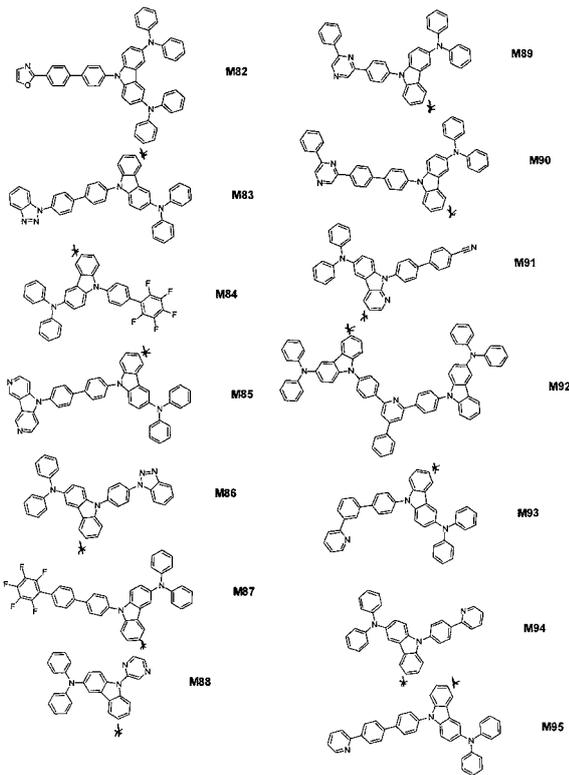


FIG. 43F

FIG. 43G

【 4 3 H 】



【 4 3 I 】

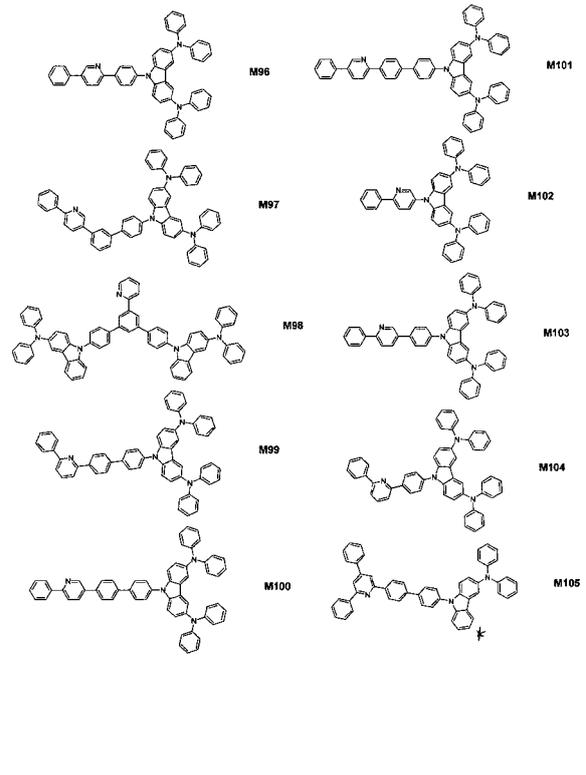
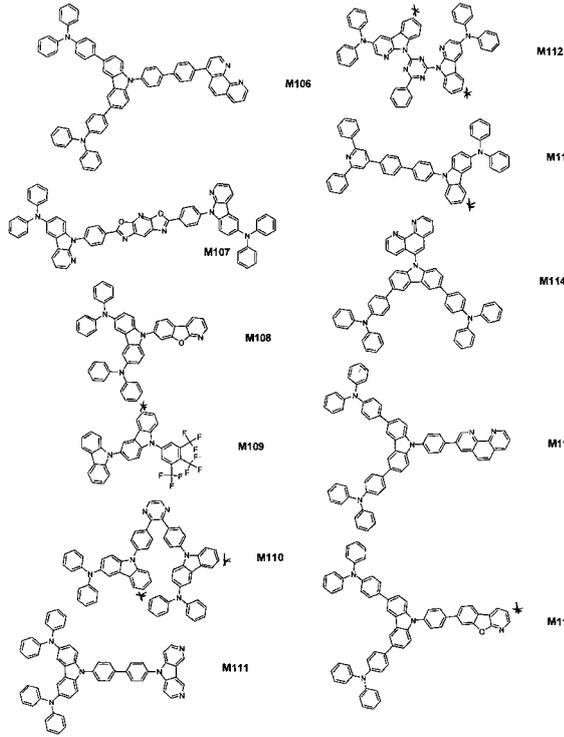


FIG. 43H

FIG. 43I

【 図 4 3 J 】



【 図 4 3 K 】

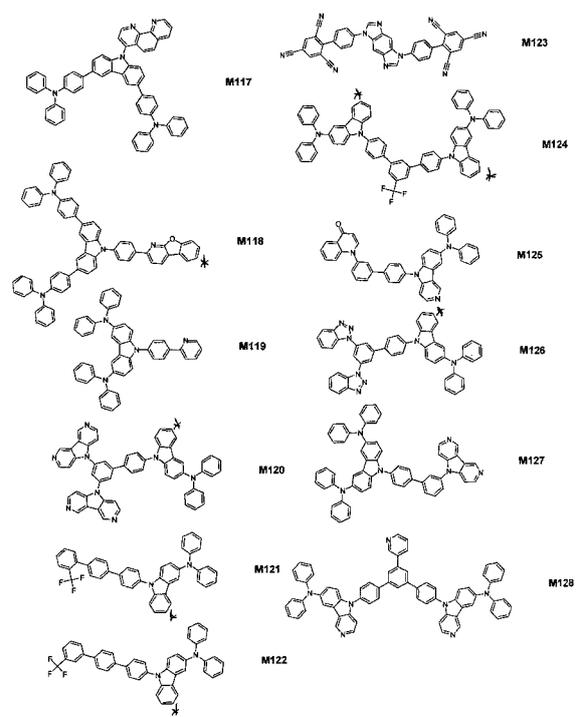
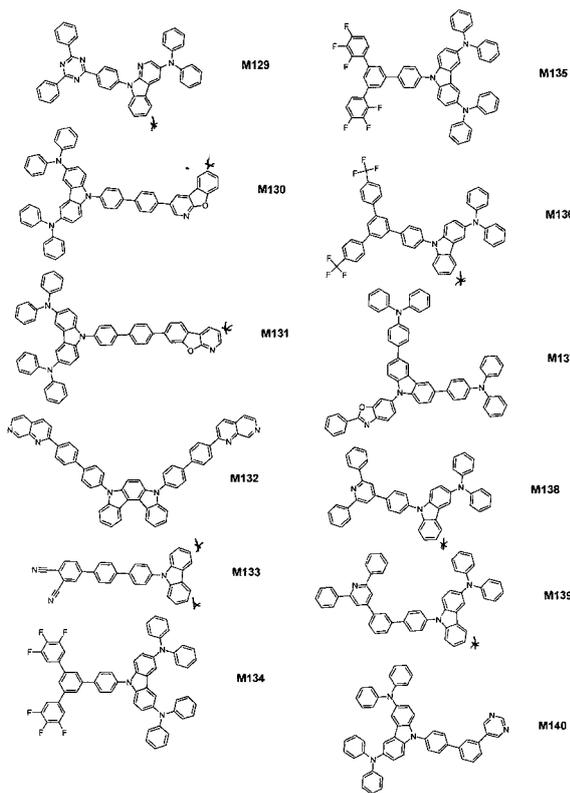


FIG. 43J

FIG. 43K

【 図 4 3 L 】



【 図 4 3 M 】

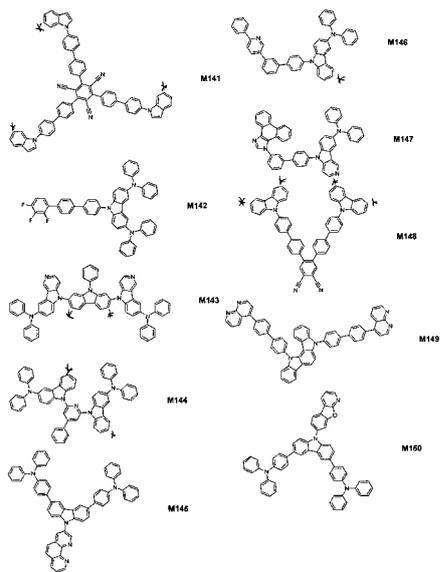


FIG. 43M

FIG. 43L

【 図 4 3 N 】

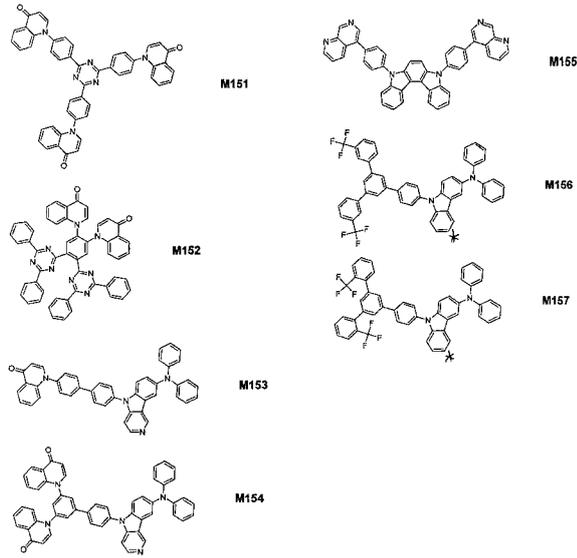


FIG. 43N

【 図 4 4 】

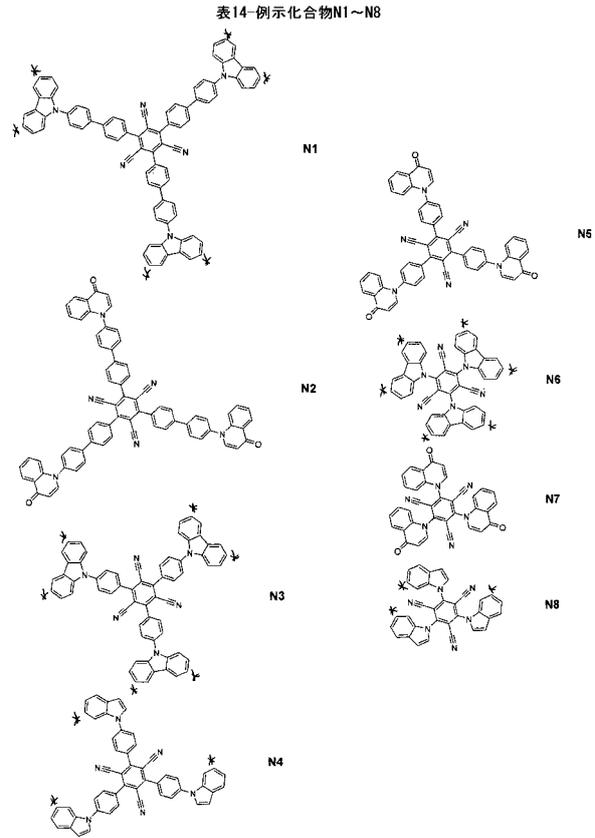


FIG. 44

【 図 4 5 A 】

表15

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| A1   | A2   | A3   | A4   | B1   | B2   | B3   | B4   | B5   | B6   | B231 |
| D1   | E1   | E2   | E3   | F1   | F2   | F3   | F4   | F5   | F6   | F7   |
| F8   | F9   | F10  | F11  | F12  | F13  | F14  | F15  | F16  | F17  | F18  |
| F19  | F20  | F21  | F22  | F23  | F24  | F25  | F26  | F27  | F28  | F29  |
| F30  | F31  | F32  | F33  | F34  | F35  | F36  | F37  | F38  | F39  | F40  |
| F41  | F42  | F43  | G1   | G2   | G3   | G4   | G5   | G6   | G7   | G8   |
| G9   | G10  | G11  | G12  | G13  | G14  | G15  | G16  | G17  | G18  | G19  |
| G20  | G21  | G22  | G23  | G24  | G25  | G26  | G27  | G28  | G29  | G30  |
| G31  | G32  | G33  | G34  | G35  | G36  | G37  | G38  | G39  | G40  | G41  |
| H1   | H2   | H3   | H4   | H5   | H6   | H7   | H8   | H9   | H10  | H11  |
| H12  | H13  | H14  | H15  | H16  | H17  | H18  | H19  | H20  | H21  | H22  |
| H23  | H24  | H25  | H26  | H27  | H28  | H29  | H30  | H31  | H32  | H33  |
| H34  | H35  | H36  | H37  | H38  | H39  | H40  | H41  | H42  | H43  | H44  |
| H45  | H46  | H47  | H48  | H49  | H50  | H51  | H52  | H53  | H54  | H55  |
| H56  | H57  | H58  | H59  | H60  | I1   | I2   | I3   | I4   | I5   | I6   |
| I7   | I8   | I9   | I10  | I11  | I12  | I13  | I14  | I15  | I16  | I17  |
| I18  | I19  | I20  | I21  | I22  | I23  | I24  | I25  | I26  | I27  | I28  |
| I29  | I30  | I31  | I32  | I33  | I34  | I35  | I36  | I37  | I38  | I39  |
| I40  | I41  | I42  | I43  | I44  | I45  | I46  | I47  | I48  | I49  | I50  |
| I51  | I52  | I53  | I54  | I55  | I56  | I57  | I58  | I59  | I60  | I61  |
| I62  | I63  | I64  | I65  | I66  | I67  | I68  | I69  | I70  | I71  | I72  |
| I73  | I74  | I75  | I76  | I77  | I78  | I79  | I80  | I81  | I82  | I83  |
| I84  | I85  | I86  | I87  | I88  | I89  | I90  | I91  | I92  | I93  | I94  |
| I95  | I96  | I97  | I98  | I99  | I100 | I101 | I102 | I103 | I104 | I105 |
| I106 | I107 | I108 | I109 | I110 | I111 | I112 | I113 | I114 | I115 | I116 |
| I117 | I118 | I119 | I120 | I121 | I122 | I123 | I124 | I125 | I126 | I127 |
| I128 | I129 | I130 | I131 | J1   | J2   | J3   | J4   | J5   | J6   | J7   |
| J8   | J9   | J10  | J11  | J12  | J13  | J14  | J15  | J16  | J17  | J18  |
| J19  | J20  | J21  | J22  | J23  | J24  | J25  | J26  | J27  | J28  | J29  |
| J30  | J31  | J32  | J33  | J34  | J35  | J36  | J37  | J38  | J39  | J40  |
| J41  | J42  | J43  | J44  | J45  | J46  | J47  | J48  | J49  | J50  | J51  |
| J52  | J53  | J54  | J55  | J56  | J57  | J58  | J59  | J60  | J61  | J62  |
| J63  | J64  | J65  | J66  | J67  | J68  | J69  | J70  | J71  | J72  | J73  |
| J74  | J75  | J76  | J77  | J78  | J79  | J80  | J81  | J82  | K1   | K2   |
| K3   | K4   | K5   | K6   | K7   | K8   | K9   | K10  | K11  | K12  | K13  |
| K14  | K15  | K16  | K17  | K18  | K19  | K20  | K21  | K22  | K23  | K24  |
| K25  | K26  | K27  | K28  | K29  | K30  | K31  | K32  | K33  | K34  | K35  |
| K36  | K37  | K38  | K39  | K40  | K41  | K42  | K43  | K44  | K45  | K46  |
| K47  | K48  | K49  | K50  | K51  | K52  | K53  | K54  | K55  | K56  | K57  |
| K58  | K59  | K60  | K61  | K62  | K63  | K64  | K65  | K66  | K67  | K68  |
| K69  | K70  | K71  | K72  | K73  | K74  | K75  | K76  | K77  | K78  | K79  |
| K80  | K81  | K82  | K83  | K84  | K85  | K86  | K87  | K88  | K89  | K90  |
| K91  | K92  | K93  | K94  | K95  | K96  | K97  | K98  | K99  | K100 | K101 |
| K102 | K103 | L1   | L2   | L3   | L4   | L5   | L6   | L7   | L8   | L9   |
| L10  | L11  | L12  | L13  | L14  | L15  | L16  | L17  | L18  | L19  | L20  |

FIG. 45A

【 図 4 5 B 】

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| L21  | L22  | L23  | L24  | L25  | L26  | L27  | L28  | L29  | L30  | L31  |
| L32  | L33  | L34  | L35  | L36  | L37  | L38  | L39  | L40  | L41  | L42  |
| L43  | L44  | L45  | L46  | L47  | L48  | L49  | L50  | L51  | L52  | L53  |
| L54  | L55  | L56  | L57  | L58  | L59  | L60  | L61  | L62  | L63  | L64  |
| L65  | L66  | M1   | M2   | M3   | M4   | M5   | M6   | M7   | M8   | M9   |
| M10  | M11  | M12  | M13  | M14  | M15  | M16  | M17  | M18  | M19  | M20  |
| M21  | M22  | M23  | M24  | M25  | M26  | M27  | M28  | M29  | M30  | M31  |
| M32  | M33  | M34  | M35  | M36  | M37  | M38  | M39  | M40  | M41  | M42  |
| M43  | M44  | M45  | M46  | M47  | M48  | M49  | M50  | M51  | M52  | M53  |
| M54  | M55  | M56  | M57  | M58  | M59  | M60  | M61  | M62  | M63  | M64  |
| M65  | M66  | M67  | M68  | M69  | M70  | M71  | M72  | M73  | M74  | M75  |
| M76  | M77  | M78  | M79  | M80  | M81  | M82  | M83  | M84  | M85  | M86  |
| M87  | M88  | M89  | M90  | M91  | M92  | M93  | M94  | M95  | M96  | M97  |
| M98  | M99  | M100 | M101 | M102 | M103 | M104 | M105 | M106 | M107 | M108 |
| M109 | M110 | M111 | M112 | M113 | M114 | M115 | M116 | M117 | M118 | M119 |
| M120 | M121 | M122 | M123 | M124 | M125 | M126 | M127 | M128 | M129 | M130 |
| M131 | M132 | M133 | M134 | M135 | M136 | M137 | M138 | M139 | M140 | M141 |
| M142 | M143 | M144 | M145 | M146 | M147 | M148 | M149 | M150 | M151 | M152 |
| M153 | M154 | M155 | M156 | M157 | N1   | N2   | N3   | N4   | N5   | N6   |
| N7   | N8   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

FIG. 45B

【 図 4 6 A 】

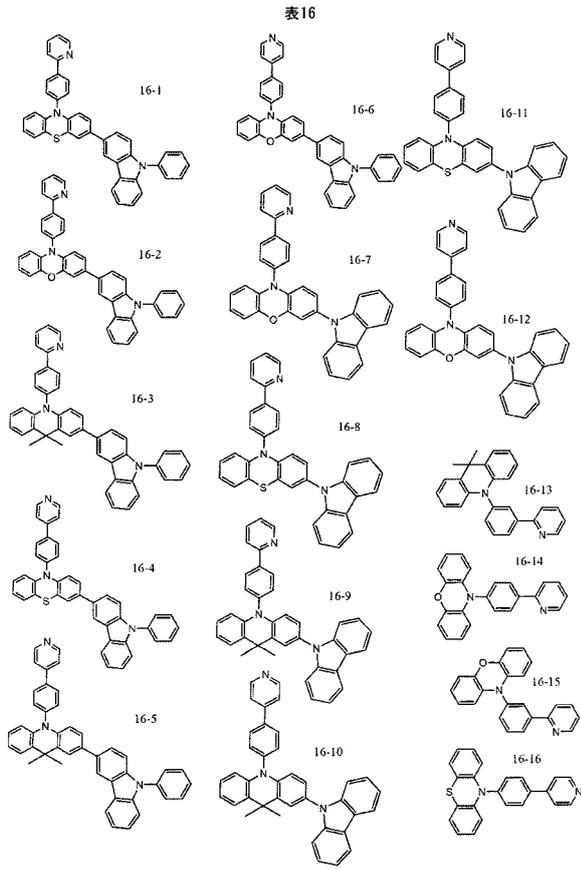


FIG. 46A

【 図 4 6 B 】

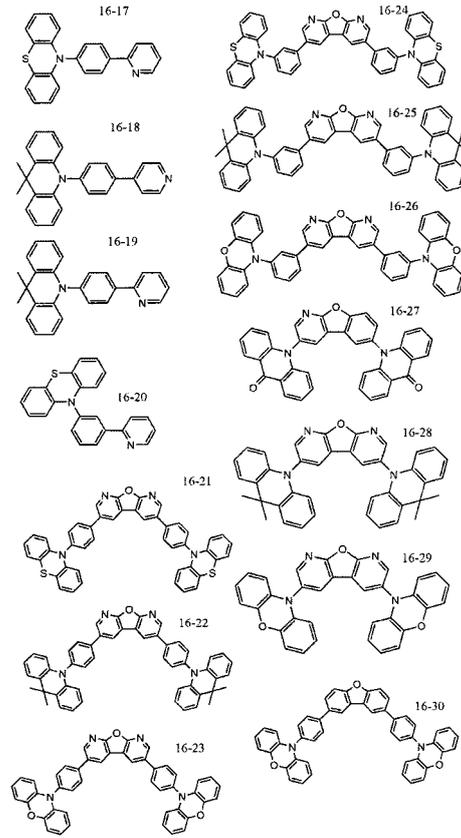


FIG. 46B

【 図 4 6 C 】

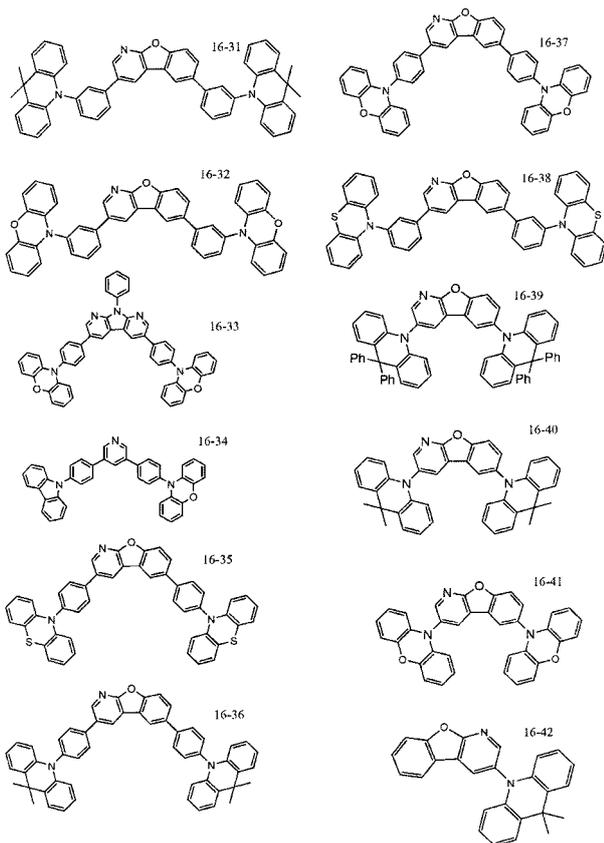


FIG. 46C

【 図 4 6 D 】

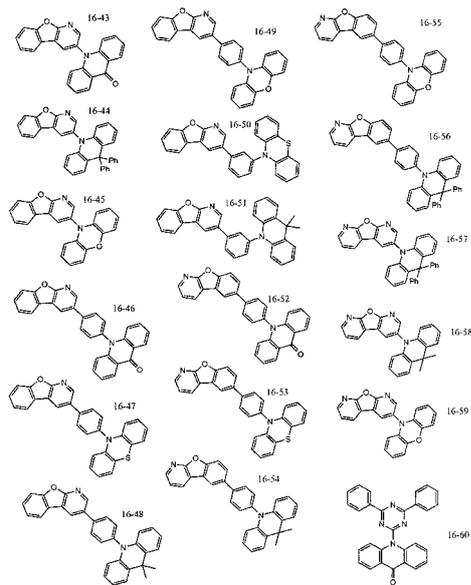


FIG. 46D

【 4 6 E 】

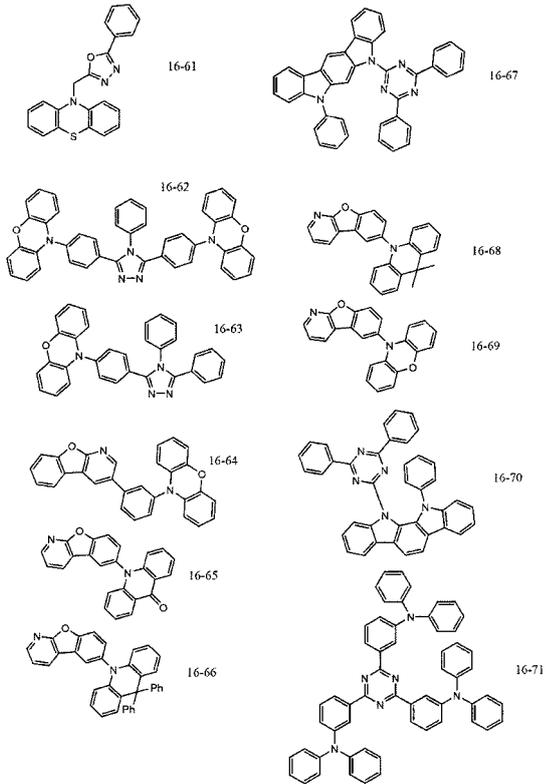


FIG. 46E

【 4 6 F 】

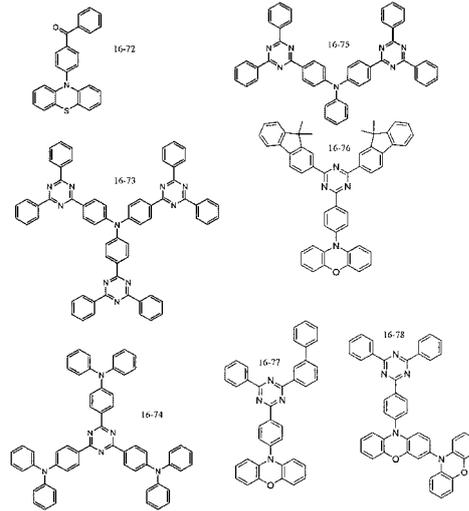


FIG. 46F

【 4 6 G 】

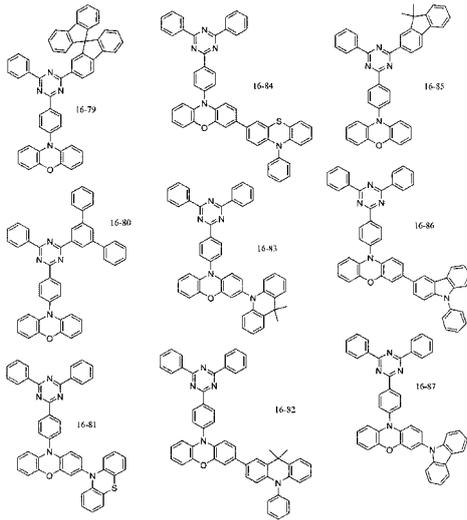


FIG. 46G

【 4 6 H 】

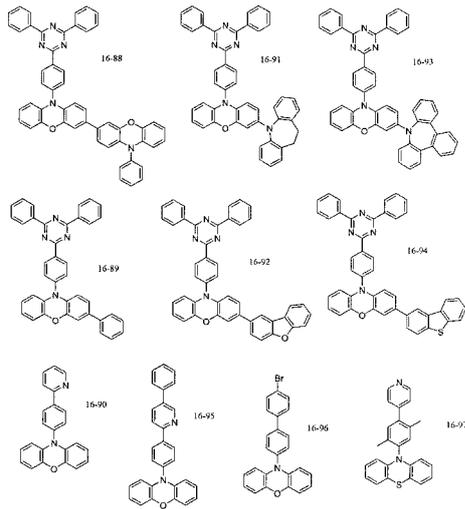


FIG. 46H

【 図 4 7 A 】

表17-例示化合物についての発光データ

| 名称  | HOMO (eV) | LUMO (eV) | 鉛直吸収 (eV) | 発光 (nm) | 一重項-三重項ギャップ (S1 to T1) (eV) | S1~S0 振動子強度 |
|-----|-----------|-----------|-----------|---------|-----------------------------|-------------|
| A1  | -5.15     | -1.84     | 2.8       | 469     | 0.12                        | 0.08        |
| A2  | -5.06     | -1.92     | 2.79      | 470     | 0.097                       | 0.063       |
| A3  | -5.12     | -1.89     | 2.77      | 473     | 0.124                       | 0.112       |
| A4  | -5.04     | -1.84     | 2.85      | 465     | 0.108                       | 0.07        |
| A5  | -5.28     | -1.78     | 2.96      | 454     | 0.108                       | 0.051       |
| A6  | -5.32     | -1.96     | 2.99      | 450     | 0.142                       | 0.081       |
| A7  | -5.23     | -1.94     | 2.93      | 456     | 0.111                       | 0.061       |
| A8  | -5.05     | -1.8      | 2.69      | 481     | 0.171                       | 0.008       |
| A9  | -5.06     | -1.74     | 2.91      | 458     | 0.051                       | 0.008       |
| A10 | -5.15     | -1.43     | 3.17      | 433     | 0.202                       | 0.011       |
| A11 | -5.12     | -1.66     | 3.09      | 441     | 0.153                       | 0.03        |
| A12 | -5.15     | -1.76     | 2.85      | 465     | 0.171                       | 0.015       |
| A13 | -5.11     | -1.67     | 2.91      | 458     | 0.173                       | 0.018       |
| A14 | -4.94     | -1.74     | 2.52      | 501     | 0.152                       | 0.012       |
| A15 | -5.12     | -1.86     | 2.79      | 471     | 0.078                       | 0.001       |
| A16 | -5.3      | -1.92     | 2.9       | 459     | 0.106                       | 0           |
| A17 | -5.1      | -1.69     | 2.82      | 467     | 0.129                       | 0.04        |
| A18 | -5.68     | -1.91     | 3.22      | 429     | 0.257                       | 0.003       |
| A19 | -5.28     | -1.73     | 3.18      | 432     | 0.093                       | 0.002       |
| A20 | -5.16     | -1.71     | 2.92      | 457     | 0.183                       | 0.013       |
| A21 | -5.5      | -1.79     | 3.18      | 432     | 0.216                       | 0.013       |
| A22 | -5.12     | -1.72     | 3.07      | 443     | 0.211                       | 0.04        |
| A23 | -5.01     | -1.74     | 2.9       | 459     | 0.227                       | 0.01        |
| A24 | -5.18     | -1.75     | 3.01      | 448     | 0.027                       | 0           |
| A25 | -5.64     | -1.9      | 3.19      | 431     | 0.244                       | 0.003       |
| A26 | -5.71     | -1.93     | 3.23      | 428     | 0.261                       | 0.003       |
| A27 | -5.38     | -1.68     | 3.24      | 427     | 0.333                       | 0.074       |
| A28 | -5.16     | -1.86     | 2.8       | 470     | 0.099                       | 0.009       |
| A29 | -5.27     | -1.8      | 2.94      | 456     | 0.138                       | 0           |
| A30 | -4.96     | -1.83     | 2.67      | 484     | 0.162                       | 0.074       |
| A31 | -5.42     | -1.7      | 3.2       | 431     | 0.209                       | 0.012       |
| A32 | -5.11     | -1.7      | 3.1       | 440     | 0.143                       | 0.009       |
| A33 | -5.45     | -1.92     | 3.02      | 448     | 0.275                       | 0.006       |
| A34 | -4.97     | -1.82     | 2.69      | 481     | 0.122                       | 0.116       |
| A35 | -5.13     | -1.8      | 2.8       | 470     | 0.147                       | 0.01        |
| A36 | -4.2      | -1.85     | 2         | 573     | 0.001                       | 0           |
| A37 | -5.11     | -1.68     | 3.1       | 440     | 0.219                       | 0.041       |
| A38 | -5.12     | -1.76     | 2.83      | 466     | 0.16                        | 0.011       |
| A39 | -5.09     | -1.66     | 2.88      | 461     | 0.155                       | 0.012       |
| A40 | -5.04     | -1.57     | 3.02      | 447     | 0.223                       | 0.012       |

FIG. 47A

【 図 4 7 B 】

|     |       |       |      |     |       |       |
|-----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| A41 | -5.62 | -2.01 | 3.11 | 438 | 0.213 | 0.008 |
| A42 | -5.09 | -1.57 | 3.15 | 435 | 0.195 | 0.029 |
| A43 | -5.05 | -1.63 | 3.04 | 446 | 0.165 | 0.009 |
| A44 | -5.07 | -1.71 | 2.95 | 454 | 0.231 | 0.203 |
| A45 | -5.13 | -1.75 | 2.88 | 461 | 0.102 | 0.01  |
| A46 | -5.04 | -1.65 | 3.03 | 446 | 0.013 | 0.008 |
| A47 | -5.51 | -1.97 | 3.04 | 445 | 0.171 | 0.008 |
| A48 | -4.99 | -1.59 | 2.98 | 451 | 0.215 | 0.012 |
| A49 | -4.97 | -1.6  | 2.96 | 454 | 0.199 | 0.012 |
| A50 | -4.93 | -1.63 | 2.99 | 450 | 0.221 | 0.013 |
| A51 | -5.08 | -1.77 | 2.91 | 458 | 0.199 | 0.166 |
| A52 | -5.14 | -1.72 | 2.89 | 461 | 0.181 | 0.016 |
| A53 | -5.41 | -1.68 | 3.2  | 430 | 0.205 | 0.008 |
| A54 | -5.13 | -1.96 | 2.69 | 482 | 0.016 | 0.008 |
| A55 | -5.48 | -1.96 | 3.02 | 448 | 0.163 | 0.008 |
| A56 | -5.18 | -1.64 | 3.01 | 449 | 0.184 | 0.014 |
| A57 | -5.1  | -1.59 | 3.07 | 442 | 0.143 | 0.008 |
| A58 | -5.03 | -1.71 | 2.76 | 474 | 0.233 | 0.009 |
| A59 | -5.17 | -1.55 | 3.07 | 442 | 0.179 | 0.013 |
| A60 | -4.98 | -1.46 | 3.08 | 442 | 0.249 | 0.012 |
| A61 | -5.11 | -1.82 | 2.81 | 468 | 0.036 | 0.009 |
| A62 | -5.5  | -1.94 | 3.06 | 444 | 0.177 | 0.008 |
| A63 | -5.15 | -1.73 | 2.89 | 460 | 0.158 | 0.018 |
| A64 | -4.8  | -1.68 | 2.76 | 474 | 0.106 | 0.01  |
| A65 | -5.05 | -1.52 | 2.95 | 454 | 0.129 | 0.041 |
| A66 | -5.27 | -1.49 | 3.22 | 429 | 0.185 | 0.016 |
| A67 | -5.24 | -1.64 | 3.07 | 442 | 0.205 | 0.014 |
| A68 | -5.41 | -1.79 | 3.1  | 440 | 0.186 | 0.01  |
| A69 | -5.16 | -1.55 | 3.06 | 443 | 0.153 | 0.01  |
| A70 | -5.4  | -1.71 | 3.16 | 434 | 0.176 | 0.014 |
| A71 | -5.11 | -1.95 | 2.72 | 479 | 0.023 | 0.013 |
| A72 | -5.41 | -1.76 | 3.12 | 437 | 0.201 | 0.009 |
| A73 | -5.24 | -1.73 | 2.99 | 451 | 0.133 | 0.01  |
| A74 | -4.27 | -0.64 | 3.06 | 444 | 0.36  | 0     |
| A75 | -5.33 | -1.76 | 3.05 | 444 | 0.145 | 0.009 |
| A76 | -5.73 | -2.22 | 3.04 | 445 | 0.183 | 0.016 |
| A77 | -5.12 | -1.6  | 2.94 | 455 | 0.204 | 0.026 |
| A78 | -5.39 | -1.77 | 3.1  | 440 | 0.185 | 0.011 |
| A79 | -5.35 | -1.73 | 3.18 | 433 | 0.246 | 0.05  |
| A80 | -5.47 | -2.06 | 2.89 | 460 | 0.036 | 0.015 |
| A81 | -5.33 | -1.81 | 3.08 | 442 | 0.211 | 0.068 |
| A82 | -5.29 | -1.73 | 3.14 | 436 | 0.248 | 0.102 |
| A83 | -5.55 | -1.87 | 2.99 | 450 | 0.161 | 0.008 |
| A84 | -5.06 | -1.64 | 3.1  | 439 | 0.185 | 0.05  |
| A85 | -5.01 | -1.55 | 2.94 | 456 | 0.241 | 0.073 |

FIG. 47B

【 図 4 7 C 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| A86  | -5.18 | -1.53 | 3.2  | 431 | 0.078 | 0.011 |
| A87  | -5.36 | -1.77 | 3.15 | 435 | 0.228 | 0.04  |
| A88  | -5.58 | -2.14 | 2.92 | 457 | 0.042 | 0.016 |
| A89  | -5.47 | -2.03 | 2.96 | 454 | 0.184 | 0.008 |
| A90  | -5.51 | -1.91 | 3.05 | 445 | 0.191 | 0.018 |
| A91  | -5.07 | -1.65 | 2.7  | 481 | 0.198 | 0.028 |
| A92  | -5.03 | -1.31 | 3.36 | 417 | 0.082 | 0.01  |
| A93  | -5.62 | -1.93 | 3.16 | 435 | 0.208 | 0.018 |
| A94  | -5.13 | -1.53 | 3.19 | 431 | 0.154 | 0.009 |
| A95  | -5.65 | -1.97 | 3.14 | 436 | 0.198 | 0.014 |
| A96  | -5.27 | -1.33 | 3.39 | 414 | 0.245 | 0.026 |
| A97  | -5.45 | -1.93 | 3.03 | 447 | 0.121 | 0.009 |
| A98  | -5.44 | -1.85 | 3.08 | 442 | 0.196 | 0.015 |
| A99  | -5.5  | -1.82 | 3.13 | 437 | 0.072 | 0.022 |
| A100 | -4.97 | -1.75 | 2.84 | 465 | 0.221 | 0.114 |
| A101 | -5.49 | -1.72 | 3.22 | 429 | 0.244 | 0.03  |
| A102 | -5.37 | -1.6  | 3.24 | 427 | 0.147 | 0.021 |
| A103 | -5.05 | -1.63 | 2.69 | 481 | 0.199 | 0.022 |
| A104 | -5.34 | -1.88 | 2.96 | 453 | 0.119 | 0.008 |
| A105 | -5.45 | -1.87 | 3.08 | 441 | 0.196 | 0.008 |
| A106 | -5.38 | -1.81 | 3.01 | 448 | 0.183 | 0.013 |
| A107 | -5.33 | -1.66 | 3.19 | 432 | 0.224 | 0.026 |
| A108 | -5.67 | -1.98 | 3.13 | 437 | 0.207 | 0.015 |
| A109 | -5.39 | -1.75 | 3.06 | 443 | 0.191 | 0.015 |
| A110 | -5.39 | -1.99 | 2.89 | 460 | 0.177 | 0.008 |
| A111 | -5.49 | -1.83 | 3.14 | 436 | 0.24  | 0.015 |
| A112 | -5.57 | -1.9  | 3.13 | 437 | 0.222 | 0.012 |
| A113 | -5.42 | -2.13 | 2.78 | 472 | 0.162 | 0.008 |
| A114 | -5.43 | -1.85 | 3.06 | 443 | 0.169 | 0.01  |
| A115 | -5.01 | -1.67 | 2.98 | 451 | 0.243 | 0.049 |
| A116 | -5.41 | -1.89 | 2.99 | 450 | 0.039 | 0.014 |
| A117 | -5.36 | -1.55 | 3.23 | 428 | 0.224 | 0.015 |
| A118 | -5.43 | -1.95 | 2.97 | 452 | 0.051 | 0.022 |
| A119 | -5.5  | -1.87 | 3.07 | 442 | 0.19  | 0.011 |
| A120 | -5.3  | -1.68 | 3.06 | 444 | 0.207 | 0.02  |
| A121 | -5.31 | -1.7  | 2.98 | 451 | 0.142 | 0.044 |
| A122 | -5.5  | -1.71 | 3.23 | 428 | 0.244 | 0.017 |
| A123 | -5.29 | -1.67 | 3.06 | 444 | 0.208 | 0.021 |
| A124 | -5.41 | -1.9  | 3    | 450 | 0.146 | 0.01  |
| A125 | -5.43 | -1.75 | 3.12 | 438 | 0.217 | 0.022 |
| A126 | -4.45 | -0.82 | 2.95 | 455 | 0.227 | 0     |
| A127 | -5.34 | -2.02 | 2.85 | 464 | 0.034 | 0.016 |
| A128 | -5.68 | -2.56 | 2.49 | 505 | 0.04  | 0.01  |
| A129 | -5.43 | -1.78 | 3.09 | 441 | 0.247 | 0.019 |
| A130 | -5.46 | -1.7  | 3.19 | 431 | 0.245 | 0.012 |

FIG. 47C

【 図 4 7 D 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| A131 | -5.32 | -1.53 | 3.16 | 434 | 0.117 | 0.028 |
| A132 | -5.38 | -1.82 | 3.05 | 444 | 0.136 | 0.013 |
| A133 | -5.39 | -1.75 | 3.09 | 441 | 0.07  | 0.018 |
| A134 | -5.46 | -1.88 | 3.03 | 446 | 0.177 | 0.012 |
| A135 | -5.32 | -1.48 | 3.26 | 425 | 0.239 | 0.025 |
| A136 | -5.45 | -1.87 | 3.03 | 446 | 0.179 | 0.013 |
| A137 | -4.2  | -1.75 | 2.12 | 555 | 0.398 | 0.001 |
| A138 | -5.31 | -1.66 | 3.17 | 433 | 0.176 | 0.019 |
| A139 | -5.38 | -1.65 | 3.17 | 433 | 0.239 | 0.029 |
| A140 | -5.36 | -1.57 | 3.21 | 429 | 0.216 | 0.016 |
| A141 | -5.31 | -1.73 | 3    | 450 | 0.392 | 0.018 |
| A142 | -5.4  | -1.73 | 3.1  | 440 | 0.212 | 0.016 |
| A143 | -5.44 | -1.61 | 3.23 | 428 | 0.183 | 0.02  |
| A144 | -5.44 | -1.95 | 2.96 | 453 | 0.05  | 0.019 |
| A145 | -5.12 | -1.66 | 2.94 | 455 | 0.169 | 0.011 |
| A146 | -5.33 | -1.95 | 2.9  | 460 | 0.036 | 0.015 |
| A147 | -4.55 | -1.01 | 2.83 | 466 | 0.136 | 0.001 |
| A148 | -5.21 | -1.56 | 2.92 | 457 | 0.187 | 0.008 |
| A149 | -5.29 | -1.9  | 2.91 | 458 | 0.151 | 0.012 |
| A150 | -5.37 | -1.86 | 2.97 | 452 | 0.162 | 0.012 |
| A151 | -5.27 | -1.89 | 2.86 | 463 | 0.126 | 0.009 |
| A152 | -4.99 | -1.59 | 2.93 | 456 | 0.148 | 0.009 |
| A153 | -5.21 | -1.43 | 3.23 | 428 | 0.245 | 0.032 |
| A154 | -5.07 | -1.69 | 2.66 | 485 | 0.164 | 0.014 |
| A155 | -5.08 | -1.51 | 3.21 | 430 | 0.157 | 0.009 |
| A156 | -5.4  | -1.89 | 2.96 | 453 | 0.212 | 0.022 |
| A157 | -5.33 | -1.77 | 3    | 450 | 0.19  | 0.013 |
| A158 | -5.26 | -1.71 | 2.98 | 451 | 0.078 | 0.014 |
| A159 | -5.05 | -1.66 | 2.67 | 483 | 0.208 | 0.033 |
| A160 | -5.3  | -1.82 | 2.98 | 451 | 0.21  | 0.01  |
| A161 | -5.36 | -1.75 | 3.16 | 434 | 0.237 | 0.051 |
| A162 | -5.18 | -1.77 | 2.92 | 457 | 0.164 | 0.014 |
| A163 | -5.43 | -1.65 | 3.24 | 427 | 0.216 | 0.012 |
| A164 | -5.24 | -1.75 | 3.09 | 440 | 0.25  | 0.222 |
| A165 | -5.14 | -1.61 | 3.12 | 437 | 0.141 | 0.041 |
| A166 | -5.5  | -1.94 | 3.06 | 443 | 0.173 | 0.009 |
| A167 | -5.21 | -1.7  | 2.99 | 451 | 0.204 | 0.028 |
| A168 | -5.05 | -1.59 | 3.06 | 444 | 0.044 | 0.018 |
| A169 | -5.16 | -1.71 | 2.93 | 456 | 0.166 | 0.026 |
| A170 | -4.9  | -1.64 | 2.72 | 478 | 0.155 | 0.019 |
| A171 | -5.28 | -1.72 | 3.04 | 445 | 0.19  | 0.017 |
| A172 | -5.08 | -1.51 | 3.04 | 445 | 0.071 | 0.019 |
| A173 | -5.25 | -1.79 | 2.98 | 451 | 0.131 | 0.01  |
| A174 | -4.96 | -1.85 | 2.64 | 487 | 0.035 | 0.025 |
| A175 | -5.23 | -1.81 | 2.92 | 457 | 0.217 | 0.024 |

【 図 4 7 E 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| A176 | -5.77 | -1.83 | 3.24 | 427 | 0.369 | 0.094 |
| A177 | -5.09 | -1.81 | 2.89 | 460 | 0.025 | 0.011 |
| A178 | -5.19 | -1.87 | 2.82 | 468 | 0.133 | 0.01  |
| A179 | -5.01 | -1.6  | 2.93 | 456 | 0.093 | 0.011 |
| A180 | -4.97 | -1.44 | 2.84 | 465 | 0.148 | 0.019 |
| A181 | -5.47 | -2.01 | 3.09 | 440 | 0.152 | 0.081 |
| A182 | -5.05 | -1.56 | 3.09 | 441 | 0.081 | 0.012 |
| A183 | -5.48 | -1.87 | 3.09 | 440 | 0.208 | 0.008 |
| A184 | -4.99 | -1.72 | 2.87 | 462 | 0.229 | 0.011 |
| A185 | -5.02 | -1.64 | 3.03 | 446 | 0.224 | 0.017 |
| A186 | -4.9  | -1.33 | 3.02 | 447 | 0.153 | 0.015 |
| A187 | -5.19 | -1.74 | 2.94 | 456 | 0.204 | 0.02  |
| A188 | -5.24 | -1.65 | 3.06 | 443 | 0.202 | 0.013 |
| A189 | -5.28 | -2.03 | 2.77 | 473 | 0.035 | 0.018 |
| A190 | -5.29 | -1.66 | 3.08 | 441 | 0.091 | 0.033 |
| A191 | -5.23 | -1.8  | 2.9  | 459 | 0.164 | 0.016 |
| A192 | -4.71 | -1.71 | 2.48 | 506 | 0.09  | 0.033 |
| A193 | -5.39 | -1.59 | 3.18 | 433 | 0.114 | 0.016 |
| A194 | -5.65 | -1.82 | 3.25 | 426 | 0.075 | 0.001 |
| A195 | -5.43 | -1.8  | 3.13 | 437 | 0.244 | 0.009 |
| A196 | -4.92 | -1.33 | 2.97 | 452 | 0.12  | 0.02  |
| A197 | -5.15 | -1.89 | 2.71 | 479 | 0.093 | 0.009 |
| A198 | -5.09 | -1.58 | 2.94 | 455 | 0.173 | 0.051 |
| A199 | -5.55 | -1.91 | 3.08 | 441 | 0.181 | 0.011 |
| A200 | -5.51 | -1.7  | 3.22 | 429 | 0.222 | 0.016 |
| A201 | -5.1  | -1.77 | 2.8  | 469 | 0.147 | 0.01  |
| A202 | -5.22 | -1.96 | 2.73 | 477 | 0.056 | 0.001 |
| A203 | -5.67 | -1.58 | 3.52 | 404 | 0.399 | 0.002 |
| A204 | -5.16 | -1.79 | 2.86 | 463 | 0.1   | 0.01  |
| A205 | -4.96 | -1.71 | 2.87 | 462 | 0.238 | 0.01  |
| A206 | -5.12 | -1.71 | 2.88 | 461 | 0.179 | 0.017 |
| A207 | -5.3  | -1.88 | 2.93 | 456 | 0.171 | 0.106 |
| A208 | -5.11 | -1.79 | 3.01 | 448 | 0.172 | 0.022 |
| A209 | -4.32 | -1.78 | 1.99 | 576 | 0.067 | 0.001 |
| A210 | -5.43 | -1.75 | 3.16 | 434 | 0.179 | 0.016 |
| A211 | -5    | -1.57 | 2.99 | 450 | 0.225 | 0.012 |
| A212 | -5.36 | -1.89 | 2.98 | 452 | 0.177 | 0.011 |
| A213 | -5.11 | -1.77 | 2.82 | 468 | 0.146 | 0.009 |
| A214 | -5.13 | -2    | 2.69 | 481 | 0.037 | 0.025 |
| A215 | -5.21 | -1.89 | 2.85 | 465 | 0.128 | 0.009 |
| A216 | -5.05 | -1.6  | 3.04 | 446 | 0.032 | 0.02  |
| A217 | -5.34 | -1.95 | 2.92 | 457 | 0.12  | 0.008 |
| A218 | -5.25 | -1.86 | 2.87 | 462 | 0.14  | 0.009 |
| A219 | -5.07 | -1.73 | 2.84 | 465 | 0.102 | 0.01  |
| A220 | -5.11 | -1.69 | 2.89 | 460 | 0.146 | 0.014 |

FIG. 47E

【 図 4 7 F 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| A221 | -5.19 | -1.74 | 2.98 | 451 | 0.159 | 0.013 |
| A222 | -5.09 | -1.82 | 2.71 | 480 | 0.179 | 0.01  |
| A223 | -5.06 | -0.95 | 3.5  | 405 | 0.39  | 0.006 |
| A224 | -5.5  | -1.83 | 3.1  | 440 | 0.177 | 0.014 |
| A225 | -5.53 | -2.19 | 2.85 | 465 | 0.179 | 0.009 |
| A226 | -5.43 | -1.93 | 3.01 | 448 | 0.162 | 0.008 |
| A227 | -5.51 | -1.94 | 3.05 | 444 | 0.057 | 0.02  |
| A228 | -5.1  | -1.71 | 2.83 | 466 | 0.08  | 0.036 |
| A229 | -4.9  | -1.49 | 2.95 | 454 | 0.051 | 0.009 |
| A230 | -5.01 | -1.68 | 2.81 | 468 | 0.164 | 0.107 |
| A231 | -5.6  | -2    | 3.07 | 443 | 0.168 | 0.01  |
| A232 | -5.52 | -1.65 | 3.26 | 425 | 0.135 | 0.043 |
| A233 | -5.04 | -1.62 | 3    | 449 | 0.13  | 0.009 |
| A234 | -5.49 | -1.9  | 3.08 | 442 | 0.197 | 0.014 |
| A235 | -5.46 | -1.6  | 3.27 | 424 | 0.243 | 0.015 |
| A236 | -5.3  | -1.72 | 3.01 | 448 | 0.178 | 0.013 |
| A237 | -5.4  | -1.81 | 3.04 | 445 | 0.228 | 0.013 |
| A238 | -5.35 | -1.73 | 3.07 | 443 | 0.237 | 0.013 |
| A239 | -5.05 | -1.52 | 3.02 | 448 | 0.177 | 0.011 |
| A240 | -5.45 | -1.94 | 2.94 | 455 | 0.368 | 0.026 |
| A241 | -5.35 | -1.71 | 3.07 | 442 | 0.206 | 0.02  |
| A242 | -5.4  | -1.8  | 3.07 | 442 | 0.154 | 0.011 |
| A243 | -5.3  | -1.61 | 3.13 | 437 | 0.239 | 0.024 |
| A244 | -5.36 | -1.87 | 2.97 | 452 | 0.222 | 0.009 |
| A245 | -4.97 | -1.21 | 3.24 | 427 | 0.192 | 0.021 |
| A246 | -4.97 | -1.65 | 2.86 | 463 | 0.035 | 0.008 |
| A247 | -5.11 | -1.71 | 2.87 | 462 | 0.165 | 0.016 |
| A248 | -5.34 | -1.89 | 2.92 | 457 | 0.189 | 0.021 |
| A249 | -5.65 | -1.76 | 3.35 | 418 | 0.39  | 0.103 |
| A250 | -5.11 | -1.55 | 2.99 | 450 | 0.166 | 0.046 |
| A251 | -4.94 | -1.61 | 2.87 | 462 | 0.041 | 0.009 |
| A252 | -4.61 | -1.4  | 2.74 | 476 | 0.156 | 0.009 |
| A253 | -5.09 | -1.72 | 2.88 | 461 | 0.062 | 0.009 |
| A254 | -5.49 | -1.96 | 3.03 | 447 | 0.219 | 0.009 |
| B1   | -4.94 | -1.85 | 2.77 | 473 | 0.075 | 0.072 |
| B2   | -5.04 | -1.94 | 2.77 | 473 | 0.096 | 0.078 |
| B3   | -4.95 | -1.69 | 2.75 | 475 | 0.097 | 0.071 |
| B4   | -4.94 | -1.78 | 2.82 | 467 | 0.18  | 0.004 |
| B5   | -4.95 | -1.79 | 2.82 | 467 | 0.178 | 0.015 |
| B6   | -4.68 | -1.49 | 2.79 | 470 | 0.069 | 0.058 |
| B7   | -5.12 | -1.92 | 2.71 | 479 | 0.014 | 0.006 |
| B8   | -5.06 | -1.8  | 2.88 | 462 | 0.01  | 0.004 |
| B9   | -5.19 | -2.73 | 2.11 | 556 | 0.011 | 0.007 |
| B10  | -5.17 | -2.04 | 2.65 | 486 | 0.043 | 0.026 |
| B11  | -5.07 | -1.73 | 2.93 | 456 | 0.013 | 0.003 |

FIG. 47F

【 図 4 7 G 】

|     |       |       |      |     |       |       |
|-----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| B12 | -5.02 | -2.55 | 2.11 | 557 | 0.058 | 0.048 |
| B13 | -5.05 | -1.69 | 3    | 449 | 0.008 | 0.005 |
| B14 | -5.06 | -1.62 | 3    | 450 | 0.019 | 0.003 |
| B15 | -5.12 | -1.9  | 2.72 | 478 | 0.013 | 0.005 |
| B16 | -5.09 | -1.77 | 2.87 | 462 | 0.019 | 0.003 |
| B17 | -5.15 | -2.63 | 2.17 | 548 | 0.05  | 0.069 |
| B18 | -5.06 | -1.89 | 2.8  | 469 | 0.007 | 0.002 |
| B19 | -5.13 | -1.91 | 2.73 | 477 | 0.036 | 0.019 |
| B20 | -5.04 | -1.47 | 3.12 | 437 | 0.06  | 0.035 |
| B21 | -5.07 | -2.56 | 2.14 | 552 | 0.055 | 0.045 |
| B22 | -4.87 | -1.5  | 2.93 | 457 | 0.042 | 0.014 |
| B23 | -5.06 | -2.56 | 2.13 | 555 | 0.058 | 0.047 |
| B24 | -4.96 | -1.67 | 2.88 | 461 | 0.042 | 0.007 |
| B25 | -4.96 | -1.66 | 2.92 | 457 | 0.052 | 0.036 |
| B26 | -4.93 | -1.61 | 2.95 | 454 | 0.043 | 0.029 |
| B27 | -4.95 | -1.64 | 2.89 | 460 | 0.021 | 0.011 |
| B28 | -5.07 | -1.73 | 2.97 | 452 | 0.043 | 0.001 |
| B29 | -5.38 | -2.06 | 2.8  | 470 | 0.026 | 0.01  |
| B30 | -5.43 | -1.94 | 2.98 | 451 | 0.065 | 0.028 |
| B31 | -5.09 | -1.64 | 3.04 | 445 | 0.027 | 0.004 |
| B32 | -5.27 | -1.9  | 2.99 | 450 | 0.01  | 0.004 |
| B33 | -5.23 | -2.61 | 2.24 | 538 | 0.058 | 0.068 |
| B34 | -5.03 | -1.62 | 3.02 | 447 | 0.026 | 0.016 |
| B35 | -4.91 | -1.61 | 2.92 | 457 | 0.015 | 0.009 |
| B36 | -4.97 | -1.63 | 2.95 | 454 | 0.011 | 0.003 |
| B37 | -5.06 | -1.63 | 3.02 | 447 | 0.066 | 0.033 |
| B38 | -5.01 | -2.6  | 2.06 | 565 | 0.025 | 0.02  |
| B39 | -5.24 | -2.64 | 2.17 | 547 | 0.034 | 0.023 |
| B40 | -5.06 | -1.63 | 3.03 | 447 | 0.07  | 0.042 |
| B41 | -5.09 | -2.57 | 2.14 | 552 | 0.055 | 0.044 |
| B42 | -5.15 | -2.66 | 2.14 | 552 | 0.019 | 0.016 |
| B43 | -5    | -2.62 | 2.03 | 569 | 0.021 | 0.019 |
| B44 | -4.85 | -1.55 | 2.91 | 458 | 0.011 | 0.003 |
| B45 | -5.04 | -2.63 | 2.06 | 564 | 0.025 | 0.023 |
| B46 | -4.91 | -1.63 | 2.85 | 464 | 0.047 | 0.013 |
| B47 | -4.89 | -1.59 | 2.93 | 456 | 0.055 | 0.04  |
| B48 | -4.69 | -1.54 | 2.75 | 475 | 0.042 | 0.025 |
| B49 | -4.91 | -1.57 | 2.96 | 453 | 0.029 | 0.018 |
| B50 | -5.06 | -1.59 | 3.07 | 443 | 0.027 | 0.017 |
| B51 | -5.03 | -1.58 | 3.07 | 442 | 0.039 | 0.02  |
| B52 | -5.03 | -1.61 | 3.03 | 446 | 0.017 | 0.011 |
| B53 | -4.95 | -1.73 | 2.86 | 463 | 0.049 | 0.02  |
| B54 | -5.03 | -1.79 | 2.88 | 461 | 0.04  | 0.013 |
| B55 | -4.97 | -1.75 | 2.85 | 464 | 0.016 | 0.001 |
| B56 | -4.94 | -1.79 | 2.79 | 471 | 0.033 | 0.015 |

FIG. 47G

【 図 4 7 H 】

|     |       |       |      |     |       |       |
|-----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| B57 | -4.97 | -1.76 | 2.84 | 465 | 0.024 | 0.004 |
| B58 | -5.03 | -1.73 | 2.92 | 458 | 0.01  | 0.003 |
| B59 | -4.97 | -1.94 | 2.7  | 481 | 0.061 | 0.061 |
| B60 | -5.06 | -2.56 | 2.13 | 554 | 0.056 | 0.046 |
| B61 | -4.92 | -1.67 | 2.88 | 461 | 0.028 | 0.006 |
| B62 | -4.98 | -1.7  | 2.94 | 456 | 0.007 | 0.008 |
| B63 | -5.06 | -1.68 | 2.95 | 454 | 0.018 | 0.006 |
| B64 | -4.97 | -1.62 | 2.95 | 454 | 0.013 | 0.004 |
| B65 | -5.04 | -1.78 | 2.84 | 466 | 0.015 | 0.004 |
| B66 | -4.94 | -1.57 | 3    | 449 | 0.023 | 0.008 |
| B67 | -5.09 | -2.75 | 2.03 | 569 | 0.033 | 0.042 |
| B68 | -5.2  | -2.59 | 2.24 | 539 | 0.06  | 0.046 |
| B69 | -4.94 | -1.71 | 2.88 | 461 | 0.018 | 0.003 |
| B70 | -5.43 | -2    | 2.95 | 454 | 0.029 | 0.013 |
| B71 | -5.25 | -1.84 | 3.04 | 445 | 0.009 | 0.004 |
| B72 | -4.9  | -1.36 | 3.07 | 443 | 0.059 | 0.01  |
| B73 | -5.34 | -1.96 | 2.89 | 461 | 0.035 | 0.016 |
| B74 | -5.04 | -2.59 | 2.1  | 558 | 0.027 | 0.023 |
| B75 | -5    | -1.73 | 2.93 | 457 | 0.007 | 0.005 |
| B76 | -5.16 | -2.6  | 2.19 | 545 | 0.054 | 0.066 |
| B77 | -5.2  | -2.6  | 2.23 | 540 | 0.059 | 0.047 |
| B78 | -5.02 | -2.6  | 2.07 | 563 | 0.03  | 0.026 |
| B79 | -5    | -1.71 | 2.97 | 453 | 0.009 | 0.006 |
| B80 | -5.09 | -1.69 | 3.05 | 445 | 0.016 | 0.006 |
| B81 | -5.06 | -1.85 | 2.86 | 463 | 0.015 | 0.007 |
| B82 | -5.04 | -1.84 | 2.85 | 465 | 0.017 | 0.009 |
| B83 | -5.03 | -2.63 | 2.07 | 563 | 0.027 | 0.024 |
| B84 | -5.01 | -2.57 | 2.08 | 561 | 0.049 | 0.043 |
| B85 | -5.31 | -2.05 | 2.82 | 468 | 0.026 | 0.017 |
| B86 | -5.05 | -1.9  | 2.83 | 467 | 0.004 | 0.003 |
| B87 | -5.07 | -1.67 | 3.02 | 447 | 0.013 | 0.004 |
| B88 | -5.29 | -2.76 | 2.2  | 543 | 0.047 | 0.05  |
| B89 | -5.13 | -2.02 | 2.66 | 485 | 0.017 | 0.01  |
| B90 | -5.12 | -1.68 | 3    | 450 | 0.019 | 0.003 |
| B91 | -5.01 | -1.62 | 2.95 | 455 | 0.015 | 0.004 |
| B92 | -5.36 | -2.05 | 2.8  | 469 | 0.011 | 0.004 |
| B93 | -5.09 | -1.77 | 2.87 | 462 | 0.015 | 0.004 |
| B94 | -5.14 | -2.69 | 2.1  | 558 | 0.009 | 0.006 |
| B95 | -5.24 | -2.62 | 2.24 | 538 | 0.059 | 0.07  |
| B96 | -4.97 | -2.56 | 2.05 | 566 | 0.048 | 0.042 |
| B97 | -4.98 | -1.52 | 3.12 | 438 | 0.015 | 0.013 |
| B98 | -5.35 | -2.65 | 2.31 | 528 | 0.06  | 0.067 |
| B99 | -5.02 | -1.54 |      |     |       |       |

【 図 4 7 I 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| B102 | -5.05 | -1.68 | 3.01 | 448 | 0.029 | 0.021 |
| B103 | -5.13 | -2.58 | 2.18 | 547 | 0.059 | 0.046 |
| B104 | -4.9  | -1.58 | 2.86 | 463 | 0.041 | 0.011 |
| B105 | -4.9  | -1.67 | 2.81 | 468 | 0.031 | 0.013 |
| B106 | -4.96 | -1.63 | 3    | 449 | 0.053 | 0.007 |
| B107 | -4.9  | -1.66 | 2.81 | 468 | 0.03  | 0.012 |
| B108 | -4.92 | -1.69 | 2.82 | 468 | 0.028 | 0.014 |
| B109 | -4.94 | -1.61 | 2.87 | 462 | 0.041 | 0.012 |
| B110 | -4.9  | -1.58 | 2.87 | 462 | 0.047 | 0.013 |
| B111 | -4.88 | -1.6  | 2.91 | 458 | 0.012 | 0.003 |
| B112 | -4.91 | -1.64 | 2.93 | 456 | 0.01  | 0.003 |
| B113 | -4.97 | -2.61 | 2.01 | 572 | 0.022 | 0.02  |
| B114 | -5.15 | -2.59 | 2.18 | 547 | 0.056 | 0.069 |
| B115 | -4.8  | -1.51 | 2.9  | 459 | 0.049 | 0.019 |
| B116 | -5    | -2.58 | 2.05 | 566 | 0.05  | 0.068 |
| B117 | -4.94 | -2.59 | 2    | 573 | 0.025 | 0.021 |
| B118 | -5.17 | -2.63 | 2.12 | 555 | 0.035 | 0.022 |
| B119 | -5.1  | -2.61 | 2.13 | 554 | 0.03  | 0.023 |
| B120 | -5.08 | -1.71 | 2.91 | 458 | 0.047 | 0.011 |
| B121 | -5.02 | -1.77 | 2.91 | 459 | 0.017 | 0.011 |
| B122 | -5.07 | -1.68 | 2.93 | 456 | 0.052 | 0.011 |
| B123 | -5.15 | -2.59 | 2.19 | 546 | 0.056 | 0.043 |
| B124 | -5.12 | -2.6  | 2.16 | 550 | 0.032 | 0.025 |
| B125 | -5    | -1.62 | 3.06 | 443 | 0.006 | 0.005 |
| B126 | -5.05 | -1.6  | 3.11 | 439 | 0.011 | 0.006 |
| B127 | -5.01 | -2.56 | 2.09 | 559 | 0.054 | 0.043 |
| B128 | -5.02 | -1.59 | 3.09 | 441 | 0.01  | 0.007 |
| B129 | -5.1  | -2.62 | 2.12 | 555 | 0.03  | 0.025 |
| B130 | -5.11 | -2.63 | 2.13 | 554 | 0.029 | 0.024 |
| B131 | -5.01 | -1.52 | 3.07 | 443 | 0.051 | 0.031 |
| B132 | -4.69 | -1.51 | 2.77 | 472 | 0.069 | 0.042 |
| B133 | -4.93 | -1.5  | 2.99 | 450 | 0.073 | 0.037 |
| B134 | -5.07 | -1.53 | 3.11 | 439 | 0.071 | 0.041 |
| B135 | -4.89 | -1.64 | 2.89 | 460 | 0.01  | 0.003 |
| B136 | -4.91 | -1.73 | 2.82 | 468 | 0.017 | 0.011 |
| B137 | -5.12 | -2.58 | 2.17 | 549 | 0.059 | 0.046 |
| B138 | -5.3  | -1.73 | 3.12 | 438 | 0.026 | 0.003 |
| B139 | -5.01 | -1.77 | 2.9  | 459 | 0.019 | 0.013 |
| B140 | -5.07 | -1.53 | 3.08 | 441 | 0.032 | 0.014 |
| B141 | -5.08 | -2.62 | 2.11 | 558 | 0.025 | 0.021 |
| B142 | -5.02 | -2.01 | 2.55 | 498 | 0.019 | 0.009 |
| B143 | -4.98 | -1.77 | 2.75 | 475 | 0.017 | 0.003 |
| B144 | -5.41 | -1.95 | 3.08 | 442 | 0.009 | 0.004 |
| B145 | -4.98 | -1.53 | 3.12 | 438 | 0.011 | 0.007 |
| B146 | -5.11 | -2.05 | 2.58 | 494 | 0.027 | 0.019 |

FIG. 47I

【 図 4 7 J 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| B147 | -4.95 | -1.59 | 2.91 | 459 | 0.051 | 0.024 |
| B148 | -5.16 | -2.62 | 2.17 | 547 | 0.05  | 0.062 |
| B149 | -5.21 | -2.61 | 2.22 | 541 | 0.06  | 0.074 |
| B150 | -5.07 | -2.59 | 2.12 | 555 | 0.046 | 0.038 |
| B151 | -5.18 | -1.66 | 3.1  | 440 | 0.017 | 0.004 |
| B152 | -5.22 | -1.8  | 2.98 | 451 | 0.017 | 0.003 |
| B153 | -5.27 | -1.99 | 2.79 | 471 | 0.017 | 0.009 |
| B154 | -5.2  | -1.92 | 2.91 | 458 | 0.008 | 0.003 |
| B155 | -5.33 | -1.92 | 3.08 | 442 | 0.005 | 0.003 |
| B156 | -5.05 | -1.62 | 2.99 | 450 | 0.02  | 0.003 |
| B157 | -5.08 | -1.72 | 2.95 | 454 | 0.036 | 0.005 |
| B158 | -5.15 | -2.07 | 2.6  | 493 | 0.018 | 0.011 |
| B159 | -5.03 | -1.91 | 2.81 | 468 | 0.005 | 0.005 |
| B160 | -5.43 | -1.98 | 2.93 | 456 | 0.045 | 0.019 |
| B161 | -5.05 | -1.71 | 2.98 | 451 | 0.016 | 0.014 |
| B162 | -5.07 | -1.68 | 2.96 | 454 | 0.011 | 0.004 |
| B163 | -5.04 | -1.65 | 2.96 | 453 | 0.014 | 0.004 |
| B164 | -5.42 | -1.96 | 2.93 | 456 | 0.031 | 0.01  |
| B165 | -5.12 | -1.91 | 2.74 | 477 | 0.058 | 0.048 |
| B166 | -5.16 | -2.02 | 2.65 | 486 | 0.025 | 0.017 |
| B167 | -5.12 | -1.53 | 3.13 | 436 | 0.076 | 0.037 |
| B168 | -5.09 | -1.67 | 2.97 | 452 | 0.053 | 0.011 |
| B169 | -4.89 | -1.5  | 2.98 | 452 | 0.037 | 0.013 |
| B170 | -4.68 | -1.44 | 2.85 | 464 | 0.033 | 0.019 |
| B171 | -4.93 | -1.43 | 3.03 | 446 | 0.06  | 0.026 |
| B172 | -4.96 | -1.47 | 3.05 | 445 | 0.032 | 0.014 |
| B173 | -4.87 | -1.61 | 2.92 | 457 | 0.008 | 0.002 |
| B174 | -5.41 | -1.79 | 3.14 | 436 | 0.024 | 0.003 |
| B175 | -4.69 | -1.44 | 2.81 | 468 | 0.063 | 0.035 |
| B176 | -5.37 | -1.91 | 3.07 | 442 | 0.008 | 0.004 |
| B177 | -4.88 | -1.53 | 2.91 | 458 | 0.05  | 0.015 |
| B178 | -4.68 | -1.5  | 2.83 | 467 | 0.066 | 0.04  |
| B179 | -5.39 | -1.99 | 2.86 | 463 | 0.038 | 0.016 |
| B180 | -5.04 | -2.62 | 2.07 | 563 | 0.024 | 0.021 |
| B181 | -5.14 | -1.92 | 2.74 | 476 | 0.05  | 0.038 |
| B182 | -5.18 | -2.05 | 2.64 | 488 | 0.035 | 0.022 |
| B183 | -5.15 | -1.96 | 2.72 | 477 | 0.041 | 0.03  |
| B184 | -5.15 | -1.92 | 2.74 | 479 | 0.038 | 0.023 |
| B185 | -5.13 | -1.96 | 2.69 | 482 | 0.028 | 0.02  |
| B186 | -5.73 | -2.2  | 3.01 | 448 | 0.034 | 0.007 |
| B187 | -5.07 | -2.56 | 2.14 | 552 | 0.054 | 0.041 |
| B188 | -4.88 | -1.82 | 2.58 | 494 | 0.039 | 0.029 |
| B189 | -4.9  | -1.9  | 2.52 | 502 | 0.012 | 0.007 |
| B190 | -4.95 | -2.02 | 2.45 | 510 | 0.036 | 0.025 |
| B191 | -4.83 | -1.68 | 2.79 | 470 | 0.01  | 0.009 |

FIG. 47J

【 図 4 7 K 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| B192 | -4.91 | -1.99 | 2.48 | 506 | 0.027 | 0.022 |
| B193 | -4.91 | -1.88 | 2.55 | 499 | 0.032 | 0.024 |
| B194 | -4.92 | -1.94 | 2.5  | 504 | 0.027 | 0.021 |
| B195 | -5.22 | -2.61 | 2.23 | 539 | 0.062 | 0.074 |
| B196 | -5.53 | -1.93 | 3.09 | 441 | 0.069 | 0.019 |
| B197 | -5.29 | -2.1  | 2.7  | 480 | 0.031 | 0.018 |
| B198 | -5.25 | -2.06 | 2.74 | 476 | 0.023 | 0.014 |
| B199 | -5.25 | -2.78 | 2.15 | 550 | 0.027 | 0.03  |
| B200 | -4.88 | -2.59 | 1.94 | 584 | 0.027 | 0.023 |
| B201 | -4.97 | -2.55 | 2.06 | 564 | 0.052 | 0.044 |
| B202 | -5.11 | -2.03 | 2.58 | 494 | 0.022 | 0.011 |
| B203 | -5.07 | -1.89 | 2.69 | 481 | 0.03  | 0.019 |
| B204 | -5.08 | -1.95 | 2.64 | 487 | 0.009 | 0.003 |
| B205 | -4.99 | -1.88 | 2.75 | 475 | 0.004 | 0.003 |
| B206 | -5.02 | -2.6  | 2.07 | 563 | 0.027 | 0.022 |
| B207 | -4.98 | -1.59 | 3    | 450 | 0.014 | 0.003 |
| B208 | -5.01 | -2.56 | 2.1  | 559 | 0.055 | 0.049 |
| B209 | -5.19 | -1.89 | 2.92 | 457 | 0.011 | 0.004 |
| B210 | -5.11 | -2.6  | 2.15 | 551 | 0.048 | 0.06  |
| B211 | -5.06 | -1.56 | 3.05 | 444 | 0.074 | 0.046 |
| B212 | -5.01 | -2.61 | 2.05 | 567 | 0.021 | 0.018 |
| B213 | -5.06 | -2.08 | 2.53 | 500 | 0.019 | 0.008 |
| B214 | -4.69 | -1.52 | 2.78 | 471 | 0.022 | 0.013 |
| B215 | -4.93 | -1.92 | 2.71 | 480 | 0.006 | 0     |
| B216 | -4.94 | -1.67 | 2.99 | 450 | 0.004 | 0     |
| B217 | -4.96 | -1.93 | 2.6  | 492 | 0.014 | 0.014 |
| B218 | -5.01 | -1.91 | 2.64 | 488 | 0.053 | 0.037 |
| B219 | -4.97 | -1.81 | 2.77 | 473 | 0.014 | 0.005 |
| B220 | -4.8  | -1.89 | 2.61 | 491 | 0     | 0     |
| B221 | -4.9  | -1.9  | 2.71 | 479 | 0     | 0     |
| B222 | -4.77 | -1.71 | 2.71 | 480 | 0.03  | 0.015 |
| B223 | -5.25 | -1.97 | 2.84 | 465 | 0.029 | 0.022 |
| B224 | -4.89 | -1.89 | 2.56 | 496 | 0.045 | 0.044 |
| B225 | -4.78 | -1.79 | 2.62 | 489 | 0.011 | 0     |
| B226 | -5    | -1.79 | 2.85 | 464 | 0.016 | 0.012 |
| B227 | -4.93 | -1.88 | 2.72 | 478 | 0.001 | 0.001 |
| B228 | -4.99 | -1.85 | 2.79 | 471 | 0.006 | 0     |
| B229 | -5.01 | -1.77 | 2.83 | 466 | 0.034 | 0.006 |
| B230 | -5.01 | -1.8  | 2.83 | 466 | 0.016 | 0     |
| B231 | -5.42 | -1.94 | 2.99 | 451 | 0.047 | 0.014 |
| B232 | -4.96 | -1.79 | 2.83 | 467 | 0.378 | 0.901 |
| B233 | -4.98 | -1.82 | 2.81 | 468 | 0.354 | 0.857 |
| B234 | -5.47 | -2.1  | 2.89 | 460 | 0.051 | 0.02  |
| B235 | -5.49 | -2.07 | 2.9  | 459 | 0.057 | 0.021 |
| B236 | -5.42 | -1.95 | 2.95 | 454 | 0.034 | 0.013 |

FIG. 47K

【 図 4 7 L 】

|      |        |       |      |     |       |       |
|------|--------|-------|------|-----|-------|-------|
| B237 | -5.41  | -2.05 | 2.9  | 460 | 0.047 | 0.025 |
| B238 | -5     | -1.77 | 2.75 | 475 | 0.295 | 0.007 |
| B239 | -5.04  | -1.89 | 2.83 | 466 | 0.005 | 0.004 |
| B240 | -5.03  | -1.81 | 2.9  | 459 | 0.006 | 0.004 |
| B241 | -4.98  | -1.63 | 2.92 | 457 | 0.05  | 0.007 |
| B242 | -5.47  | -2.08 | 2.88 | 462 | 0.051 | 0.023 |
| B243 | -5.31  | -1.86 | 2.93 | 456 | 0.033 | 0.012 |
| B244 | -5.23  | -1.68 | 3.14 | 436 | 0.066 | 0.027 |
| B245 | -4.91  | -1.68 | 2.8  | 470 | 0.04  | 0.012 |
| B246 | -4.9   | -1.63 | 2.89 | 460 | 0.036 | 0.022 |
| B247 | -4.7   | -1.61 | 2.72 | 479 | 0.025 | 0.015 |
| B248 | -5.07  | -1.65 | 3.02 | 447 | 0.022 | 0.013 |
| B249 | -5.02  | -1.58 | 3.05 | 444 | 0.022 | 0.016 |
| B250 | -5.04  | -1.76 | 2.88 | 461 | 0.021 | 0.004 |
| B251 | -5.41  | -2.71 | 2.34 | 525 | 0.031 | 0.008 |
| B252 | -5.36  | -1.97 | 3.09 | 441 | 0.004 | 0.002 |
| B253 | -5.26  | -1.93 | 2.97 | 452 | 0.006 | 0.004 |
| B254 | -4.89  | -1.86 | 2.66 | 485 | 0.011 | 0.003 |
| B255 | -5.22  | -2.67 | 2.2  | 544 | 0.024 | 0.019 |
| B256 | -4.69  | -1.43 | 2.88 | 461 | 0.022 | 0.015 |
| B257 | -4.85  | -1.78 | 2.75 | 475 | 0.007 | 0.006 |
| B258 | -4.71  | -1.39 | 2.89 | 460 | 0.046 | 0.024 |
| B259 | -4.92  | -1.51 | 3    | 449 | 0.028 | 0.013 |
| B260 | -4.95  | -1.63 | 2.9  | 459 | 0.007 | 0.002 |
| B261 | -5.06  | -1.71 | 3.08 | 442 | 0.005 | 0.003 |
| B262 | -5.32  | -1.83 | 3.04 | 445 | 0.031 | 0.004 |
| B263 | -5.08  | -1.62 | 2.99 | 450 | 0.047 | 0.019 |
| B264 | -5.13  | -1.97 | 2.69 | 482 | 0.041 | 0.034 |
| B265 | -4.73  | -1.5  | 2.81 | 469 | 0.048 | 0.029 |
| B266 | -4.78  | -1.59 | 2.85 | 465 | 0.06  | 0.012 |
| B267 | -4.9   | -1.92 | 2.54 | 500 | 0.036 | 0.03  |
| B268 | -5.07  | -1.99 | 2.64 | 488 | 0.026 | 0.018 |
| B269 | -5.13  | -1.79 | 2.89 | 461 | 0.019 | 0.003 |
| B270 | -5.09  | -1.72 | 2.91 | 458 | 0.044 | 0.027 |
| B271 | -4.94  | -1.73 | 2.78 | 472 | 0.029 | 0.027 |
| C1   | -5.22  | -1.74 | 2.95 | 454 | 0.034 | 0.008 |
| C2   | -4.3   | -1.83 | 1.96 | 580 | 0.022 | 0.014 |
| C3   | -5.18  | -2.53 | 2.37 | 521 | 0.084 | 0.093 |
| C4   | -4.33  | -2.07 | 1.82 | 605 | 0.014 | 0.016 |
| C5   | -4.81  | -1.41 | 2.73 | 477 | 0.029 | 0.007 |
| C6   | -4.83  | -1.47 | 2.69 | 482 | 0.027 | 0.008 |
| C7   | -4.7</ |       |      |     |       |       |

【 図 4 7 M 】

|     |       |       |      |     |       |       |
|-----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| C11 | -4.16 | -1.77 | 1.9  | 590 | 0.028 | 0.015 |
| C12 | -4.31 | -1.37 | 2.34 | 525 | 0.064 | 0.031 |
| C13 | -4.26 | -1.2  | 2.4  | 516 | 0.041 | 0.015 |
| C14 | -4.24 | -1.3  | 2.33 | 526 | 0.045 | 0.015 |
| C15 | -4.24 | -1.34 | 2.3  | 530 | 0.034 | 0.013 |
| C16 | -4.35 | -2.14 | 1.76 | 615 | 0.015 | 0.017 |
| C17 | -4.27 | -1.5  | 2.14 | 552 | 0.015 | 0.008 |
| C18 | -4.42 | -1.32 | 2.44 | 512 | 0.017 | 0.01  |
| C19 | -4.35 | -2.17 | 1.75 | 618 | 0.019 | 0.021 |
| C20 | -5.22 | -2.56 | 2.37 | 521 | 0.081 | 0.07  |
| C21 | -4.27 | -1.27 | 2.44 | 511 | 0.02  | 0.008 |
| C22 | -4.85 | -1.64 | 2.6  | 493 | 0.06  | 0.028 |
| C23 | -4.3  | -1.43 | 2.27 | 535 | 0.025 | 0.01  |
| C24 | -4.16 | -1.25 | 2.35 | 523 | 0.024 | 0.012 |
| C25 | -4.2  | -1.17 | 2.38 | 520 | 0.037 | 0.013 |
| D1  | -4.97 | -1.8  | 2.84 | 465 | 0.079 | 0.08  |
| D2  | -5.05 | -1.7  | 2.94 | 456 | 0.035 | 0.003 |
| D3  | -5.1  | -1.7  | 2.98 | 451 | 0.043 | 0.003 |
| D4  | -5.05 | -1.61 | 3.02 | 448 | 0.057 | 0.003 |
| D5  | -5.2  | -1.71 | 3.13 | 437 | 0.033 | 0.001 |
| D6  | -5.21 | -1.71 | 3.11 | 439 | 0.025 | 0.005 |
| D7  | -5.06 | -1.68 | 3.01 | 448 | 0.1   | 0.002 |
| D8  | -5.16 | -1.9  | 2.81 | 469 | 0.033 | 0.012 |
| D9  | -5.12 | -1.87 | 2.81 | 468 | 0.008 | 0.001 |
| D10 | -5.12 | -1.75 | 2.97 | 452 | 0.04  | 0.004 |
| D11 | -4.96 | -1.64 | 2.94 | 456 | 0.029 | 0.007 |
| D12 | -5.1  | -1.81 | 2.85 | 465 | 0.026 | 0.018 |
| D13 | -5.25 | -1.7  | 3.18 | 432 | 0.057 | 0.001 |
| D14 | -5.32 | -1.75 | 3.2  | 430 | 0.088 | 0.003 |
| D15 | -4.95 | -1.68 | 2.93 | 456 | 0.018 | 0.002 |
| D16 | -5.12 | -1.68 | 3.07 | 443 | 0.012 | 0.001 |
| D17 | -5.12 | -1.75 | 3    | 449 | 0.072 | 0.006 |
| D18 | -5.22 | -1.71 | 3.1  | 440 | 0.098 | 0.006 |
| D19 | -5.06 | -1.77 | 2.88 | 461 | 0.027 | 0.004 |
| D20 | -5.03 | -1.63 | 3    | 450 | 0.045 | 0.006 |
| D21 | -5.14 | -1.82 | 2.85 | 464 | 0.046 | 0.015 |
| D22 | -5.07 | -1.71 | 2.97 | 453 | 0.047 | 0.002 |
| D23 | -5.03 | -1.72 | 2.9  | 459 | 0.056 | 0.007 |
| D24 | -5.04 | -1.66 | 2.99 | 450 | 0.062 | 0.001 |
| D25 | -4.94 | -1.55 | 2.99 | 450 | 0.063 | 0.002 |
| D26 | -5.12 | -1.93 | 2.92 | 458 | 0.018 | 0.001 |
| D27 | -5.12 | -1.72 | 2.93 | 456 | 0.083 | 0.017 |
| D28 | -4.98 | -1.7  | 2.86 | 463 | 0.031 | 0.004 |
| D29 | -4.84 | -1.7  | 2.72 | 478 | 0.016 | 0.004 |
| D30 | -4.95 | -1.8  | 2.68 | 483 | 0.034 | 0.022 |

FIG. 47M

【 図 4 7 N 】

|     |       |       |      |     |       |       |
|-----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| D31 | -4.88 | -1.67 | 2.79 | 470 | 0.019 | 0.005 |
| D32 | -4.83 | -1.6  | 2.82 | 468 | 0.02  | 0.005 |
| D33 | -4.91 | -1.73 | 2.71 | 480 | 0.037 | 0.016 |
| D34 | -5.2  | -1.78 | 3    | 449 | 0.054 | 0.004 |
| D35 | -5.15 | -1.79 | 2.94 | 456 | 0.035 | 0.004 |
| D36 | -5.24 | -1.9  | 2.86 | 463 | 0.009 | 0.002 |
| D37 | -5.22 | -1.76 | 3.06 | 444 | 0.071 | 0.004 |
| D38 | -5.22 | -1.72 | 3.12 | 438 | 0.094 | 0.007 |
| D39 | -5    | -1.7  | 2.88 | 461 | 0.027 | 0.005 |
| D40 | -5.04 | -1.69 | 2.93 | 456 | 0.033 | 0.004 |
| D41 | -5    | -1.61 | 2.96 | 453 | 0.04  | 0.004 |
| D42 | -5.11 | -1.8  | 2.83 | 466 | 0.045 | 0.012 |
| D43 | -5.1  | -1.78 | 2.84 | 465 | 0.043 | 0.011 |
| D44 | -4.91 | -1.74 | 2.8  | 470 | 0.059 | 0.006 |
| D45 | -4.83 | -1.75 | 2.73 | 477 | 0.032 | 0.013 |
| D46 | -4.86 | -1.74 | 2.77 | 473 | 0.033 | 0.001 |
| D47 | -5.1  | -1.7  | 3.04 | 446 | 0.013 | 0.004 |
| D48 | -5.39 | -1.93 | 3    | 450 | 0.041 | 0.015 |
| D49 | -4.98 | -1.8  | 2.82 | 468 | 0.012 | 0.003 |
| D50 | -4.95 | -1.94 | 2.62 | 490 | 0.012 | 0.01  |
| D51 | -4.94 | -1.77 | 2.81 | 468 | 0.004 | 0.002 |
| D52 | -5.01 | -1.96 | 2.65 | 486 | 0.084 | 0.004 |
| D53 | -4.94 | -1.92 | 2.7  | 480 | 0.014 | 0.01  |
| D54 | -5.06 | -1.72 | 2.98 | 451 | 0.054 | 0.001 |
| D55 | -5.08 | -1.61 | 2.97 | 452 | 0.085 | 0.004 |
| D56 | -5.1  | -1.95 | 2.74 | 476 | 0.025 | 0.016 |
| D57 | -5.08 | -1.86 | 2.79 | 471 | 0.061 | 0.01  |
| D58 | -5.06 | -1.93 | 2.71 | 480 | 0.025 | 0.021 |
| D59 | -5.09 | -1.99 | 2.67 | 484 | 0.077 | 0.006 |
| D60 | -5.28 | -1.91 | 2.91 | 458 | 0.061 | 0.028 |
| D61 | -4.92 | -1.84 | 2.76 | 472 | 0.054 | 0.018 |
| D62 | -5.06 | -1.93 | 2.72 | 479 | 0.018 | 0.003 |
| D63 | -5.04 | -1.99 | 2.65 | 486 | 0.017 | 0.013 |
| D64 | -4.93 | -1.81 | 2.78 | 477 | 0.003 | 0.001 |
| D65 | -5.03 | -1.64 | 3.12 | 437 | 0.019 | 0.001 |
| D66 | -5.1  | -1.7  | 2.92 | 457 | 0.08  | 0.004 |
| D67 | -4.89 | -1.75 | 2.8  | 470 | 0.06  | 0.003 |
| D68 | -4.95 | -1.92 | 2.63 | 489 | 0.011 | 0.005 |
| D69 | -5.01 | -1.97 | 2.61 | 490 | 0.064 | 0.046 |
| D70 | -4.97 | -1.74 | 2.92 | 457 | 0.003 | 0.004 |
| D71 | -5.1  | -1.79 | 2.81 | 469 | 0.068 | 0.004 |
| D72 | -4.84 | -1.78 | 2.72 | 478 | 0.005 | 0.004 |
| D73 | -5.11 | -1.63 | 3.1  | 440 | 0.017 | 0.001 |
| D74 | -5.14 | -1.8  | 2.97 | 452 | 0.007 | 0.001 |
| D75 | -5.07 | -1.89 | 2.73 | 477 | 0.074 | 0.002 |

FIG. 47N

【 図 4 7 O 】

|     |       |       |      |     |       |       |
|-----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| D76 | -5.12 | -1.73 | 2.99 | 450 | 0.054 | 0.003 |
| D77 | -5.2  | -1.89 | 2.86 | 463 | 0.032 | 0.01  |
| D78 | -5.29 | -1.76 | 3.14 | 436 | 0.04  | 0.004 |
| D79 | -5.18 | -1.84 | 2.89 | 460 | 0.08  | 0.004 |
| D80 | -5.25 | -1.76 | 3.09 | 441 | 0.1   | 0.005 |
| D81 | -5.01 | -1.96 | 2.63 | 488 | 0.095 | 0.008 |
| E1  | -4.95 | -1.64 | 2.9  | 459 | 0.091 | 0.063 |
| E2  | -5.84 | -2.61 | 2.65 | 486 | 0.092 | 0.007 |
| E3  | -5    | -1.69 | 2.94 | 456 | 0.077 | 0.002 |
| E4  | -4.6  | -1.31 | 2.63 | 488 | 0.013 | 0     |
| E5  | -5.09 | -1.64 | 2.94 | 455 | 0.051 | 0.006 |
| E6  | -5.08 | -1.73 | 2.99 | 450 | 0.077 | 0.001 |
| E7  | -5.1  | -1.67 | 2.93 | 457 | 0.018 | 0.002 |
| E8  | -4.93 | -1.72 | 2.86 | 464 | 0.038 | 0.003 |
| E9  | -5.2  | -1.67 | 2.86 | 463 | 0.065 | 0.001 |
| E10 | -5.04 | -1.69 | 2.91 | 459 | 0.036 | 0.007 |
| E11 | -4.94 | -1.64 | 2.8  | 469 | 0.052 | 0.002 |
| E12 | -5.01 | -1.73 | 2.94 | 455 | 0.012 | 0.001 |
| E13 | -4.98 | -1.74 | 2.93 | 457 | 0.031 | 0.001 |
| E14 | -5.03 | -1.65 | 2.91 | 458 | 0.042 | 0.005 |
| E15 | -5.21 | -1.67 | 3.03 | 446 | 0.087 | 0.008 |
| E16 | -5.03 | -1.91 | 2.6  | 492 | 0.028 | 0     |
| E17 | -5.19 | -1.77 | 3.02 | 447 | 0.095 | 0.009 |
| E18 | -5.19 | -1.78 | 3.01 | 448 | 0.068 | 0     |
| E19 | -5.22 | -1.76 | 3.06 | 444 | 0.084 | 0.004 |
| E20 | -5.15 | -1.81 | 2.99 | 450 | 0.068 | 0     |
| E21 | -5.61 | -2.2  | 2.75 | 475 | 0.068 | 0.007 |
| E22 | -5.02 | -1.73 | 2.6  | 492 | 0.074 | 0.001 |
| E23 | -4.62 | -1.35 | 2.59 | 493 | 0.011 | 0     |
| E24 | -4.88 | -1.73 | 2.64 | 487 | 0.01  | 0     |
| E25 | -4.72 | -1.8  | 2.6  | 492 | 0.001 | 0     |
| E26 | -4.61 | -1.31 | 2.61 | 491 | 0.015 | 0     |
| E27 | -4.6  | -1.25 | 2.66 | 485 | 0.012 | 0     |
| E28 | -4.62 | -1.24 | 2.68 | 483 | 0.018 | 0     |
| E29 | -4.6  | -1.35 | 2.62 | 489 | 0.043 | 0     |
| E30 | -4.97 | -1.73 | 2.73 | 477 | 0.011 | 0     |
| E31 | -4.85 | -1.4  | 2.96 | 453 | 0.05  | 0     |
| E32 | -5.18 | -1.92 | 2.69 | 481 | 0.034 | 0     |
| E33 | -4.04 | -1.15 | 2.57 | 495 | 0.083 | 0     |
| E34 | -4.27 | -1.12 | 2.59 | 493 | 0.085 | 0.001 |
| E35 | -4.11 | -1.11 | 2.59 | 494 | 0.077 | 0     |
| E36 | -5.31 | -1.62 | 2.97 | 452 | 0.085 | 0.001 |
| E37 | -5.03 | -1.65 | 2.9  | 459 | 0.037 | 0.005 |
| E38 | -5.21 | -1.69 | 2.99 | 450 | 0.082 | 0     |
| E39 | -5.07 | -1.72 | 2.98 | 451 | 0.051 | 0.001 |

FIG. 47O

【 図 4 7 P 】

|     |       |       |      |     |       |       |
|-----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| E40 | -5.03 | -1.73 | 2.97 | 452 | 0.045 | 0     |
| E41 | -5.07 | -1.63 | 2.96 | 453 | 0.046 | 0.006 |
| E42 | -4.06 | -1.13 | 2.58 | 495 | 0.072 | 0.002 |
| E43 | -5.29 | -1.72 | 2.9  | 459 | 0.089 | 0.001 |
| E44 | -4.86 | -1.79 | 2.65 | 486 | 0.013 | 0.002 |
| E45 | -5.1  | -1.61 | 2.89 | 460 | 0.053 | 0     |
| E46 | -5.07 | -1.76 | 2.81 | 468 | 0.012 | 0     |
| E47 | -4.92 | -1.82 | 2.74 | 476 | 0.001 | 0     |
| E48 | -4.88 | -1.77 | 2.78 | 472 | 0.002 | 0     |
| E49 | -4.9  | -1.79 | 2.81 | 468 | 0.001 | 0     |
| E50 | -4.9  | -1.75 | 2.74 | 476 | 0.015 | 0.003 |
| E51 | -5.1  | -1.9  | 2.67 | 484 | 0.032 | 0     |
| E52 | -5.16 | -1.77 | 2.9  | 459 | 0.014 | 0.001 |
| E53 | -4.82 | -1.72 | 2.75 | 475 | 0.008 | 0.001 |
| E54 | -5.06 | -1.65 | 2.93 | 456 | 0.054 | 0.004 |
| E55 | -5.04 | -1.74 | 2.94 | 455 | 0.034 | 0.001 |
| E56 | -4.96 | -1.74 | 2.89 | 460 | 0.015 | 0.003 |
| E57 | -5.06 | -1.71 | 2.95 | 455 | 0.034 | 0.002 |
| E58 | -5.13 | -1.82 | 2.99 | 450 | 0.065 | 0     |
| E59 | -5.08 | -1.99 | 2.8  | 470 | 0.001 | 0     |
| E60 | -5.12 | -1.94 | 2.69 | 481 | 0.069 | 0.002 |
| E61 | -5.88 | -2.51 | 2.81 | 468 | 0.034 | 0.002 |
| E62 | -4.89 | -1.77 | 2.78 | 472 | 0.034 | 0     |
| E63 | -4.89 | -1.8  | 2.83 | 466 | 0.09  | 0     |
| E64 | -4.93 | -1.89 | 2.6  | 492 | 0.063 | 0.009 |
| E65 | -4.97 | -1.9  | 2.65 | 486 | 0.077 | 0.002 |
| E66 | -5.22 | -1.95 | 2.79 | 471 | 0.087 | 0.001 |
| E67 | -5.09 | -1.83 | 2.75 | 476 | 0.035 | 0     |
| E68 | -4.94 | -1.83 | 2.73 | 477 | 0.003 | 0.001 |
| E69 | -5.34 | -1.9  | 3.08 | 441 | 0.006 | 0.001 |
| E70 | -4.95 | -1.85 | 2.75 | 475 | 0.007 | 0     |
| E71 | -4.99 | -1.84 | 2.76 | 474 | 0.004 | 0.001 |
| E72 | -4.87 | -1.99 | 2.57 | 495 | 0     | 0     |
| E73 | -5.03 | -1.85 | 2.8  | 470 | 0.011 | 0     |
| E74 | -5.14 | -1.7  | 2.92 | 457 | 0.032 | 0     |
| E75 | -5.03 | -1.74 | 2.95 | 454 | 0.039 | 0     |
| E76 | -4.88 | -1.72 | 2.91 | 458 | 0.067 | 0.001 |
| E77 | -4.93 | -1.74 | 2.83 | 466 | 0.033 | 0.004 |
| E78 | -5.14 | -1.94 | 2.86 | 463 | 0.001 | 0     |
| E79 | -4.97 | -1.82 | 2.74 | 476 | 0.004 | 0.002 |
| E80 | -5.04 | -1.9  | 2.6  | 492 | 0.011 | 0.001 |
| E81 | -5.41 | -1.78 | 3.19 | 431 | 0.062 | 0.001 |
| E82 | -4.83 | -1.93 | 2.58 | 494 | 0     | 0     |
| E83 | -4.96 | -1.71 | 2.87 | 462 | 0.018 | 0     |
| E84 | -5.05 | -1.7  | 2.95 | 454 | 0.097 | 0.001 |

FIG. 47P

【 図 4 7 Q 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| E85  | -4.99 | -1.89 | 2.75 | 475 | 0.001 | 0     |
| E86  | -5    | -1.99 | 2.7  | 481 | 0.001 | 0     |
| E87  | -5.2  | -1.67 | 3.02 | 447 | 0.096 | 0.001 |
| E88  | -5.06 | -2.03 | 2.59 | 493 | 0.091 | 0     |
| E89  | -5.02 | -1.5  | 3.04 | 445 | 0.089 | 0.01  |
| E90  | -5.31 | -2    | 2.79 | 470 | 0.021 | 0.002 |
| E91  | -4.94 | -1.65 | 2.96 | 453 | 0.076 | 0.002 |
| E92  | -4.87 | -1.74 | 2.77 | 472 | 0.007 | 0.001 |
| E93  | -4.98 | -1.76 | 2.87 | 462 | 0.003 | 0     |
| E94  | -4.98 | -1.75 | 2.91 | 458 | 0.015 | 0     |
| E95  | -4.92 | -1.75 | 2.82 | 467 | 0.004 | 0.002 |
| E96  | -5.27 | -1.78 | 2.96 | 453 | 0.098 | 0.002 |
| E97  | -5.05 | -1.86 | 2.71 | 479 | 0.084 | 0.003 |
| E98  | -5.19 | -1.83 | 2.87 | 462 | 0.087 | 0.005 |
| E99  | -4.96 | -1.66 | 2.87 | 462 | 0.095 | 0.01  |
| E100 | -4.99 | -1.74 | 2.92 | 457 | 0.023 | 0.005 |
| E101 | -4.1  | -1.07 | 2.58 | 495 | 0.076 | 0.002 |
| E102 | -5.42 | -1.8  | 3.1  | 439 | 0.033 | 0.003 |
| E103 | -5.07 | -1.91 | 2.83 | 467 | 0.028 | 0     |
| E104 | -4.98 | -1.76 | 2.9  | 459 | 0.009 | 0     |
| E105 | -4.91 | -1.69 | 2.84 | 465 | 0.032 | 0     |
| E106 | -5.52 | -2.18 | 2.83 | 467 | 0.039 | 0.004 |
| E107 | -5.29 | -1.77 | 3.1  | 440 | 0.027 | 0.002 |
| E108 | -4.01 | -1.09 | 2.59 | 493 | 0.098 | 0.001 |
| E109 | -4.99 | -1.74 | 2.94 | 455 | 0.09  | 0.005 |
| E110 | -5.03 | -1.81 | 2.65 | 486 | 0.034 | 0.001 |
| E111 | -4.27 | -1.15 | 2.58 | 495 | 0.087 | 0.004 |
| E112 | -4.96 | -1.8  | 2.81 | 468 | 0.019 | 0.022 |
| E113 | -4.95 | -1.89 | 2.63 | 489 | 0.052 | 0.002 |
| E114 | -5.25 | -1.88 | 2.8  | 470 | 0.019 | 0.002 |
| E115 | -5.32 | -1.92 | 3.08 | 442 | 0.001 | 0     |
| E116 | -5.07 | -1.72 | 2.97 | 452 | 0.043 | 0.002 |
| E117 | -5.14 | -1.68 | 2.96 | 453 | 0.044 | 0.002 |
| E118 | -5.01 | -1.73 | 2.92 | 457 | 0.011 | 0.002 |
| E119 | -5.04 | -1.66 | 3    | 449 | 0.066 | 0.005 |
| E120 | -4.85 | -1.88 | 2.66 | 486 | 0.001 | 0     |
| E121 | -4.94 | -1.78 | 2.84 | 465 | 0.005 | 0     |
| E122 | -4.96 | -1.79 | 2.9  | 459 | 0.001 | 0.001 |
| E123 | -4.94 | -1.82 | 2.77 | 473 | 0.013 | 0     |
| E124 | -5.17 | -1.81 | 2.96 | 453 | 0.01  | 0     |
| E125 | -4.97 | -1.88 | 2.65 | 487 | 0.053 | 0.002 |
| E126 | -5.22 | -1.96 | 2.81 | 468 | 0.018 | 0.007 |
| E127 | -4.82 | -1.92 | 2.61 | 491 | 0.005 | 0     |
| E128 | -5.12 | -1.9  | 2.77 | 473 | 0.06  | 0.008 |
| E129 | -4.91 | -1.82 | 2.71 | 480 | 0.009 | 0.001 |

FIG. 47Q

【 図 4 7 R 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| E130 | -4.91 | -1.85 | 2.67 | 483 | 0.002 | 0.001 |
| E131 | -5.05 | -1.73 | 2.98 | 451 | 0.071 | 0.005 |
| E132 | -5.07 | -1.61 | 3.08 | 441 | 0.038 | 0.007 |
| E133 | -4.98 | -1.73 | 2.86 | 463 | 0.086 | 0.01  |
| E134 | -4.1  | -1.09 | 2.59 | 494 | 0.077 | 0     |
| E135 | -5.12 | -1.91 | 2.67 | 484 | 0.054 | 0.006 |
| E136 | -5.1  | -2.03 | 2.59 | 493 | 0.01  | 0.002 |
| E137 | -5.08 | -1.91 | 2.61 | 491 | 0.017 | 0     |
| E138 | -5.14 | -1.71 | 2.95 | 454 | 0.049 | 0.005 |
| E139 | -5.03 | -1.65 | 2.98 | 451 | 0.044 | 0.003 |
| E140 | -4.96 | -1.79 | 2.93 | 456 | 0     | 0     |
| E141 | -4.81 | -1.91 | 2.62 | 490 | 0     | 0     |
| E142 | -5.32 | -1.92 | 3.06 | 444 | 0.002 | 0     |
| E143 | -5.29 | -1.63 | 3.12 | 437 | 0.073 | 0.005 |
| E144 | -5.32 | -1.92 | 3.09 | 440 | 0.003 | 0     |
| E145 | -4.99 | -1.74 | 2.88 | 461 | 0.093 | 0.021 |
| E146 | -4.95 | -1.66 | 3.04 | 445 | 0.019 | 0.008 |
| E147 | -4.94 | -1.68 | 2.88 | 461 | 0.053 | 0.007 |
| E148 | -5.48 | -2.4  | 2.66 | 485 | 0.089 | 0.023 |
| E149 | -5.16 | -1.94 | 2.9  | 459 | 0.06  | 0     |
| E150 | -5.05 | -1.41 | 3.31 | 421 | 0.095 | 0.005 |
| E151 | -5.13 | -1.94 | 2.9  | 460 | 0     | 0     |
| E152 | -5.28 | -1.78 | 2.98 | 451 | 0.033 | 0.007 |
| E153 | -5.11 | -1.7  | 2.97 | 452 | 0.038 | 0     |
| E154 | -4.92 | -1.69 | 2.84 | 466 | 0.035 | 0.004 |
| E155 | -5.01 | -1.72 | 2.91 | 458 | 0.085 | 0.034 |
| E156 | -5.03 | -1.73 | 2.99 | 450 | 0.066 | 0.002 |
| E157 | -4.97 | -1.73 | 2.87 | 462 | 0.032 | 0.013 |
| E158 | -5.28 | -2    | 2.77 | 473 | 0.012 | 0.002 |
| E159 | -5    | -1.7  | 2.81 | 469 | 0.023 | 0     |
| E160 | -4.81 | -1.52 | 2.81 | 469 | 0.041 | 0.004 |
| E161 | -4.69 | -1.23 | 2.89 | 460 | 0.064 | 0     |
| E162 | -4.19 | -1.06 | 2.64 | 487 | 0.036 | 0     |
| E163 | -4.98 | -1.74 | 2.83 | 467 | 0.046 | 0.013 |
| E164 | -5    | -1.66 | 3.01 | 448 | 0.099 | 0.016 |
| E165 | -4.97 | -1.56 | 2.95 | 454 | 0.075 | 0.001 |
| E166 | -4.99 | -1.77 | 2.86 | 463 | 0.092 | 0.025 |
| E167 | -5.06 | -1.69 | 2.98 | 452 | 0.071 | 0.005 |
| E168 | -4.92 | -1.71 | 2.87 | 462 | 0.015 | 0.001 |
| E169 | -5.09 | -1.59 | 2.8  | 470 | 0.074 | 0.002 |
| E170 | -5.09 | -1.81 | 2.75 | 475 | 0.034 | 0     |
| E171 | -5.16 | -1.68 | 3.05 | 444 | 0.015 | 0     |
| E172 | -4.2  | -1.03 | 2.65 | 486 | 0.045 | 0     |
| E173 | -5.03 | -1.68 | 2.95 | 454 | 0.016 | 0.003 |
| E174 | -4.19 | -0.97 | 2.7  | 481 | 0.08  | 0     |

FIG. 47R

【 図 4 7 S 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| E175 | -4.4  | -1.34 | 2.6  | 492 | 0.044 | 0.001 |
| E176 | -4.91 | -1.5  | 2.9  | 459 | 0.051 | 0.006 |
| E177 | -4.71 | -1.45 | 2.87 | 462 | 0.067 | 0     |
| E178 | -4.98 | -1.74 | 2.94 | 455 | 0.029 | 0.002 |
| E179 | -5.06 | -1.86 | 2.67 | 484 | 0.017 | 0     |
| E180 | -5.27 | -1.6  | 3.23 | 428 | 0.084 | 0.006 |
| E181 | -5    | -1.84 | 2.6  | 492 | 0.032 | 0.007 |
| E182 | -5.21 | -1.71 | 2.9  | 460 | 0.075 | 0.005 |
| E183 | -4.75 | -1.55 | 2.74 | 476 | 0.023 | 0.001 |
| E184 | -5.03 | -1.73 | 2.87 | 462 | 0.058 | 0.016 |
| E185 | -5.09 | -1.74 | 2.78 | 471 | 0.059 | 0.007 |
| E186 | -5.18 | -1.6  | 3.06 | 443 | 0.081 | 0.008 |
| E187 | -4.96 | -1.77 | 2.69 | 482 | 0.016 | 0     |
| E188 | -5.02 | -1.62 | 2.74 | 476 | 0.071 | 0.008 |
| E189 | -5.33 | -1.92 | 3.06 | 443 | 0.09  | 0     |
| E190 | -5.03 | -1.59 | 2.92 | 457 | 0.048 | 0     |
| E191 | -5.16 | -1.63 | 2.93 | 457 | 0.046 | 0.001 |
| E192 | -5.54 | -2.18 | 2.86 | 464 | 0.058 | 0     |
| E193 | -5.09 | -1.48 | 2.99 | 450 | 0.066 | 0.001 |
| E194 | -4.77 | -1.49 | 2.64 | 487 | 0.023 | 0.006 |
| E195 | -5.76 | -2.45 | 2.76 | 474 | 0.017 | 0.001 |
| E196 | -5.01 | -1.67 | 3.02 | 448 | 0.072 | 0.013 |
| E197 | -4.94 | -1.81 | 2.77 | 472 | 0.002 | 0     |
| E198 | -5.17 | -1.79 | 2.79 | 471 | 0.043 | 0     |
| E199 | -5.42 | -1.93 | 3.03 | 446 | 0.09  | 0.024 |
| E200 | -4.95 | -1.71 | 2.9  | 459 | 0.007 | 0.003 |
| E201 | -4.9  | -1.72 | 2.82 | 468 | 0.012 | 0.001 |
| E202 | -5.02 | -1.73 | 2.97 | 452 | 0.004 | 0     |
| E203 | -5.52 | -2.14 | 2.87 | 462 | 0.074 | 0.001 |
| E204 | -4.91 | -1.8  | 2.81 | 468 | 0.005 | 0     |
| E205 | -5.06 | -1.92 | 2.7  | 481 | 0.058 | 0.002 |
| E206 | -5.14 | -1.58 | 3    | 449 | 0.047 | 0     |
| E207 | -4.96 | -1.7  | 2.88 | 461 | 0.046 | 0.003 |
| E208 | -4.81 | -1.61 | 2.61 | 491 | 0.043 | 0     |
| E209 | -4.93 | -1.84 | 2.8  | 470 | 0     | 0     |
| E210 | -4.99 | -1.86 | 2.82 | 467 | 0.005 | 0     |
| E211 | -4.61 | -1.33 | 2.6  | 492 | 0.011 | 0     |
| E212 | -4.97 | -1.74 | 2.86 | 463 | 0.043 | 0.005 |
| E213 | -4.6  | -1.4  | 2.59 | 493 | 0.042 | 0     |
| E214 | -5.02 | -1.77 | 2.87 | 462 | 0.009 | 0     |
| E215 | -5.04 | -1.7  | 2.88 | 462 | 0.017 | 0.002 |
| E216 | -5    | -1.68 | 2.93 | 456 | 0.073 | 0     |
| E217 | -4.99 | -1.69 | 2.91 | 458 | 0.015 | 0.003 |
| E218 | -5.11 | -1.87 | 2.93 | 456 | 0.004 | 0.001 |
| E219 | -4.88 | -1.82 | 2.79 | 471 | 0.043 | 0     |

FIG. 47S

【 図 4 7 T 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| E220 | -4.88 | -1.78 | 2.75 | 475 | 0.02  | 0     |
| E221 | -5.05 | -1.92 | 2.61 | 491 | 0.029 | 0     |
| E222 | -4.9  | -1.7  | 2.92 | 458 | 0.098 | 0     |
| E223 | -5.28 | -1.94 | 2.99 | 450 | 0.024 | 0     |
| E224 | -5.16 | -1.86 | 2.8  | 470 | 0.069 | 0.002 |
| F1   | -4.88 | -1.22 | 3.14 | 436 | 0.067 | 0.009 |
| F2   | -5.8  | -2.7  | 2.73 | 478 | 0.015 | 0.001 |
| F3   | -5.66 | -2.44 | 2.86 | 463 | 0.054 | 0.003 |
| F4   | -5.48 | -2.36 | 2.67 | 484 | 0.028 | 0.004 |
| F5   | -5.81 | -2.59 | 2.63 | 489 | 0.03  | 0.001 |
| F6   | -5.99 | -2.75 | 2.69 | 481 | 0.08  | 0.005 |
| F7   | -4.96 | -1.86 | 2.66 | 485 | 0.016 | 0.009 |
| F8   | -4.79 | -1.32 | 3.1  | 440 | 0.129 | 0.013 |
| F9   | -5.13 | -1.84 | 2.6  | 491 | 0.092 | 0.021 |
| F10  | -5.85 | -2.46 | 2.91 | 458 | 0.07  | 0.006 |
| F11  | -5.84 | -2.48 | 2.92 | 458 | 0.075 | 0.006 |
| F12  | -4.78 | -1.39 | 2.83 | 466 | 0.024 | 0.003 |
| F13  | -6.01 | -2.97 | 2.69 | 481 | 0.038 | 0.001 |
| F14  | -4.61 | -1.2  | 2.85 | 465 | 0.038 | 0.006 |
| F15  | -5.2  | -2.06 | 2.89 | 460 | 0.056 | 0.007 |
| F16  | -4.83 | -1.96 | 2.65 | 486 | 0.128 | 0.058 |
| F17  | -5.61 | -2.41 | 2.85 | 465 | 0.153 | 0.049 |
| F18  | -5.14 | -2.05 | 2.77 | 473 | 0.147 | 0.068 |
| F19  | -5.7  | -2.67 | 2.72 | 479 | 0.037 | 0.002 |
| F20  | -5.71 | -2.6  | 2.69 | 482 | 0.04  | 0.001 |
| F21  | -5.7  | -2.49 | 2.75 | 475 | 0.032 | 0.004 |
| F22  | -4.93 | -1.69 | 2.88 | 462 | 0.151 | 0.068 |
| F23  | -4.99 | -1.86 | 2.77 | 473 | 0.009 | 0.004 |
| F24  | -5.9  | -2.44 | 2.95 | 454 | 0.098 | 0.006 |
| F25  | -5.9  | -2.97 | 2.62 | 489 | 0.029 | 0.002 |
| F26  | -5.44 | -2.48 | 2.65 | 486 | 0.059 | 0.028 |
| F27  | -5.1  | -1.99 | 2.76 | 474 | 0.018 | 0.003 |
| F28  | -5.83 | -2.32 | 2.93 | 456 | 0.091 | 0.009 |
| F29  | -5.07 | -1.82 | 2.84 | 465 | 0.034 | 0.001 |
| F30  | -6.1  | -2.46 | 3.02 | 447 | 0.06  | 0.003 |
| F31  | -5.45 | -2.32 | 2.71 | 479 | 0.01  | 0.004 |
| F32  | -5.89 | -2.79 | 2.66 | 485 | 0.073 | 0.002 |
| F33  | -4.72 | -1.5  | 2.64 | 487 | 0.015 | 0.003 |
| F34  | -5.03 | -1.9  | 2.69 | 482 | 0.042 | 0.003 |
| F35  | -4.94 | -1.91 | 2.62 | 489 | 0.017 | 0.015 |
| F36  | -5.82 | -2.72 | 2.74 | 476 | 0.028 | 0.002 |
| F37  | -5.52 | -1.92 | 3.16 | 434 | 0.025 | 0.007 |
| F38  | -5.44 | -2.42 | 2.68 | 482 | 0.139 | 0.129 |
| F39  | -4.74 | -1.76 | 2.6  | 492 | 0.077 | 0.026 |
| F40  | -5.26 | -2.22 | 2.82 | 468 | 0.079 | 0.0   |

【 図 4 7 U 】

|     |       |       |      |     |       |       |
|-----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| F41 | -5.08 | -1.7  | 2.94 | 455 | 0.057 | 0.004 |
| F42 | -5.46 | -2.02 | 3.05 | 444 | 0.075 | 0.011 |
| F43 | -4.67 | -1.39 | 2.7  | 480 | 0.065 | 0.014 |
| F44 | -5.41 | -2.34 | 2.67 | 484 | 0.009 | 0.003 |
| F45 | -5.01 | -1.67 | 2.91 | 458 | 0.012 | 0.003 |
| F46 | -4.71 | -1.67 | 2.79 | 471 | 0.034 | 0.006 |
| F47 | -4.86 | -1.81 | 2.65 | 486 | 0.007 | 0.005 |
| F48 | -4.97 | -1.85 | 2.73 | 477 | 0.006 | 0.003 |
| F49 | -5.06 | -1.46 | 3.2  | 430 | 0.012 | 0.006 |
| F50 | -4.88 | -1.22 | 3.22 | 428 | 0.015 | 0.004 |
| F51 | -5.51 | -2.38 | 2.74 | 476 | 0.011 | 0.003 |
| F52 | -5.13 | -1.74 | 2.95 | 454 | 0.037 | 0.007 |
| F53 | -4.87 | -1.52 | 2.91 | 458 | 0.019 | 0.004 |
| F54 | -4.83 | -1.78 | 2.64 | 487 | 0.048 | 0.024 |
| F55 | -4.98 | -1.29 | 3.26 | 425 | 0.067 | 0.043 |
| F56 | -5.04 | -1.67 | 2.93 | 457 | 0.012 | 0.006 |
| F57 | -5.04 | -1.87 | 2.67 | 483 | 0.107 | 0.129 |
| F58 | -5.02 | -1.67 | 2.91 | 459 | 0.023 | 0.013 |
| F59 | -5.01 | -1.51 | 3.13 | 437 | 0.024 | 0.005 |
| F60 | -5.05 | -2.17 | 2.62 | 490 | 0.042 | 0.033 |
| F61 | -4.98 | -1.72 | 2.92 | 458 | 0.022 | 0.008 |
| F62 | -4.97 | -1.36 | 3.22 | 428 | 0.022 | 0.007 |
| F63 | -4.94 | -1.71 | 2.95 | 454 | 0.023 | 0.015 |
| F64 | -5.01 | -1.66 | 2.96 | 453 | 0.045 | 0.016 |
| F65 | -6.2  | -2.78 | 3.05 | 444 | 0.045 | 0.013 |
| F66 | -4.94 | -2    | 2.65 | 486 | 0.013 | 0.001 |
| F67 | -5.25 | -2.22 | 2.72 | 479 | 0.009 | 0.001 |
| F68 | -5.08 | -1.81 | 2.98 | 451 | 0.018 | 0.006 |
| F69 | -4.59 | -1.69 | 2.62 | 490 | 0.006 | 0.013 |
| F70 | -4.72 | -1.62 | 2.7  | 481 | 0.009 | 0     |
| F71 | -5.03 | -1.86 | 2.62 | 490 | 0.012 | 0.001 |
| F72 | -5.44 | -2.24 | 2.96 | 453 | 0.006 | 0.003 |
| F73 | -5.53 | -2.28 | 2.87 | 462 | 0.009 | 0.003 |
| F74 | -5.14 | -2.03 | 2.77 | 473 | 0.019 | 0.008 |
| F75 | -5.1  | -1.79 | 2.94 | 455 | 0.007 | 0.003 |
| F76 | -5.04 | -1.89 | 2.85 | 464 | 0.014 | 0.011 |
| F77 | -4.97 | -1.6  | 3.02 | 447 | 0.031 | 0.006 |
| F78 | -4.97 | -1.58 | 3.12 | 438 | 0.005 | 0.005 |
| F79 | -4.97 | -1.69 | 3.05 | 444 | 0.023 | 0.011 |
| F80 | -4.63 | -1.52 | 2.81 | 469 | 0.011 | 0.004 |
| F81 | -5.04 | -2.2  | 2.64 | 488 | 0.006 | 0.003 |
| F82 | -5.68 | -2.23 | 3.08 | 441 | 0.013 | 0.005 |
| F83 | -5.13 | -2.16 | 2.69 | 481 | 0.02  | 0.008 |
| F84 | -5.03 | -1.47 | 3.19 | 431 | 0.045 | 0.009 |
| F85 | -5.54 | -2.55 | 2.72 | 479 | 0.003 | 0.003 |

FIG. 47U

【 図 4 7 V 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| F86  | -5.1  | -2.19 | 2.67 | 484 | 0.004 | 0.004 |
| F87  | -5.05 | -1.91 | 2.78 | 472 | 0.013 | 0.001 |
| F88  | -5.11 | -1.79 | 2.98 | 452 | 0.023 | 0.011 |
| F89  | -5.07 | -1.8  | 2.95 | 455 | 0.032 | 0.01  |
| F90  | -4.75 | -1.71 | 2.62 | 490 | 0.037 | 0.011 |
| F91  | -4.92 | -1.83 | 2.78 | 472 | 0.01  | 0.009 |
| F92  | -4.85 | -1.6  | 2.88 | 461 | 0.013 | 0.003 |
| F93  | -5.64 | -2.68 | 2.64 | 487 | 0     | 0     |
| F94  | -4.96 | -1.71 | 2.9  | 459 | 0.056 | 0.023 |
| F95  | -4.88 | -1.98 | 2.63 | 489 | 0.038 | 0.001 |
| F96  | -5.5  | -1.95 | 3.11 | 438 | 0.016 | 0.001 |
| F97  | -5.38 | -2.2  | 2.89 | 460 | 0.018 | 0.001 |
| F98  | -4.94 | -1.87 | 2.64 | 487 | 0.008 | 0.001 |
| F99  | -5.23 | -2.29 | 2.68 | 483 | 0.027 | 0.014 |
| F100 | -5.48 | -2.22 | 2.86 | 463 | 0.112 | 0.013 |
| G1   | -5.69 | -2.23 | 2.73 | 474 | 0.024 | 0.001 |
| G2   | -5.65 | -2.34 | 2.67 | 484 | 0.028 | 0.002 |
| G3   | -5.9  | -2.22 | 3.04 | 445 | 0.019 | 0.007 |
| G4   | -5.3  | -1.63 | 2.93 | 456 | 0.115 | 0.038 |
| G5   | -6.79 | -3.14 | 2.99 | 450 | 0.027 | 0.006 |
| G6   | -5.66 | -2.38 | 2.66 | 485 | 0.025 | 0.002 |
| G7   | -6.22 | -2.85 | 2.81 | 468 | 0.025 | 0.01  |
| G8   | -5.11 | -2.04 | 2.72 | 479 | 0.059 | 0.013 |
| G9   | -5.98 | -2.7  | 2.82 | 467 | 0.07  | 0.012 |
| G10  | -5.14 | -2.16 | 2.71 | 479 | 0.022 | 0.001 |
| G11  | -5.66 | -2.35 | 2.87 | 462 | 0.06  | 0.007 |
| G12  | -5.21 | -1.76 | 2.84 | 465 | 0.096 | 0.016 |
| G13  | -5.21 | -1.84 | 2.72 | 478 | 0.031 | 0.003 |
| G14  | -4.74 | -1.61 | 2.69 | 482 | 0.034 | 0.004 |
| G15  | -6.66 | -3.35 | 2.96 | 453 | 0.048 | 0.003 |
| G16  | -5.79 | -2.66 | 2.77 | 473 | 0.052 | 0.007 |
| G17  | -5.69 | -2.43 | 2.79 | 471 | 0.079 | 0.008 |
| G18  | -4.73 | -1.4  | 2.99 | 450 | 0.103 | 0.031 |
| G19  | -5.59 | -2.57 | 2.67 | 484 | 0.026 | 0.003 |
| G20  | -6.41 | -3.19 | 2.94 | 455 | 0.016 | 0.003 |
| G21  | -4.87 | -1.93 | 2.68 | 483 | 0.033 | 0.002 |
| G22  | -4.7  | -1.69 | 2.67 | 484 | 0.028 | 0.01  |
| G23  | -5.39 | -2.32 | 2.82 | 467 | 0.102 | 0.026 |
| G24  | -5.02 | -2.07 | 2.63 | 489 | 0.03  | 0.002 |
| G25  | -5.11 | -1.94 | 2.75 | 475 | 0.022 | 0.007 |
| G26  | -4.85 | -1.75 | 2.77 | 473 | 0.009 | 0.002 |
| G27  | -5.53 | -2.11 | 3.01 | 448 | 0.055 | 0.006 |
| G28  | -4.69 | -1.45 | 2.74 | 477 | 0.027 | 0.018 |
| G29  | -6.38 | -3.1  | 2.9  | 460 | 0.011 | 0.001 |
| G30  | -4.99 | -1.74 | 2.95 | 454 | 0.091 | 0.021 |

FIG. 47V

【 図 4 7 W 】

|     |       |       |      |     |       |       |
|-----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| G31 | -5.97 | -2.81 | 2.7  | 481 | 0.017 | 0.001 |
| G32 | -4.61 | -1.29 | 2.83 | 467 | 0.036 | 0.015 |
| G33 | -4.67 | -1.66 | 2.71 | 480 | 0.018 | 0.002 |
| G34 | -5.45 | -2.41 | 2.78 | 472 | 0.046 | 0.009 |
| G35 | -5.31 | -1.49 | 3.21 | 429 | 0.08  | 0.029 |
| G36 | -5.01 | -1.83 | 2.83 | 466 | 0.002 | 0.002 |
| G37 | -5.5  | -2.33 | 2.88 | 461 | 0.08  | 0.011 |
| G38 | -5.84 | -2.84 | 2.63 | 488 | 0.021 | 0.006 |
| G39 | -5.92 | -2.76 | 2.81 | 469 | 0.026 | 0.006 |
| G40 | -5.77 | -2.7  | 2.74 | 476 | 0.015 | 0.003 |
| G41 | -6.3  | -3.09 | 2.87 | 462 | 0.053 | 0.005 |
| G42 | -5.37 | -1.91 | 3.09 | 441 | 0.01  | 0.003 |
| G43 | -4.97 | -1.9  | 2.69 | 482 | 0.04  | 0.023 |
| G44 | -5.02 | -2    | 2.68 | 482 | 0.015 | 0.002 |
| G45 | -5.15 | -1.67 | 3.06 | 443 | 0.038 | 0.018 |
| G46 | -5.07 | -1.91 | 2.75 | 476 | 0.011 | 0.001 |
| G47 | -4.72 | -1.5  | 2.82 | 468 | 0.006 | 0.009 |
| G48 | -5.91 | -2.6  | 2.95 | 454 | 0.038 | 0.014 |
| G49 | -6.29 | -2.48 | 3.4  | 413 | 0.02  | 0.011 |
| G50 | -4.88 | -1.85 | 2.62 | 490 | 0.015 | 0.009 |
| G51 | -5.01 | -1.68 | 2.95 | 454 | 0.021 | 0.02  |
| G52 | -4.92 | -1.76 | 2.71 | 479 | 0.013 | 0.007 |
| G53 | -4.94 | -1.83 | 2.77 | 473 | 0.006 | 0.006 |
| G54 | -4.93 | -1.67 | 2.8  | 469 | 0.017 | 0.013 |
| G55 | -4.92 | -1.75 | 2.75 | 475 | 0.016 | 0.011 |
| G56 | -4.65 | -1.55 | 2.77 | 473 | 0.015 | 0.009 |
| G57 | -4.99 | -1.99 | 2.71 | 480 | 0.008 | 0.009 |
| G58 | -4.91 | -1.5  | 3.06 | 443 | 0.012 | 0.007 |
| G59 | -4.69 | -1.77 | 2.65 | 486 | 0.004 | 0.005 |
| G60 | -5.9  | -2.9  | 2.69 | 481 | 0.008 | 0.001 |
| G61 | -4.97 | -1.87 | 2.79 | 471 | 0.009 | 0.009 |
| G62 | -5.34 | -2.19 | 2.83 | 466 | 0.007 | 0.001 |
| G63 | -4.93 | -1.87 | 2.76 | 473 | 0.013 | 0.013 |
| G64 | -4.96 | -1.8  | 2.88 | 461 | 0.015 | 0.015 |
| G65 | -4.9  | -1.76 | 2.8  | 470 | 0.01  | 0.001 |
| G66 | -4.86 | -1.89 | 2.61 | 491 | 0.009 | 0.006 |
| G67 | -4.75 | -1.74 | 2.64 | 487 | 0.012 | 0.009 |
| G68 | -4.65 | -1.57 | 2.76 | 474 | 0.017 | 0.015 |
| G69 | -5.01 | -2.11 | 2.69 | 482 | 0.006 | 0.007 |
| G70 | -4.91 | -1.84 | 2.78 | 472 | 0.005 | 0.006 |
| G71 | -4.97 | -1.78 | 2.9  | 459 | 0.01  | 0.013 |
| G72 | -5.04 | -1.71 | 2.97 | 452 | 0.033 | 0.018 |
| G73 | -4.94 | -1.87 | 2.74 | 476 | 0.009 | 0.008 |
| G74 | -4.97 | -1.76 | 2.86 | 464 | 0.02  | 0.016 |
| G75 | -5    | -1.7  | 3.02 | 447 | 0.005 | 0.004 |

FIG. 47W

【 図 4 7 X 】

|     |       |       |      |     |       |       |
|-----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| G76 | -4.93 | -1.79 | 2.9  | 459 | 0.014 | 0.012 |
| G77 | -4.88 | -1.89 | 2.7  | 481 | 0.01  | 0.015 |
| G78 | -5.42 | -2.18 | 2.98 | 452 | 0.003 | 0.005 |
| G79 | -4.99 | -1.87 | 2.79 | 470 | 0.02  | 0.022 |
| G80 | -5.13 | -2.17 | 2.69 | 482 | 0.016 | 0.008 |
| G81 | -5.04 | -2.03 | 2.72 | 478 | 0.027 | 0.02  |
| G82 | -5.12 | -2.11 | 2.67 | 484 | 0.024 | 0.011 |
| G83 | -4.94 | -1.87 | 2.75 | 475 | 0.015 | 0.018 |
| G84 | -4.9  | -1.73 | 2.9  | 459 | 0.035 | 0.013 |
| G85 | -5.39 | -2.24 | 2.88 | 462 | 0.006 | 0.006 |
| G86 | -5.46 | -2.37 | 2.84 | 466 | 0.006 | 0.005 |
| G87 | -5.32 | -2.18 | 2.87 | 462 | 0.004 | 0.005 |
| G88 | -5.35 | -2.61 | 2.48 | 507 | 0.005 | 0.003 |
| G89 | -4.68 | -1.64 | 2.77 | 473 | 0.006 | 0.006 |
| G90 | -5.11 | -1.87 | 2.81 | 469 | 0.022 | 0.001 |
| G91 | -4.99 | -1.7  | 2.86 | 463 | 0.029 | 0.012 |
| G92 | -5.69 | -2.63 | 2.76 | 473 | 0.004 | 0.001 |
| G93 | -6.01 | -2.2  | 3.09 | 440 | 0.022 | 0.001 |
| G94 | -4.9  | -1.83 | 2.84 | 466 | 0.059 | 0.029 |
| G95 | -5.28 | -1.85 | 3.16 | 434 | 0.004 | 0.005 |
| H1  | -5.79 | -2.47 | 2.77 | 473 | 0.046 | 0.021 |
| H2  | -5.66 | -1.95 | 2.98 | 451 | 0.04  | 0.015 |
| H3  | -5.95 | -2.85 | 2.73 | 478 | 0.133 | 0.158 |
| H4  | -5.22 | -2.1  | 2.68 | 482 | 0.018 | 0.008 |
| H5  | -6.17 | -2.9  | 2.86 | 463 | 0.05  | 0.008 |
| H6  | -5.69 | -2.61 | 2.68 | 482 | 0.029 | 0.003 |
| H7  | -5.44 | -1.87 | 3.18 | 433 | 0.055 | 0.033 |
| H8  | -5.5  | -2.36 | 2.71 | 479 | 0.033 | 0.005 |
| H9  | -5.82 | -2.53 | 2.77 | 472 | 0.023 | 0.003 |
| H10 | -4.7  | -1.41 | 2.7  | 481 | 0.076 | 0.018 |
| H11 | -4.61 | -1.29 | 2.79 | 471 | 0.012 | 0.002 |
| H12 | -4.68 | -1.49 | 2.64 | 487 | 0.064 | 0.017 |
| H13 | -5.58 | -2.48 | 2.85 | 464 | 0.047 | 0.007 |
| H14 | -5.19 | -1.89 | 2.78 | 471 | 0.027 | 0.004 |
| H15 | -4.92 | -1.95 | 2.73 | 478 | 0.077 | 0.022 |
| H16 | -4.93 | -2.04 | 2.65 | 486 | 0.068 | 0.027 |
| H17 | -4.98 | -1.99 | 2.73 | 478 | 0.069 | 0.031 |
| H18 | -4.97 | -1.92 | 2.75 | 475 | 0.087 | 0.025 |
| H19 | -4.77 | -1.56 | 2.64 | 487 | 0.018 | 0.009 |
| H20 | -5.4  | -2.48 | 2.62 | 490 | 0.035 | 0.024 |
| H21 | -5.63 | -2.63 | 2.67 | 483 | 0.013 | 0.002 |
| H22 | -4.74 | -1.69 | 2.63 | 488 | 0.012 | 0.005 |
| H23 | -4.64 | -1.4  | 2.79 | 471 | 0.039 | 0.013 |
| H24 | -5.05 | -1.   |      |     |       |       |

【 図 4 7 Y 】

|     |       |       |      |     |       |       |
|-----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| H26 | -5.02 | -2.06 | 2.65 | 487 | 0.012 | 0.002 |
| H27 | -4.79 | -1.56 | 2.67 | 484 | 0.03  | 0.016 |
| H28 | -4.72 | -1.54 | 2.73 | 477 | 0.016 | 0.009 |
| H29 | -4.94 | -1.61 | 2.83 | 466 | 0.077 | 0.03  |
| H30 | -4.68 | -1.73 | 2.65 | 486 | 0.011 | 0.004 |
| H31 | -4.73 | -1.52 | 2.65 | 486 | 0.016 | 0.005 |
| H32 | -4.74 | -1.59 | 2.64 | 487 | 0.018 | 0.008 |
| H33 | -5.92 | -2.75 | 2.73 | 478 | 0.013 | 0.002 |
| H34 | -5.54 | -1.98 | 3.13 | 437 | 0.033 | 0.006 |
| H35 | -4.75 | -1.6  | 2.65 | 486 | 0.016 | 0.007 |
| H36 | -4.65 | -1.54 | 2.7  | 480 | 0.011 | 0.004 |
| H37 | -4.67 | -1.59 | 2.64 | 487 | 0.016 | 0.013 |
| H38 | -5.2  | -2.03 | 2.67 | 483 | 0.031 | 0.004 |
| H39 | -4.76 | -1.56 | 2.72 | 479 | 0.01  | 0.002 |
| H40 | -4.72 | -1.59 | 2.71 | 479 | 0.008 | 0.002 |
| H41 | -4.68 | -1.65 | 2.61 | 491 | 0.013 | 0.01  |
| H42 | -5.14 | -1.64 | 3.02 | 447 | 0.071 | 0.02  |
| H43 | -5.12 | -2.01 | 2.75 | 475 | 0.019 | 0.002 |
| H44 | -4.64 | -1.42 | 2.73 | 477 | 0.016 | 0.009 |
| H45 | -4.64 | -1.72 | 2.66 | 485 | 0.018 | 0.008 |
| H46 | -5.48 | -2.3  | 2.75 | 475 | 0.009 | 0.003 |
| H47 | -4.98 | -1.61 | 2.84 | 465 | 0.021 | 0.003 |
| H48 | -5.6  | -2.48 | 2.73 | 477 | 0.06  | 0.012 |
| H49 | -5.47 | -1.82 | 3.24 | 427 | 0.081 | 0.03  |
| H50 | -5.21 | -2.11 | 2.75 | 475 | 0.005 | 0.001 |
| H51 | -5.85 | -2.58 | 2.84 | 465 | 0.015 | 0.003 |
| H52 | -5.01 | -1.92 | 2.77 | 472 | 0.14  | 0.17  |
| H53 | -5.16 | -1.81 | 2.99 | 450 | 0.028 | 0.007 |
| H54 | -5.27 | -2.36 | 2.67 | 484 | 0.083 | 0.105 |
| H55 | -4.9  | -1.96 | 2.69 | 482 | 0.105 | 0.107 |
| H56 | -4.95 | -1.91 | 2.8  | 470 | 0.133 | 0.146 |
| H57 | -5.67 | -2.6  | 2.68 | 483 | 0.005 | 0.001 |
| H58 | -4.91 | -1.87 | 2.73 | 477 | 0.102 | 0.061 |
| H59 | -5.47 | -2.4  | 2.73 | 478 | 0.089 | 0.024 |
| H60 | -5.56 | -2.53 | 2.65 | 487 | 0.005 | 0.001 |
| H61 | -5.01 | -1.73 | 2.86 | 463 | 0.012 | 0.007 |
| H62 | -4.84 | -1.84 | 2.65 | 487 | 0.018 | 0.008 |
| H63 | -4.94 | -1.82 | 2.69 | 481 | 0.034 | 0.013 |
| H64 | -4.93 | -1.94 | 2.62 | 489 | 0.012 | 0.008 |
| H65 | -5.09 | -1.44 | 3.25 | 426 | 0.051 | 0.018 |
| H66 | -4.66 | -1.38 | 2.76 | 474 | 0.027 | 0.012 |
| H67 | -4.95 | -1.84 | 2.8  | 469 | 0.007 | 0.006 |
| H68 | -5.02 | -1.46 | 3.24 | 427 | 0.021 | 0.006 |
| H69 | -5.05 | -1.84 | 2.85 | 464 | 0.01  | 0.006 |
| H70 | -4.97 | -1.83 | 2.91 | 459 | 0.007 | 0.005 |

FIG. 47Y

【 図 4 7 Z 】

|     |       |       |      |     |       |       |
|-----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| H71 | -5.29 | -2.26 | 2.73 | 477 | 0.01  | 0.005 |
| H72 | -5.39 | -2.43 | 2.69 | 481 | 0.04  | 0.021 |
| H73 | -5.02 | -1.65 | 3.06 | 444 | 0.003 | 0.004 |
| H74 | -5.06 | -1.61 | 3.13 | 437 | 0.006 | 0.005 |
| H75 | -4.98 | -1.79 | 2.89 | 461 | 0.033 | 0.017 |
| H76 | -4.89 | -1.79 | 2.81 | 469 | 0.008 | 0.006 |
| H77 | -4.98 | -1.77 | 2.9  | 459 | 0.015 | 0.006 |
| H78 | -4.69 | -1.77 | 2.66 | 485 | 0.002 | 0.006 |
| H79 | -5.47 | -2.26 | 2.96 | 454 | 0.007 | 0.005 |
| H80 | -5.43 | -2.29 | 2.89 | 460 | 0.007 | 0.004 |
| H81 | -4.64 | -1.53 | 2.82 | 467 | 0.004 | 0.006 |
| H82 | -4.62 | -1.65 | 2.67 | 483 | 0.015 | 0.011 |
| H83 | -4.61 | -1.23 | 2.92 | 457 | 0.021 | 0.008 |
| H84 | -4.59 | -1.25 | 2.84 | 466 | 0.023 | 0.008 |
| H85 | -4.93 | -1.85 | 2.78 | 472 | 0.015 | 0.014 |
| I1  | -5.9  | -2.23 | 2.95 | 454 | 0.135 | 0.076 |
| I2  | -6.12 | -2.51 | 2.94 | 455 | 0.067 | 0.006 |
| I3  | -6.65 | -2.81 | 3.22 | 429 | 0.026 | 0.002 |
| I4  | -5.9  | -2.14 | 2.96 | 453 | 0.029 | 0.002 |
| I5  | -6.17 | -2.49 | 3    | 449 | 0.094 | 0.016 |
| I6  | -5.87 | -2.28 | 2.89 | 460 | 0.083 | 0.011 |
| I7  | -6.58 | -2.84 | 3.06 | 443 | 0.065 | 0.006 |
| I8  | -6.39 | -2.53 | 3.22 | 429 | 0.054 | 0.006 |
| I9  | -5.05 | -1.65 | 2.79 | 471 | 0.016 | 0.003 |
| I10 | -5.98 | -2.83 | 2.79 | 470 | 0.144 | 0.17  |
| I11 | -5.87 | -2.72 | 2.82 | 467 | 0.052 | 0.012 |
| I12 | -5.47 | -1.89 | 3.19 | 432 | 0.117 | 0.033 |
| I13 | -4.61 | -1.33 | 2.93 | 456 | 0.1   | 0.054 |
| I14 | -6.21 | -2.64 | 3.13 | 437 | 0.032 | 0.007 |
| I15 | -5.3  | -1.59 | 3.08 | 441 | 0.07  | 0.009 |
| I16 | -5.1  | -1.28 | 3.1  | 440 | 0.065 | 0.017 |
| I17 | -5.19 | -1.98 | 2.85 | 464 | 0.127 | 0.097 |
| I18 | -6.21 | -2.76 | 2.77 | 473 | 0.034 | 0.006 |
| I19 | -5.16 | -1.68 | 2.78 | 472 | 0.084 | 0.032 |
| I20 | -5.04 | -1.69 | 2.79 | 470 | 0.024 | 0.002 |
| I21 | -5.55 | -2.05 | 3.05 | 444 | 0.03  | 0.002 |
| I22 | -5.49 | -2.13 | 2.82 | 468 | 0.084 | 0.012 |
| I23 | -4.78 | -1.5  | 2.82 | 468 | 0.019 | 0.003 |
| I24 | -5.09 | -1.79 | 2.76 | 474 | 0.01  | 0.002 |
| I25 | -4.97 | -1.58 | 2.94 | 456 | 0.021 | 0.004 |
| I26 | -5.12 | -1.81 | 2.76 | 473 | 0.033 | 0.017 |
| I27 | -4.85 | -1.12 | 3.16 | 434 | 0.083 | 0.015 |
| I28 | -5.49 | -2.44 | 2.76 | 474 | 0.019 | 0.002 |
| I29 | -5.07 | -1.94 | 2.87 | 463 | 0.125 | 0.131 |
| I30 | -5.62 | -2.48 | 2.82 | 468 | 0.01  | 0.002 |

FIG. 47Z

【 図 4 7 A A 】

|     |       |       |      |     |       |       |
|-----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| I31 | -5.52 | -2.41 | 2.82 | 467 | 0.017 | 0.001 |
| I32 | -5.1  | -1.96 | 2.82 | 468 | 0.023 | 0.002 |
| I33 | -5.83 | -2.42 | 2.89 | 461 | 0.05  | 0.005 |
| I34 | -5.8  | -2.55 | 2.81 | 468 | 0.014 | 0.003 |
| I35 | -5.1  | -1.81 | 2.92 | 457 | 0.07  | 0.035 |
| I36 | -4.76 | -1.55 | 2.84 | 465 | 0.044 | 0.003 |
| I37 | -5.1  | -1.99 | 2.77 | 473 | 0.097 | 0.023 |
| I38 | -5.73 | -2.5  | 2.98 | 451 | 0.058 | 0.006 |
| I39 | -4.99 | -1.74 | 2.76 | 474 | 0.028 | 0.002 |
| I40 | -5    | -1.67 | 2.85 | 465 | 0.032 | 0.002 |
| I41 | -5.01 | -1.59 | 2.83 | 466 | 0.068 | 0.01  |
| I42 | -4.99 | -1.83 | 2.89 | 460 | 0.012 | 0.001 |
| I43 | -4.96 | -1.69 | 2.77 | 473 | 0.076 | 0.014 |
| I44 | -5.91 | -2.54 | 3.06 | 443 | 0.032 | 0.007 |
| I45 | -5    | -1.69 | 2.81 | 468 | 0.009 | 0.002 |
| I46 | -5    | -1.58 | 2.91 | 458 | 0.01  | 0.002 |
| I47 | -4.8  | -1.7  | 2.76 | 474 | 0.006 | 0.001 |
| I48 | -4.9  | -1.74 | 2.76 | 473 | 0.013 | 0.002 |
| I49 | -4.9  | -1.41 | 2.94 | 455 | 0.036 | 0.003 |
| I50 | -4.96 | -1.67 | 2.8  | 470 | 0.023 | 0.003 |
| I51 | -4.96 | -1.79 | 2.77 | 473 | 0.014 | 0.004 |
| I52 | -4.98 | -1.65 | 2.87 | 462 | 0.024 | 0.004 |
| I53 | -5.11 | -1.85 | 2.81 | 469 | 0.043 | 0.003 |
| I54 | -5.06 | -1.65 | 2.84 | 465 | 0.035 | 0.002 |
| I55 | -4.67 | -1.34 | 2.8  | 470 | 0.025 | 0.011 |
| I56 | -5.59 | -2.51 | 2.79 | 471 | 0.045 | 0.003 |
| I57 | -5.1  | -1.74 | 2.93 | 457 | 0.036 | 0.003 |
| I58 | -5.75 | -2.59 | 2.88 | 462 | 0.048 | 0.003 |
| I59 | -4.93 | -1.68 | 2.87 | 463 | 0.007 | 0.001 |
| I60 | -5.03 | -1.63 | 2.88 | 461 | 0.009 | 0.001 |
| I61 | -4.96 | -1.8  | 2.79 | 470 | 0.011 | 0.002 |
| I62 | -5.37 | -2.27 | 2.8  | 470 | 0.095 | 0.024 |
| I63 | -5.33 | -2.27 | 2.77 | 473 | 0.031 | 0.015 |
| I64 | -5.74 | -2.52 | 2.94 | 455 | 0.07  | 0.014 |
| I65 | -5.04 | -1.61 | 2.86 | 463 | 0.028 | 0.002 |
| I66 | -5.01 | -1.5  | 2.94 | 455 | 0.016 | 0.003 |
| I67 | -5.06 | -1.88 | 2.78 | 472 | 0.028 | 0.002 |
| I68 | -5.52 | -2.2  | 2.91 | 458 | 0.057 | 0.009 |
| I69 | -5.97 | -2.78 | 2.78 | 472 | 0.04  | 0.003 |
| I70 | -5.68 | -2.07 | 2.9  | 460 | 0.019 | 0.001 |
| I71 | -5.18 | -1.83 | 2.83 | 467 | 0.031 | 0.006 |
| I72 | -5.03 | -1.76 | 2.78 | 471 | 0.021 | 0.002 |
| I73 | -4.97 | -1.63 | 2.88 | 462 | 0.01  | 0.001 |
| I74 | -5.09 | -1.66 | 2.9  | 459 | 0.036 | 0.002 |
| I75 | -5.68 | -2.43 | 2.83 | 467 | 0.074 | 0.013 |

FIG. 47AA

【 図 4 7 B B 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| I76  | -4.84 | -1.3  | 3.15 | 435 | 0.015 | 0.004 |
| I77  | -4.58 | -1.34 | 2.81 | 468 | 0.009 | 0.001 |
| I78  | -4.99 | -1.71 | 2.79 | 471 | 0.027 | 0.002 |
| I79  | -5.02 | -1.6  | 2.85 | 464 | 0.016 | 0.004 |
| I80  | -5.07 | -1.58 | 2.85 | 464 | 0.026 | 0.007 |
| I81  | -5.98 | -2.79 | 2.76 | 474 | 0.057 | 0.013 |
| I82  | -5.19 | -1.81 | 2.81 | 468 | 0.037 | 0.002 |
| I83  | -5.01 | -1.73 | 2.81 | 469 | 0.012 | 0.002 |
| I84  | -5.06 | -1.61 | 2.88 | 461 | 0.038 | 0.003 |
| I85  | -5.49 | -2.38 | 2.85 | 465 | 0.07  | 0.009 |
| I86  | -4.96 | -1.68 | 2.79 | 471 | 0.024 | 0.003 |
| I87  | -5.06 | -1.13 | 3.2  | 431 | 0.063 | 0.005 |
| I88  | -4.97 | -1.44 | 2.82 | 467 | 0.082 | 0.03  |
| I89  | -4.96 | -1.45 | 2.94 | 456 | 0.013 | 0.002 |
| I90  | -5.03 | -1.79 | 2.8  | 470 | 0.039 | 0.003 |
| I91  | -4.9  | -1.64 | 2.78 | 472 | 0.056 | 0.02  |
| I92  | -4.97 | -1.54 | 2.93 | 456 | 0.014 | 0.002 |
| I93  | -4.88 | -1.34 | 3.01 | 448 | 0.035 | 0.002 |
| I94  | -4.98 | -1.64 | 2.87 | 463 | 0.031 | 0.014 |
| I95  | -5.19 | -1.27 | 3.19 | 431 | 0.04  | 0.002 |
| I96  | -5.13 | -1.88 | 2.76 | 474 | 0.028 | 0.002 |
| I97  | -4.94 | -1.82 | 2.8  | 469 | 0.009 | 0.002 |
| I98  | -5.11 | -1.77 | 2.86 | 463 | 0.051 | 0.003 |
| I99  | -5.02 | -1.91 | 2.76 | 473 | 0.104 | 0.009 |
| I100 | -6.05 | -2.64 | 2.79 | 471 | 0.042 | 0.002 |
| I101 | -5.05 | -1.55 | 2.94 | 455 | 0.044 | 0.003 |
| I102 | -4.92 | -1.6  | 2.87 | 462 | 0.012 | 0.003 |
| I103 | -4.95 | -1.86 | 2.76 | 474 | 0.004 | 0.001 |
| I104 | -4.91 | -1.58 | 2.91 | 458 | 0.014 | 0.001 |
| I105 | -4.96 | -1.65 | 2.82 | 468 | 0.025 | 0.003 |
| I106 | -4.97 | -1.63 | 2.85 | 464 | 0.033 | 0.003 |
| I107 | -5    | -1.49 | 2.94 | 456 | 0.037 | 0.003 |
| I108 | -4.93 | -1.77 | 2.78 | 472 | 0.01  | 0.003 |
| I109 | -5.09 | -1.85 | 2.81 | 469 | 0.042 | 0.003 |
| I110 | -5.36 | -2.18 | 2.88 | 461 | 0.039 | 0.003 |
| I111 | -4.99 | -1.7  | 2.8  | 470 | 0.025 | 0.002 |
| I112 | -5    | -1.61 | 2.88 | 461 | 0.029 | 0.002 |
| I113 | -5.04 | -1.7  | 2.78 | 472 | 0.027 | 0.002 |
| I114 | -5.68 | -2.41 | 2.82 | 468 | 0.032 | 0.002 |
| I115 | -4.98 | -1.68 | 2.83 | 467 | 0.011 | 0.001 |
| I116 | -5.89 | -2.48 | 2.99 | 451 | 0.027 | 0.002 |
| I117 | -5.13 | -1.79 | 2.82 | 467 | 0.031 | 0.002 |
| I118 | -5.01 | -1.59 | 2.86 | 463 | 0.011 | 0.0   |

【 図 4 7 C C 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| I121 | -4.95 | -1.82 | 2.76 | 474 | 0.002 | 0.002 |
| I122 | -5.94 | -2.66 | 2.87 | 462 | 0.026 | 0.004 |
| I123 | -4.99 | -1.57 | 2.83 | 466 | 0.032 | 0.002 |
| I124 | -4.9  | -1.51 | 2.95 | 455 | 0.017 | 0.002 |
| I125 | -6    | -2.64 | 2.85 | 465 | 0.022 | 0.001 |
| I126 | -5.44 | -2.13 | 2.97 | 452 | 0.036 | 0.006 |
| I127 | -4.98 | -1.39 | 2.86 | 463 | 0.104 | 0.029 |
| I128 | -5.15 | -1.8  | 2.82 | 468 | 0.022 | 0.001 |
| I129 | -4.97 | -1.65 | 2.83 | 467 | 0.083 | 0.015 |
| I130 | -4.85 | -1.33 | 3.08 | 442 | 0.04  | 0.004 |
| I131 | -4.95 | -1.73 | 2.84 | 465 | 0.009 | 0.001 |
| I132 | -5.06 | -1.86 | 2.76 | 474 | 0.036 | 0.005 |
| I133 | -1.95 | -1.84 | 2.75 | 475 | 0.016 | 0.005 |
| I134 | -4.91 | -1.23 | 3.26 | 425 | 0.024 | 0.002 |
| I135 | -5.11 | -1.76 | 2.93 | 456 | 0.02  | 0.003 |
| I136 | -4.94 | -1.42 | 3.06 | 443 | 0.041 | 0.003 |
| I137 | -5.01 | -1.84 | 2.76 | 474 | 0.025 | 0.007 |
| I138 | -4.93 | -1.39 | 3.14 | 436 | 0.061 | 0.017 |
| I139 | -5.06 | -1.82 | 2.82 | 467 | 0.053 | 0.009 |
| I140 | -5.15 | -1.73 | 3.02 | 447 | 0.027 | 0.002 |
| I141 | -4.92 | -1.68 | 2.8  | 470 | 0.025 | 0.004 |
| I142 | -4.77 | -1.18 | 3.23 | 428 | 0.028 | 0.001 |
| I143 | -5.01 | -1.79 | 2.83 | 466 | 0.012 | 0.005 |
| I144 | -5.13 | -1.22 | 3.22 | 429 | 0.02  | 0.001 |
| I145 | -4.85 | -1.45 | 2.96 | 453 | 0.012 | 0.003 |
| I146 | -4.91 | -1.75 | 2.85 | 465 | 0.008 | 0.004 |
| I147 | -4.79 | -1.16 | 3.13 | 437 | 0.022 | 0.004 |
| I148 | -5.06 | -1.76 | 2.95 | 454 | 0.005 | 0.001 |
| I149 | -5.01 | -1.4  | 3.13 | 437 | 0.019 | 0.005 |
| I150 | -4.94 | -1.77 | 2.82 | 467 | 0.002 | 0.002 |
| I151 | -5.59 | -2.23 | 2.98 | 451 | 0.004 | 0.001 |
| I152 | -5.36 | -2.17 | 2.8  | 470 | 0.003 | 0.001 |
| I153 | -5.48 | -2.3  | 2.84 | 466 | 0.01  | 0.005 |
| I154 | -5.34 | -2.17 | 2.77 | 473 | 0.003 | 0.001 |
| I155 | -5.79 | -2.55 | 2.85 | 465 | 0.039 | 0.012 |
| I156 | -4.69 | -1.3  | 2.77 | 473 | 0.069 | 0.027 |
| I157 | -5.56 | -2.41 | 2.79 | 471 | 0.085 | 0.02  |
| I158 | -5.55 | -2.43 | 2.76 | 474 | 0.069 | 0.03  |
| I159 | -5.03 | -1.39 | 3.22 | 428 | 0.111 | 0.041 |
| I160 | -5    | -1.39 | 3.16 | 434 | 0.039 | 0.006 |
| I161 | -5    | -1.4  | 3.18 | 432 | 0.087 | 0.021 |
| I162 | -4.87 | -1.44 | 2.83 | 466 | 0.013 | 0.002 |
| I163 | -5.47 | -2.24 | 2.83 | 466 | 0.017 | 0.005 |
| I164 | -5.25 | -1.63 | 3.22 | 428 | 0.022 | 0.007 |
| I165 | -5.32 | -1.63 | 3.27 | 424 | 0.084 | 0.012 |

FIG. 47CC

【 図 4 7 D D 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| I166 | -5.36 | -2.18 | 2.78 | 472 | 0.004 | 0.001 |
| I167 | -5.6  | -2.44 | 2.82 | 467 | 0.011 | 0.006 |
| I168 | -5.6  | -2.45 | 2.82 | 467 | 0.007 | 0.004 |
| I169 | -5.52 | -2.37 | 2.82 | 467 | 0.022 | 0.015 |
| I170 | -5.54 | -2.38 | 2.83 | 466 | 0.016 | 0.01  |
| I171 | -4.87 | -1.76 | 2.83 | 466 | 0.023 | 0.004 |
| I172 | -5.63 | -2.45 | 2.83 | 466 | 0.051 | 0.004 |
| I173 | -5.11 | -1.43 | 3.01 | 448 | 0.028 | 0.002 |
| I174 | -5.61 | -2.32 | 2.91 | 458 | 0.041 | 0.011 |
| I175 | -5.37 | -1.98 | 3    | 450 | 0.072 | 0.009 |
| I176 | -4.92 | -1.73 | 2.89 | 460 | 0.023 | 0.007 |
| I177 | -5.41 | -2.26 | 2.75 | 475 | 0.006 | 0.001 |
| I178 | -5.01 | -1.73 | 2.94 | 455 | 0.047 | 0.013 |
| I179 | -4.92 | -1.43 | 2.95 | 454 | 0.011 | 0.001 |
| I180 | -5.36 | -1.93 | 3.1  | 440 | 0.001 | 0.001 |
| I181 | -5.68 | -2.44 | 2.78 | 471 | 0.006 | 0.001 |
| I182 | -4.91 | -1.69 | 2.84 | 466 | 0.007 | 0.005 |
| I183 | -5.12 | -1.41 | 3.29 | 423 | 0.105 | 0.021 |
| I184 | -5.03 | -1.47 | 3.23 | 428 | 0.044 | 0.006 |
| I185 | -5.19 | -1.85 | 2.94 | 455 | 0.006 | 0.001 |
| I186 | -5.04 | -1.93 | 2.77 | 473 | 0.018 | 0.007 |
| I187 | -4.88 | -1.86 | 2.78 | 472 | 0.004 | 0.003 |
| I188 | -4.91 | -1.76 | 2.87 | 463 | 0.005 | 0.003 |
| I189 | -4.92 | -1.77 | 2.82 | 468 | 0.006 | 0.005 |
| I190 | -5.34 | -2.02 | 2.92 | 457 | 0.008 | 0.003 |
| I191 | -5.19 | -1.98 | 2.87 | 462 | 0.004 | 0.001 |
| I192 | -4.91 | -1.51 | 3.1  | 440 | 0.024 | 0.004 |
| I193 | -4.83 | -1.57 | 2.9  | 459 | 0.015 | 0.003 |
| I194 | -4.61 | -1.52 | 2.83 | 466 | 0.019 | 0.002 |
| I195 | -4.85 | -1.79 | 2.79 | 471 | 0.061 | 0.013 |
| I196 | -5.63 | -2.12 | 3.15 | 435 | 0.003 | 0.001 |
| I197 | -5.48 | -2.39 | 2.85 | 464 | 0.002 | 0.001 |
| I198 | -4.96 | -1.74 | 2.97 | 452 | 0.001 | 0.001 |
| I199 | -5.01 | -1.7  | 2.98 | 451 | 0.006 | 0.003 |
| I200 | -4.93 | -1.85 | 2.8  | 470 | 0.003 | 0.004 |
| I201 | -4.93 | -1.82 | 2.86 | 463 | 0.001 | 0.001 |
| I202 | -5.03 | -1.78 | 3.01 | 448 | 0.008 | 0.001 |
| I203 | -4.89 | -1.82 | 2.83 | 466 | 0.011 | 0.004 |
| I204 | -4.86 | -1.68 | 2.9  | 459 | 0.003 | 0.001 |
| I205 | -4.96 | -1.84 | 2.84 | 465 | 0.008 | 0.003 |
| I206 | -4.94 | -1.73 | 2.87 | 463 | 0.011 | 0.008 |
| I207 | -5.27 | -1.81 | 3.21 | 430 | 0.015 | 0.002 |
| I208 | -4.91 | -1.7  | 2.96 | 453 | 0.039 | 0.005 |
| I209 | -4.96 | -1.76 | 2.93 | 456 | 0.002 | 0.001 |
| I210 | -4.92 | -1.67 | 2.95 | 454 | 0.016 | 0.011 |

FIG. 47DD

【 図 4 7 E E 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| I211 | -4.93 | -1.75 | 2.9  | 459 | 0.002 | 0.001 |
| I212 | -5.07 | -1.68 | 2.99 | 450 | 0.012 | 0.003 |
| I213 | -6.01 | -2.94 | 2.78 | 472 | 0.015 | 0.001 |
| I214 | -4.92 | -1.86 | 2.82 | 468 | 0.015 | 0.005 |
| I215 | -5.04 | -1.81 | 2.93 | 456 | 0.014 | 0.007 |
| I216 | -5.33 | -2.21 | 2.84 | 465 | 0.026 | 0.002 |
| I217 | -5.52 | -2.38 | 2.9  | 459 | 0.003 | 0.001 |
| I218 | -4.88 | -1.45 | 3.09 | 441 | 0.061 | 0.01  |
| I219 | -5.34 | -2.3  | 2.82 | 468 | 0     | 0.001 |
| I220 | -5.36 | -2.26 | 2.86 | 464 | 0.004 | 0.004 |
| I221 | -4.89 | -1.79 | 2.81 | 469 | 0.011 | 0.002 |
| I222 | -4.88 | -1.76 | 2.83 | 467 | 0.054 | 0.009 |
| I223 | -5.14 | -1.78 | 2.91 | 458 | 0.075 | 0.008 |
| I224 | -4.76 | -1.5  | 2.94 | 456 | 0.06  | 0.005 |
| I225 | -6.14 | -3.04 | 2.81 | 469 | 0.009 | 0.001 |
| I226 | -5.02 | -1.76 | 2.99 | 450 | 0.018 | 0.003 |
| I227 | -4.88 | -1.8  | 2.82 | 468 | 0.002 | 0.002 |
| I228 | -4.73 | -1.64 | 2.76 | 474 | 0.009 | 0.006 |
| I229 | -5.72 | -2.63 | 2.76 | 474 | 0.006 | 0.001 |
| I230 | -4.97 | -1.68 | 3.02 | 447 | 0.034 | 0.004 |
| I231 | -5.01 | -1.7  | 3.01 | 448 | 0.053 | 0.012 |
| I232 | -5.81 | -2.78 | 2.76 | 474 | 0.002 | 0.001 |
| I233 | -4.6  | -1.4  | 2.88 | 461 | 0.054 | 0.006 |
| I234 | -5.05 | -1.46 | 3.25 | 426 | 0.087 | 0.021 |
| I235 | -5.01 | -1.68 | 2.89 | 460 | 0.007 | 0.001 |
| I236 | -4.92 | -1.55 | 2.91 | 458 | 0.008 | 0.001 |
| I237 | -4.77 | -1.77 | 2.76 | 473 | 0.001 | 0.001 |
| I238 | -5.46 | -2.35 | 2.87 | 462 | 0.015 | 0.001 |
| I239 | -4.64 | -1.57 | 2.81 | 469 | 0.003 | 0.002 |
| I240 | -5.06 | -1.45 | 3.21 | 430 | 0.046 | 0.009 |
| I241 | -4.85 | -1.8  | 2.81 | 468 | 0.009 | 0.002 |
| I242 | -5.01 | -1.59 | 2.91 | 458 | 0.008 | 0.001 |
| I243 | -4.93 | -1.9  | 2.79 | 471 | 0.016 | 0.008 |
| I244 | -5.46 | -2.26 | 2.96 | 453 | 0.01  | 0.004 |
| I245 | -4.97 | -1.73 | 2.92 | 457 | 0.035 | 0.009 |
| I246 | -4.87 | -1.7  | 2.87 | 462 | 0.018 | 0.002 |
| I247 | -4.72 | -1.68 | 2.77 | 473 | 0.002 | 0.002 |
| I248 | -5.04 | -1.73 | 3.01 | 448 | 0.054 | 0.016 |
| I249 | -4.97 | -1.75 | 2.93 | 456 | 0.02  | 0.013 |
| I250 | -5.04 | -1.71 | 3.05 | 444 | 0.065 | 0.015 |
| I251 | -4.92 | -1.52 | 2.93 | 456 | 0.011 | 0.001 |
| I252 | -4.65 | -1.46 | 2.78 | 472 | 0.008 | 0.001 |
| I253 | -4.6  | -1.44 | 2.84 | 466 | 0.013 | 0.005 |
| I254 | -4.9  | -1.67 | 2.92 | 458 | 0.001 | 0.001 |
| I255 | -4.93 | -1.74 | 2.88 | 461 | 0.038 | 0.029 |

FIG. 47EE

【 図 4 7 F F 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| I256 | -5.34 | -2.15 | 2.88 | 461 | 0.073 | 0.009 |
| I257 | -4.91 | -1.61 | 2.92 | 457 | 0.012 | 0.002 |
| I258 | -4.88 | -1.81 | 2.79 | 471 | 0.025 | 0.002 |
| I259 | -4.96 | -1.89 | 2.8  | 469 | 0.004 | 0.001 |
| I260 | -5.06 | -1.36 | 3.3  | 421 | 0.077 | 0.018 |
| I261 | -4.96 | -1.5  | 2.89 | 460 | 0.029 | 0.002 |
| I262 | -5.05 | -1.94 | 2.79 | 471 | 0.029 | 0.003 |
| I263 | -4.92 | -1.87 | 2.81 | 469 | 0.022 | 0.003 |
| I264 | -4.91 | -1.85 | 2.82 | 468 | 0.078 | 0.013 |
| I265 | -4.78 | -1.35 | 2.86 | 463 | 0.035 | 0.002 |
| I266 | -5.17 | -1.66 | 2.99 | 450 | 0.005 | 0.001 |
| I267 | -5.2  | -1.91 | 3.03 | 446 | 0.065 | 0.019 |
| I268 | -5.12 | -1.73 | 2.89 | 460 | 0.017 | 0.004 |
| I269 | -5.09 | -1.8  | 2.91 | 458 | 0.004 | 0.001 |
| I270 | -4.95 | -1.61 | 2.83 | 466 | 0.009 | 0.001 |
| I271 | -4.79 | -1.64 | 2.85 | 464 | 0.057 | 0.009 |
| I272 | -4.98 | -1.67 | 2.8  | 470 | 0.025 | 0.003 |
| I273 | -4.96 | -1.62 | 2.78 | 472 | 0.084 | 0.025 |
| I274 | -4.97 | -1.3  | 3.2  | 430 | 0.017 | 0.001 |
| I275 | -4.67 | -1.5  | 2.84 | 465 | 0.027 | 0.002 |
| I276 | -5.55 | -2.26 | 2.92 | 458 | 0.031 | 0.002 |
| I277 | -5.45 | -2.03 | 2.97 | 452 | 0.067 | 0.023 |
| I278 | -5.51 | -2.27 | 2.87 | 463 | 0.023 | 0.006 |
| I279 | -4.74 | -1.37 | 2.84 | 465 | 0.013 | 0.001 |
| I280 | -4.74 | -1.12 | 2.89 | 460 | 0.075 | 0.011 |
| I281 | -4.76 | -1.57 | 2.85 | 465 | 0.072 | 0.014 |
| I282 | -5.45 | -2.32 | 2.8  | 470 | 0.004 | 0.001 |
| I283 | -4.93 | -1.71 | 2.94 | 455 | 0.025 | 0.002 |
| I284 | -5.02 | -1.84 | 2.83 | 467 | 0.002 | 0.001 |
| I285 | -4.97 | -1.87 | 2.78 | 472 | 0.011 | 0.001 |
| I286 | -4.7  | -1.58 | 2.79 | 470 | 0.001 | 0.001 |
| I287 | -4.81 | -1.43 | 2.82 | 468 | 0.011 | 0.002 |
| I288 | -5.1  | -1.82 | 2.81 | 469 | 0.031 | 0.002 |
| I289 | -4.67 | -1.39 | 2.86 | 463 | 0.051 | 0.024 |
| I290 | -4.93 | -1.52 | 2.98 | 452 | 0.052 | 0.007 |
| I291 | -5.33 | -1.99 | 3.03 | 447 | 0.009 | 0.001 |
| I292 | -4.89 | -1.82 | 2.8  | 469 | 0.002 | 0.002 |
| I293 | -5.01 | -1.63 | 2.91 | 459 | 0.008 | 0.001 |
| I294 | -4.88 | -1.43 | 3.16 | 434 | 0.014 | 0.001 |
| I295 | -4.95 | -1.36 | 3.01 | 449 | 0.013 | 0.001 |
|      |       |       |      |     |       |       |

【 図 4 7 G G 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| I301 | -5.36 | -2.3  | 2.84 | 466 | 0.005 | 0.002 |
| I302 | -5.44 | -2.04 | 2.93 | 456 | 0.047 | 0.008 |
| J1   | -5.38 | -1.91 | 3.02 | 447 | 0.123 | 0.068 |
| J2   | -4.62 | -1.2  | 2.88 | 461 | 0.073 | 0.005 |
| J3   | -5.86 | -2.83 | 2.75 | 475 | 0.139 | 0.127 |
| J4   | -5.22 | -2.01 | 2.99 | 451 | 0.09  | 0.006 |
| J5   | -4.81 | -1.66 | 2.83 | 466 | 0.089 | 0.081 |
| J6   | -4.84 | -1.71 | 2.63 | 489 | 0.043 | 0.005 |
| J7   | -4.71 | -1.56 | 2.8  | 469 | 0.148 | 0.202 |
| J8   | -4.92 | -1.38 | 3.03 | 447 | 0.015 | 0.001 |
| J9   | -4.68 | -1.39 | 3.03 | 446 | 0.115 | 0.067 |
| J10  | -5.18 | -1.89 | 3    | 449 | 0.107 | 0.139 |
| J11  | -4.76 | -1.63 | 2.83 | 466 | 0.119 | 0.12  |
| J12  | -4.69 | -1.68 | 2.74 | 477 | 0.112 | 0.105 |
| J13  | -4.68 | -1.53 | 2.89 | 460 | 0.096 | 0.077 |
| J14  | -4.61 | -1.58 | 2.76 | 474 | 0.076 | 0.099 |
| J15  | -4.72 | -1.57 | 2.87 | 462 | 0.034 | 0.051 |
| J16  | -5.27 | -1.91 | 3.01 | 448 | 0.038 | 0.003 |
| J17  | -4.75 | -1.49 | 2.96 | 454 | 0.146 | 0.127 |
| J18  | -4.75 | -1.54 | 2.93 | 456 | 0.085 | 0.081 |
| J19  | -4.76 | -1.49 | 2.99 | 450 | 0.108 | 0.093 |
| J20  | -5.28 | -1.84 | 3.09 | 440 | 0.072 | 0.019 |
| J21  | -4.56 | -1.35 | 2.88 | 462 | 0.121 | 0.121 |
| J22  | -4.83 | -1.78 | 2.75 | 475 | 0.03  | 0.011 |
| J23  | -4.81 | -1.76 | 2.73 | 477 | 0.033 | 0.01  |
| J24  | -4.6  | -1.54 | 2.79 | 470 | 0.08  | 0.101 |
| J25  | -4.78 | -1.58 | 2.9  | 459 | 0.121 | 0.095 |
| J26  | -4.76 | -1.78 | 2.7  | 480 | 0.023 | 0.008 |
| J27  | -4.93 | -1.73 | 2.91 | 458 | 0.018 | 0.003 |
| J28  | -4.78 | -1.57 | 2.92 | 457 | 0.032 | 0.004 |
| J29  | -5.09 | -1.98 | 2.84 | 465 | 0.029 | 0.055 |
| J30  | -4.72 | -1.58 | 2.86 | 464 | 0.097 | 0.071 |
| J31  | -4.71 | -1.57 | 2.82 | 468 | 0.112 | 0.151 |
| J32  | -4.67 | -1.56 | 2.82 | 467 | 0.129 | 0.165 |
| J33  | -4.74 | -1.41 | 2.99 | 450 | 0.091 | 0.015 |
| J34  | -4.78 | -1.57 | 2.94 | 455 | 0.085 | 0.138 |
| J35  | -5.86 | -2.54 | 2.85 | 464 | 0.028 | 0.006 |
| J36  | -6.19 | -3.1  | 2.78 | 472 | 0.064 | 0.007 |
| J37  | -5.22 | -2.03 | 2.88 | 461 | 0.086 | 0.011 |
| J38  | -4.74 | -1.53 | 2.94 | 455 | 0.158 | 0.218 |
| J39  | -4.78 | -1.66 | 2.84 | 465 | 0.103 | 0.168 |
| J40  | -4.7  | -1.58 | 2.86 | 463 | 0.122 | 0.047 |
| J41  | -5.19 | -2.01 | 2.88 | 461 | 0.035 | 0.003 |
| J42  | -4.84 | -1.54 | 3.02 | 447 | 0.003 | 0.002 |
| J43  | -4.7  | -1.39 | 2.73 | 477 | 0.027 | 0.01  |

FIG. 47GG

【 図 4 7 H H 】

|     |       |       |      |     |       |       |
|-----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| J44 | -5.97 | -2.9  | 2.76 | 474 | 0.027 | 0.004 |
| J45 | -5.36 | -1.9  | 3.08 | 441 | 0.116 | 0.06  |
| J46 | -4.73 | -1.73 | 2.78 | 472 | 0.05  | 0.072 |
| J47 | -4.63 | -1.43 | 2.8  | 470 | 0.083 | 0.053 |
| J48 | -4.66 | -1.39 | 3    | 449 | 0.148 | 0.104 |
| J49 | -4.69 | -1.59 | 2.8  | 469 | 0.121 | 0.139 |
| J50 | -4.82 | -1.64 | 2.84 | 465 | 0.136 | 0.149 |
| J51 | -4.67 | -1.64 | 2.74 | 476 | 0.12  | 0.17  |
| J52 | -5    | -1.82 | 2.82 | 468 | 0.041 | 0.012 |
| J53 | -5.47 | -2.16 | 2.85 | 464 | 0.129 | 0.145 |
| J54 | -4.84 | -1.66 | 2.8  | 469 | 0.052 | 0.029 |
| J55 | -4.62 | -1.54 | 2.85 | 464 | 0.089 | 0.068 |
| J56 | -4.88 | -1.79 | 2.74 | 477 | 0.046 | 0.004 |
| J57 | -4.94 | -1.32 | 3.02 | 447 | 0.022 | 0.004 |
| J58 | -4.77 | -1.63 | 2.81 | 469 | 0.14  | 0.286 |
| J59 | -4.66 | -1.55 | 2.83 | 466 | 0.087 | 0.11  |
| J60 | -4.68 | -1.5  | 2.89 | 461 | 0.133 | 0.125 |
| J61 | -4.66 | -1.5  | 2.85 | 464 | 0.137 | 0.174 |
| J62 | -4.64 | -1.68 | 2.72 | 478 | 0.124 | 0.124 |
| J63 | -5.52 | -2.55 | 2.69 | 481 | 0.02  | 0.002 |
| J64 | -5.25 | -2.2  | 2.82 | 468 | 0.11  | 0.044 |
| J65 | -5    | -1.62 | 2.93 | 457 | 0.109 | 0.109 |
| J66 | -4.76 | -1.68 | 2.81 | 468 | 0.059 | 0.065 |
| J67 | -4.63 | -1.59 | 2.76 | 474 | 0.076 | 0.099 |
| J68 | -5.29 | -2.03 | 2.92 | 458 | 0.068 | 0.018 |
| J69 | -5.44 | -2.08 | 2.91 | 459 | 0.143 | 0.152 |
| J70 | -4.69 | -1.57 | 2.86 | 464 | 0.087 | 0.075 |
| J71 | -4.68 | -1.64 | 2.77 | 473 | 0.123 | 0.107 |
| J72 | -4.7  | -1.67 | 2.78 | 472 | 0.033 | 0.022 |
| J73 | -4.67 | -1.61 | 2.8  | 469 | 0.063 | 0.063 |
| J74 | -4.64 | -1.33 | 2.97 | 452 | 0.118 | 0.088 |
| J75 | -4.78 | -1.54 | 2.95 | 454 | 0.138 | 0.144 |
| J76 | -4.7  | -1.47 | 2.78 | 472 | 0.073 | 0.005 |
| J77 | -5.18 | -1.99 | 2.84 | 465 | 0.069 | 0.016 |
| J78 | -5.2  | -2.08 | 2.83 | 466 | 0.119 | 0.18  |
| J79 | -5.16 | -2.05 | 2.82 | 468 | 0.139 | 0.108 |
| J80 | -4.84 | -1.7  | 2.81 | 469 | 0.028 | 0.002 |
| J81 | -4.9  | -1.7  | 2.8  | 469 | 0.039 | 0.003 |
| J82 | -4.92 | -1.35 | 3.02 | 448 | 0.053 | 0.002 |
| J83 | -5.61 | -2.35 | 2.97 | 452 | 0.017 | 0     |
| J84 | -4.63 | -1.6  | 2.75 | 475 | 0.08  | 0.056 |
| J85 | -5.84 | -2.47 | 3.02 | 448 | 0.05  | 0.004 |
| J86 | -5.68 | -2.36 | 2.95 | 454 | 0.004 | 0     |
| J87 | -5.85 | -2.5  | 2.98 | 451 | 0.013 | 0.003 |
| J88 | -5.61 | -2.3  | 2.92 | 457 | 0.061 | 0.006 |

FIG. 47HH

【 図 4 7 I I 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| J89  | -5.59 | -2.3  | 3.05 | 445 | 0.014 | 0.002 |
| J90  | -4.7  | -1.36 | 2.76 | 473 | 0.028 | 0.012 |
| J91  | -4.74 | -1.31 | 2.86 | 463 | 0.059 | 0.012 |
| J92  | -4.82 | -1.57 | 2.87 | 462 | 0.057 | 0.043 |
| J93  | -4.69 | -1.59 | 2.69 | 481 | 0.02  | 0.012 |
| J94  | -5.16 | -1.73 | 2.88 | 462 | 0.014 | 0.003 |
| J95  | -5.06 | -1.78 | 2.95 | 454 | 0.063 | 0.008 |
| J96  | -5.58 | -1.86 | 3.22 | 429 | 0.096 | 0.018 |
| J97  | -4.57 | -1.52 | 2.75 | 475 | 0.011 | 0.005 |
| J98  | -5.8  | -2.4  | 3.06 | 444 | 0.013 | 0.003 |
| J99  | -5.53 | -2.35 | 2.73 | 477 | 0.057 | 0.005 |
| J100 | -5.58 | -2.46 | 2.78 | 472 | 0.025 | 0.004 |
| J101 | -4.71 | -1.6  | 2.83 | 466 | 0.078 | 0.011 |
| J102 | -5.52 | -2.19 | 2.95 | 454 | 0.025 | 0.001 |
| J103 | -5.02 | -1.85 | 2.79 | 470 | 0.023 | 0.004 |
| J104 | -5.7  | -2.4  | 3.01 | 449 | 0.059 | 0     |
| J105 | -5.82 | -2.41 | 3.08 | 442 | 0.042 | 0.001 |
| J106 | -4.74 | -1.65 | 2.82 | 467 | 0.016 | 0.018 |
| J107 | -4.96 | -1.38 | 3.12 | 437 | 0.05  | 0.003 |
| J108 | -4.66 | -1.63 | 2.73 | 477 | 0.053 | 0.004 |
| J109 | -5.15 | -1.92 | 2.74 | 476 | 0.014 | 0.002 |
| J110 | -4.62 | -1.59 | 2.69 | 481 | 0.009 | 0.002 |
| J111 | -5.47 | -2.48 | 2.73 | 478 | 0.106 | 0.08  |
| J112 | -5.08 | -1.53 | 3.12 | 438 | 0.069 | 0.007 |
| J113 | -4.77 | -1.49 | 2.96 | 453 | 0.055 | 0.023 |
| J114 | -5.34 | -1.77 | 3.14 | 436 | 0.079 | 0.012 |
| J115 | -4.7  | -1.56 | 2.75 | 475 | 0.049 | 0.003 |
| J116 | -5.12 | -1.79 | 2.84 | 466 | 0.072 | 0.018 |
| J117 | -4.76 | -1.81 | 2.75 | 475 | 0.006 | 0.008 |
| J118 | -5.72 | -2.77 | 2.72 | 478 | 0.012 | 0.001 |
| J119 | -4.68 | -1.72 | 2.75 | 476 | 0.008 | 0.001 |
| J120 | -4.98 | -1.94 | 2.72 | 478 | 0.026 | 0.013 |
| J121 | -4.56 | -1.53 | 2.73 | 477 | 0.009 | 0.004 |
| J122 | -5.05 | -1.6  | 3.14 | 436 | 0.06  | 0.005 |
| J123 | -4.93 | -1.91 | 2.75 | 475 | 0.073 | 0.026 |
| J124 | -4.79 | -1.71 | 2.79 | 470 | 0.027 | 0.009 |
| J125 | -5.42 | -2.2  | 2.75 | 475 | 0.068 | 0.011 |
| J126 | -5.52 | -2.22 | 2.96 | 453 | 0.087 | 0.013 |
| J127 | -4.71 | -1.67 | 2.81 | 468 | 0.022 | 0.001 |
| J128 | -4.68 | -1.62 | 2.83 | 466 | 0.041 | 0.011 |
| J129 | -4.87 | -1.56 | 2.98 | 451 | 0.065 | 0.007 |
| J130 | -4.81 | -1.57 | 2.87 | 463 | 0.03  | 0.018 |
| J131 | -4.76 | -1.64 | 2.88 | 461 | 0.018 | 0.009 |
| J132 | -4.95 | -1.54 | 3.05 | 444 | 0.014 | 0     |
| J133 | -5.29 | -1.94 | 3.04 | 445 | 0.044 | 0.003 |

FIG. 47II

【 図 4 7 J J 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| J134 | -4.88 | -1.56 | 2.91 | 458 | 0.029 | 0.005 |
| J135 | -4.72 | -1.67 | 2.77 | 472 | 0.061 | 0.039 |
| J136 | -6.1  | -2.97 | 2.69 | 482 | 0.42  | 0.002 |
| J137 | -4.85 | -1.63 | 2.85 | 465 | 0.053 | 0.015 |
| J138 | -4.92 | -1.58 | 2.78 | 472 | 0.076 | 0.01  |
| J139 | -5.28 | -1.97 | 3    | 449 | 0.037 | 0.023 |
| J140 | -4.7  | -1.51 | 2.81 | 468 | 0.07  | 0.005 |
| J141 | -5.45 | -2.22 | 2.76 | 474 | 0.011 | 0.004 |
| J142 | -5.01 | -1.47 | 2.97 | 453 | 0.034 | 0.004 |
| J143 | -5.32 | -2.06 | 2.84 | 466 | 0.034 | 0.002 |
| J144 | -4.83 | -1.69 | 2.9  | 459 | 0.011 | 0.002 |
| J145 | -5.27 | -2.41 | 2.56 | 497 | 0.255 | 0.006 |
| J146 | -4.67 | -1.73 | 2.72 | 479 | 0.081 | 0.058 |
| J147 | -4.72 | -1.67 | 2.76 | 474 | 0.082 | 0.018 |
| J148 | -5.09 | -1.92 | 2.83 | 466 | 0.072 | 0.009 |
| J149 | -5.47 | -2.16 | 3.07 | 442 | 0.008 | 0.001 |
| J150 | -4.7  | -1.63 | 2.66 | 485 | 0.01  | 0.005 |
| J151 | -4.68 | -1.59 | 2.74 | 476 | 0.006 | 0.001 |
| J152 | -4.78 | -1.58 | 2.92 | 457 | 0.028 | 0.004 |
| J153 | -4.92 | -1.57 | 2.93 | 456 | 0.043 | 0.005 |
| J154 | -4.84 | -1.58 | 2.71 | 479 | 0.046 | 0.004 |
| J155 | -5    | -1.38 | 3.05 | 444 | 0.038 | 0.003 |
| J156 | -4.65 | -1.56 | 2.81 | 469 | 0.039 | 0.01  |
| J157 | -4.91 | -1.27 | 3.05 | 445 | 0.025 | 0.005 |
| J158 | -5.57 | -2.43 | 2.82 | 467 | 0.073 | 0.012 |
| J159 | -4.71 | -1.4  | 2.91 | 458 | 0.112 | 0.043 |
| J160 | -5.11 | -1.66 | 3.09 | 440 | 0.017 | 0.003 |
| J161 | -4.7  | -1.56 | 2.87 | 462 | 0.017 | 0.015 |
| J162 | -5.58 | -2.36 | 2.92 | 457 | 0.077 | 0.007 |
| J163 | -5.03 | -1.86 | 2.89 | 460 | 0.008 | 0.003 |
| J164 | -5.02 | -1.75 | 2.9  | 460 | 0.025 | 0.001 |
| J165 | -5.33 | -2.25 | 2.75 | 475 | 0.002 | 0.001 |
| J166 | -5.02 | -1.96 | 2.7  | 480 | 0.005 | 0.002 |
| J167 | -5.28 | -1.86 | 3.12 | 438 | 0.029 | 0.01  |
| J168 | -4.74 | -1.67 | 2.78 | 472 | 0.021 | 0.006 |
| J169 | -4.76 | -1.56 | 2.92 | 457 | 0.022 | 0.023 |
| J170 | -4.77 | -1.72 | 2.79 | 470 | 0.002 | 0.001 |
| J171 | -4.66 | -1.59 | 2.81 | 468 | 0.015 | 0.014 |
| J172 | -5.06 | -2.02 | 2.78 | 471 | 0.064 | 0.02  |
| J173 | -4.79 | -1.61 | 2.87 | 462 | 0.022 | 0.005 |
| J174 | -4.79 | -1.63 | 2.83 | 467 | 0.028 | 0.003 |
| J175 | -5.19 | -2.04 | 2.87 | 463 | 0.005 | 0.003 |
| J176 | -5    |       |      |     |       |       |

【 図 4 7 K K 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| J179 | -4.71 | -1.49 | 2.91 | 459 | 0.037 | 0.013 |
| J180 | -4.67 | -1.61 | 2.8  | 470 | 0.011 | 0.004 |
| J181 | -5.47 | -2.08 | 2.93 | 456 | 0.05  | 0.008 |
| J182 | -4.69 | -1.66 | 2.78 | 472 | 0.009 | 0.01  |
| J183 | -4.7  | -1.54 | 2.79 | 471 | 0.044 | 0.044 |
| J184 | -4.81 | -1.6  | 2.9  | 460 | 0.025 | 0.002 |
| J185 | -5.24 | -1.67 | 3.23 | 427 | 0.081 | 0.004 |
| J186 | -5.2  | -1.61 | 3.25 | 426 | 0.089 | 0.02  |
| J187 | -4.57 | -1.54 | 2.79 | 471 | 0.022 | 0.002 |
| J188 | -4.75 | -1.64 | 2.81 | 468 | 0.028 | 0.025 |
| J189 | -4.79 | -1.48 | 2.94 | 456 | 0.036 | 0.005 |
| J190 | -4.78 | -1.52 | 2.9  | 460 | 0.041 | 0.029 |
| J191 | -4.59 | -1.62 | 2.71 | 480 | 0.06  | 0.085 |
| J192 | -4.76 | -1.61 | 2.85 | 464 | 0.006 | 0.003 |
| J193 | -4.79 | -1.72 | 2.81 | 468 | 0.017 | 0.008 |
| J194 | -4.65 | -1.52 | 2.85 | 464 | 0.084 | 0.023 |
| J195 | -4.8  | -1.73 | 2.75 | 475 | 0.015 | 0.011 |
| J196 | -4.57 | -1.5  | 2.72 | 478 | 0.037 | 0.04  |
| J197 | -5.27 | -1.8  | 3.12 | 437 | 0.029 | 0.017 |
| J198 | -5.13 | -1.63 | 3.04 | 445 | 0.067 | 0.005 |
| J199 | -5.01 | -1.58 | 2.91 | 458 | 0.038 | 0.002 |
| J200 | -4.97 | -1.56 | 2.96 | 453 | 0.01  | 0.003 |
| J201 | -5.32 | -1.95 | 2.96 | 453 | 0.075 | 0.007 |
| J202 | -4.59 | -1.61 | 2.72 | 478 | 0.013 | 0.019 |
| J203 | -4.93 | -1.52 | 2.96 | 453 | 0.009 | 0.001 |
| J204 | -5.2  | -1.77 | 3.19 | 431 | 0.023 | 0.001 |
| J205 | -4.68 | -1.6  | 2.71 | 480 | 0.01  | 0.006 |
| J206 | -4.57 | -1.54 | 2.72 | 478 | 0.018 | 0.003 |
| J207 | -4.66 | -1.66 | 2.7  | 481 | 0.024 | 0.032 |
| J208 | -5.33 | -2.27 | 2.77 | 472 | 0.02  | 0.004 |
| J209 | -5.16 | -1.67 | 3.23 | 428 | 0.124 | 0.035 |
| J210 | -5.19 | -2.09 | 2.81 | 468 | 0.025 | 0.032 |
| J211 | -5.29 | -2.01 | 2.93 | 456 | 0.015 | 0.007 |
| J212 | -5.22 | -2.23 | 2.79 | 471 | 0.001 | 0.001 |
| J213 | -5.39 | -2.37 | 2.73 | 477 | 0.038 | 0.011 |
| J214 | -5    | -1.86 | 2.74 | 476 | 0.015 | 0.004 |
| J215 | -4.93 | -1.41 | 3.11 | 439 | 0.014 | 0.003 |
| J216 | -4.71 | -1.68 | 2.78 | 472 | 0.019 | 0.012 |
| J217 | -5.29 | -2.13 | 2.89 | 461 | 0.048 | 0.002 |
| J218 | -4.65 | -1.65 | 2.72 | 478 | 0.097 | 0.132 |
| J219 | -5.21 | -2.3  | 2.72 | 478 | 0.024 | 0.019 |
| J220 | -4.76 | -1.6  | 2.9  | 459 | 0.017 | 0.004 |
| J221 | -4.78 | -1.85 | 2.67 | 483 | 0.001 | 0.001 |
| J222 | -4.83 | -1.58 | 2.88 | 461 | 0.029 | 0.018 |
| J223 | -5.03 | -1.77 | 2.86 | 464 | 0.033 | 0.003 |

FIG. 47KK

【 図 4 7 L L 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| J224 | -5.75 | -2.75 | 2.76 | 474 | 0.006 | 0.001 |
| J225 | -4.77 | -1.58 | 2.94 | 455 | 0.038 | 0.013 |
| J226 | -4.77 | -1.59 | 2.85 | 465 | 0.02  | 0.013 |
| J227 | -5.86 | -2.49 | 3.13 | 437 | 0.103 | 0.001 |
| J228 | -4.74 | -1.63 | 2.68 | 482 | 0.018 | 0.011 |
| J229 | -5.44 | -2.4  | 2.79 | 471 | 0.024 | 0.002 |
| J230 | -4.96 | -1.97 | 2.75 | 475 | 0.029 | 0.002 |
| J231 | -5.05 | -1.92 | 2.78 | 472 | 0.039 | 0.005 |
| J232 | -5.12 | -2.01 | 2.74 | 476 | 0.036 | 0.002 |
| J233 | -5.06 | -1.84 | 2.9  | 459 | 0.003 | 0.001 |
| J234 | -4.92 | -1.7  | 2.8  | 469 | 0.055 | 0.005 |
| J235 | -5.27 | -2.09 | 2.83 | 467 | 0.038 | 0.008 |
| J236 | -5.05 | -1.89 | 2.73 | 477 | 0.005 | 0     |
| J237 | -4.94 | -1.94 | 2.69 | 482 | 0.004 | 0.001 |
| J238 | -4.87 | -1.83 | 2.74 | 477 | 0.001 | 0.001 |
| J239 | -4.64 | -1.71 | 2.71 | 480 | 0     | 0     |
| J240 | -4.75 | -1.59 | 2.89 | 461 | 0.018 | 0.018 |
| J241 | -5.23 | -1.95 | 3.03 | 446 | 0.078 | 0.004 |
| J242 | -4.68 | -1.69 | 2.77 | 473 | 0.001 | 0.001 |
| J243 | -4.7  | -1.66 | 2.86 | 464 | 0.018 | 0.011 |
| J244 | -4.76 | -1.46 | 2.75 | 475 | 0.015 | 0.001 |
| J245 | -5.8  | -2.75 | 2.76 | 474 | 0.002 | 0.001 |
| J246 | -4.81 | -1.67 | 2.89 | 460 | 0.016 | 0.005 |
| J247 | -4.97 | -1.71 | 2.88 | 461 | 0.024 | 0.007 |
| J248 | -4.94 | -1.6  | 3.03 | 447 | 0.048 | 0.006 |
| J249 | -4.97 | -1.99 | 2.74 | 477 | 0.003 | 0.001 |
| J250 | -4.97 | -1.61 | 2.87 | 462 | 0.014 | 0.002 |
| J251 | -4.54 | -1.22 | 2.84 | 466 | 0.032 | 0.007 |
| J252 | -4.62 | -1.68 | 2.72 | 478 | 0.052 | 0.025 |
| J253 | -5.36 | -2.31 | 2.78 | 471 | 0.004 | 0.001 |
| J254 | -4.75 | -1.68 | 2.75 | 475 | 0.034 | 0.035 |
| J255 | -4.77 | -1.71 | 2.73 | 477 | 0.017 | 0.013 |
| J256 | -5.05 | -1.96 | 2.84 | 466 | 0.067 | 0.005 |
| J257 | -4.66 | -1.72 | 2.72 | 478 | 0.045 | 0.013 |
| J258 | -5.08 | -1.92 | 2.84 | 466 | 0.017 | 0.003 |
| J259 | -5.45 | -2.38 | 2.81 | 469 | 0.019 | 0.004 |
| J260 | -4.81 | -1.6  | 2.75 | 475 | 0.041 | 0.003 |
| J261 | -4.63 | -1.51 | 2.84 | 465 | 0.032 | 0.003 |
| J262 | -4.98 | -1.57 | 3.03 | 447 | 0.03  | 0.003 |
| J263 | -5.13 | -2.13 | 2.7  | 481 | 0.02  | 0.007 |
| J264 | -4.66 | -1.63 | 2.71 | 479 | 0.007 | 0.004 |
| J265 | -4.73 | -1.76 | 2.7  | 480 | 0.007 | 0.007 |
| J266 | -5.53 | -2.38 | 2.81 | 469 | 0.038 | 0.006 |
| J267 | -4.94 | -1.37 | 3.06 | 444 | 0.041 | 0.004 |
| J268 | -5.1  | -1.86 | 2.8  | 469 | 0.023 | 0.002 |

FIG. 47LL

【 図 4 7 M M 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| J269 | -4.8  | -1.62 | 2.82 | 467 | 0.033 | 0.03  |
| J270 | -5.71 | -2.33 | 3.02 | 447 | 0.057 | 0.004 |
| J271 | -4.61 | -1.6  | 2.72 | 478 | 0.02  | 0.004 |
| J272 | -4.63 | -1.56 | 2.76 | 474 | 0.018 | 0.002 |
| J273 | -4.95 | -1.32 | 3.04 | 446 | 0.011 | 0.001 |
| J274 | -5.73 | -2.35 | 2.84 | 465 | 0.028 | 0.002 |
| J275 | -4.91 | -1.6  | 2.87 | 462 | 0.062 | 0.004 |
| J276 | -5.06 | -1.91 | 2.81 | 469 | 0.034 | 0.016 |
| J277 | -5.11 | -2.07 | 2.8  | 469 | 0.101 | 0.012 |
| J278 | -5.11 | -1.17 | 3.26 | 425 | 0.043 | 0.002 |
| J279 | -4.85 | -1.84 | 2.72 | 478 | 0.066 | 0.022 |
| J280 | -5.23 | -2    | 2.96 | 453 | 0.071 | 0.004 |
| J281 | -5.27 | -2.32 | 2.72 | 479 | 0.008 | 0.003 |
| J282 | -5.32 | -2.34 | 2.71 | 479 | 0.119 | 0.202 |
| J283 | -5.27 | -1.86 | 3.08 | 441 | 0.08  | 0.012 |
| J284 | -4.97 | -1.28 | 3.09 | 441 | 0.048 | 0.003 |
| J285 | -5.02 | -1.87 | 2.76 | 474 | 0.041 | 0.009 |
| J286 | -4.81 | -1.48 | 2.95 | 454 | 0.072 | 0.023 |
| J287 | -5.81 | -2.8  | 2.72 | 479 | 0.002 | 0.001 |
| J288 | -5.16 | -1.86 | 2.83 | 466 | 0.051 | 0.008 |
| J289 | -4.92 | -1.83 | 2.74 | 476 | 0.006 | 0.002 |
| J290 | -5.38 | -2.27 | 2.85 | 464 | 0.015 | 0.002 |
| J291 | -4.97 | -1.84 | 2.78 | 472 | 0.018 | 0.004 |
| J292 | -4.91 | -1.07 | 3.23 | 428 | 0.93  | 0.002 |
| J293 | -4.84 | -1.57 | 2.92 | 458 | 0.005 | 0.001 |
| J294 | -4.93 | -1.63 | 2.99 | 450 | 0.005 | 0.001 |
| J295 | -4.91 | -1.68 | 2.97 | 452 | 0.015 | 0.003 |
| J296 | -4.91 | -1.69 | 2.91 | 458 | 0.005 | 0     |
| J297 | -5.16 | -1.93 | 2.91 | 459 | 0.062 | 0.01  |
| J298 | -5.14 | -2.13 | 2.77 | 472 | 0.055 | 0.027 |
| J299 | -5.91 | -2.66 | 2.8  | 469 | 0.032 | 0.033 |
| J300 | -5.19 | -1.96 | 3    | 449 | 0.002 | 0     |
| J301 | -5.06 | -1.75 | 2.96 | 453 | 0.017 | 0.009 |
| J302 | -4.76 | -1.8  | 2.74 | 477 | 0.005 | 0.001 |
| J303 | -5.06 | -1.92 | 2.76 | 474 | 0.02  | 0.004 |
| J304 | -4.7  | -1.64 | 2.76 | 474 | 0.007 | 0.002 |
| J305 | -5.03 | -1.82 | 2.9  | 459 | 0.004 | 0.001 |
| J306 | -4.93 | -1.41 | 3.11 | 438 | 0.035 | 0.005 |
| J307 | -4.99 | -1.54 | 3.1  | 439 | 0.013 | 0     |
| J308 | -4.76 | -1.56 | 2.81 | 469 | 0.025 | 0.009 |
| J309 | -5.01 | -1.74 | 2.84 | 465 | 0.025 | 0.004 |
| J310 | -5.21 | -1.79 | 3.16 | 434 | 0.029 | 0.003 |
| J311 | -4.62 | -1.59 | 2.73 | 477 | 0.037 | 0.033 |
| J312 | -5.11 | -1.72 | 3.05 | 445 | 0.093 | 0.028 |
| J313 | -4.82 | -1.77 | 2.74 | 476 | 0.012 | 0.008 |

FIG. 47MM

【 図 4 7 N N 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| J314 | -5.04 | -1.68 | 2.89 | 460 | 0.039 | 0.002 |
| J315 | -5.63 | -2.09 | 3.07 | 443 | 0.078 | 0.02  |
| J316 | -5.01 | -1.46 | 3.02 | 447 | 0.01  | 0.001 |
| J317 | -4.96 | -1.43 | 3.16 | 434 | 0.013 | 0.002 |
| J318 | -5.36 | -1.73 | 3.09 | 441 | 0.067 | 0.02  |
| J319 | -4.81 | -1.65 | 2.87 | 462 | 0.001 | 0.001 |
| J320 | -4.81 | -1.38 | 3.14 | 436 | 0.008 | 0.002 |
| J321 | -5.05 | -1.41 | 3.17 | 433 | 0.122 | 0.021 |
| J322 | -5.39 | -2.29 | 2.88 | 462 | 0.026 | 0.002 |
| J323 | -4.54 | -1.35 | 2.78 | 472 | 0.024 | 0.005 |
| J324 | -5.31 | -2.22 | 2.82 | 468 | 0.011 | 0.002 |
| J325 | -4.73 | -1.51 | 2.96 | 453 | 0.027 | 0.017 |
| J326 | -5.44 | -2.29 | 2.87 | 462 | 0.031 | 0.002 |
| J327 | -4.96 | -1.81 | 2.84 | 466 | 0.01  | 0.001 |
| J328 | -5.11 | -2.28 | 2.37 | 521 | 0.105 | 0     |
| J329 | -4.94 | -1.34 | 3.09 | 441 | 0.044 | 0.004 |
| J330 | -5.06 | -1.92 | 2.74 | 476 | 0.021 | 0.004 |
| J331 | -4.92 | -1.42 | 2.98 | 451 | 0.042 | 0.002 |
| J332 | -4.68 | -1.6  | 2.85 | 465 | 0.051 | 0.011 |
| J333 | -5    | -1.77 | 2.74 | 476 | 0.055 | 0.01  |
| J334 | -5.2  | -1.9  | 2.95 | 454 | 0.109 | 0.034 |
| J335 | -4.73 | -1.54 | 2.91 | 458 | 0.019 | 0.017 |
| J336 | -4.87 | -1.49 | 3.02 | 447 | 0.011 | 0.001 |
| J337 | -4.7  | -1.61 | 2.77 | 472 | 0.027 | 0.004 |
| J338 | -5    | -1.82 | 2.82 | 467 | 0.007 | 0.001 |
| J339 | -5    | -1.85 | 2.67 | 483 | 0.062 | 0.013 |
| J340 | -5.11 | -1.68 | 3.08 | 441 | 0.046 | 0.005 |
| J341 | -5.55 | -2.56 | 2.71 | 479 | 0.003 | 0.001 |
| J342 | -4.64 | -1.6  | 2.73 | 477 | 0.021 | 0.005 |
| J343 | -4.68 | -1.68 | 2.72 | 478 | 0.026 | 0.021 |
| J344 | -5.22 | -1.78 | 3.18 | 432 | 0.103 | 0.038 |
| J345 | -4.86 | -1.8  | 2.82 | 467 | 0.013 | 0.006 |
| J346 | -4.66 | -1.57 | 2.73 | 478 | 0.036 | 0.028 |
| J347 | -4.65 | -1.55 | 2.82 | 468 | 0.054 | 0.027 |
| J348 | -4.78 | -1.73 | 2.76 | 474 | 0.019 | 0.032 |
| J349 | -4.8  | -1.52 | 2.92 | 457 | 0.042 | 0.036 |
| J350 | -4.69 | -1.68 | 2.82 | 467 | 0.038 | 0.02  |
| J351 | -4.73 | -1.66 | 2.75 | 475 | 0.027 | 0.007 |
| J352 | -4.89 | -1.57 | 2.91 | 458 | 0.035 | 0.005 |
| J353 | -4.91 | -1.71 | 2.87 | 462 | 0.034 | 0.004 |
| J354 | -4.81 | -1.86 | 2.72 | 478 |       |       |

【 図 4 7 O O 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| J359 | -5.13 | -1.69 | 3.15 | 435 | 0.027 | 0.011 |
| J360 | -4.96 | -1.87 | 2.83 | 467 | 0.006 | 0.001 |
| J361 | -4.98 | -1.71 | 2.97 | 452 | 0.026 | 0     |
| J362 | -4.83 | -1.74 | 2.75 | 475 | 0.026 | 0.002 |
| J363 | -5.25 | -1.88 | 3.1  | 439 | 0.016 | 0.002 |
| J364 | -4.8  | -1.62 | 2.84 | 465 | 0.044 | 0.011 |
| J365 | -4.65 | -1.53 | 2.83 | 467 | 0.017 | 0.003 |
| J366 | -5.21 | -2.32 | 2.71 | 479 | 0.005 | 0.003 |
| J367 | -5.47 | -2.47 | 2.75 | 475 | 0.034 | 0.005 |
| J368 | -4.91 | -1.22 | 3.08 | 441 | 0.019 | 0.002 |
| J369 | -4.71 | -1.55 | 2.88 | 461 | 0.014 | 0.003 |
| J370 | -5.41 | -2    | 2.97 | 452 | 0.056 | 0.005 |
| J371 | -5.01 | -1.95 | 2.72 | 478 | 0.111 | 0.11  |
| J372 | -4.93 | -1.68 | 2.93 | 456 | 0.055 | 0.037 |
| J373 | -4.82 | -1.64 | 2.8  | 469 | 0.024 | 0.021 |
| J374 | -4.62 | -1.39 | 2.92 | 457 | 0.027 | 0.004 |
| J375 | -5.9  | -2.28 | 3.15 | 435 | 0.063 | 0.007 |
| J376 | -4.89 | -1.6  | 2.91 | 458 | 0.018 | 0.001 |
| J377 | -4.9  | -1.82 | 2.83 | 466 | 0.092 | 0.024 |
| J378 | -4.69 | -1.63 | 2.82 | 468 | 0.013 | 0.004 |
| J379 | -5.18 | -2.11 | 2.78 | 472 | 0.116 | 0.05  |
| J380 | -4.76 | -1.6  | 2.86 | 463 | 0.014 | 0.004 |
| J381 | -5.05 | -1.94 | 2.79 | 471 | 0.187 | 0.458 |
| J382 | -4.67 | -1.53 | 2.74 | 476 | 0.067 | 0.052 |
| J383 | -4.68 | -1.63 | 2.74 | 476 | 0.008 | 0.006 |
| J384 | -4.7  | -1.55 | 2.93 | 456 | 0.065 | 0.024 |
| J385 | -5.02 | -1.97 | 2.71 | 479 | 0.006 | 0.002 |
| J386 | -5.79 | -2.42 | 2.9  | 459 | 0.024 | 0.003 |
| J387 | -4.75 | -1.52 | 3.01 | 448 | 0.097 | 0.04  |
| J388 | -4.7  | -1.71 | 2.73 | 477 | 0.004 | 0.002 |
| J389 | -4.66 | -1.58 | 2.79 | 471 | 0.016 | 0.003 |
| J390 | -5.07 | -2.01 | 2.8  | 470 | 0.083 | 0.012 |
| J391 | -4.91 | -1.42 | 3.08 | 442 | 0.051 | 0.003 |
| J392 | -4.93 | -1.56 | 3.06 | 443 | 0.002 | 0.001 |
| J393 | -4.79 | -1.68 | 2.8  | 469 | 0.034 | 0.008 |
| J394 | -4.97 | -1.87 | 2.78 | 472 | 0.008 | 0.001 |
| J395 | -5.44 | -2.32 | 2.81 | 468 | 0.031 | 0.003 |
| J396 | -4.77 | -1.72 | 2.74 | 477 | 0.028 | 0.03  |
| J397 | -5.05 | -1.9  | 2.82 | 468 | 0.064 | 0.02  |
| J398 | -4.68 | -1.61 | 2.86 | 463 | 0.024 | 0.011 |
| J399 | -4.72 | -1.79 | 2.75 | 475 | 0.008 | 0.012 |
| J400 | -5.03 | -1.54 | 3.07 | 443 | 0.013 | 0.005 |
| J401 | -4.96 | -1.73 | 2.91 | 459 | 0.003 | 0.001 |
| J402 | -4.91 | -1.65 | 2.92 | 457 | 0.004 | 0.001 |
| J403 | -4.69 | -1.57 | 2.8  | 469 | 0.055 | 0.05  |

FIG. 47OO

【 図 4 7 P P 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| J404 | -5.17 | -1.83 | 3.1  | 439 | 0.066 | 0.013 |
| J405 | -4.96 | -1.73 | 2.88 | 462 | 0.021 | 0.005 |
| J406 | -4.97 | -1.65 | 2.98 | 452 | 0.011 | 0.003 |
| J407 | -4.77 | -1.48 | 2.93 | 456 | 0.128 | 0.001 |
| J408 | -4.64 | -1.59 | 2.76 | 474 | 0.015 | 0.005 |
| J409 | -4.67 | -1.63 | 2.75 | 475 | 0.046 | 0.019 |
| J410 | -5.15 | -2.02 | 2.89 | 460 | 0.041 | 0.002 |
| J411 | -5.42 | -2.05 | 2.88 | 462 | 0.056 | 0.012 |
| J412 | -4.68 | -1.66 | 2.78 | 472 | 0.002 | 0.002 |
| J413 | -4.67 | -1.66 | 2.77 | 473 | 0.001 | 0.001 |
| J414 | -4.73 | -1.62 | 2.83 | 467 | 0.025 | 0.005 |
| J415 | -4.7  | -1.58 | 2.86 | 463 | 0.019 | 0.02  |
| J416 | -4.68 | -1.66 | 2.75 | 475 | 0.011 | 0.007 |
| J417 | -4.73 | -1.48 | 2.96 | 453 | 0.047 | 0.008 |
| J418 | -4.7  | -1.64 | 2.82 | 468 | 0.001 | 0     |
| J419 | -4.64 | -1.51 | 2.76 | 474 | 0.021 | 0.003 |
| J420 | -4.65 | -1.47 | 2.83 | 467 | 0.037 | 0.028 |
| J421 | -4.64 | -1.53 | 2.88 | 462 | 0.004 | 0.003 |
| J422 | -4.74 | -1.51 | 2.98 | 451 | 0.055 | 0.003 |
| J423 | -4.7  | -1.48 | 2.93 | 456 | 0.018 | 0.002 |
| J424 | -4.69 | -1.68 | 2.77 | 473 | 0.005 | 0.004 |
| J425 | -4.76 | -1.51 | 2.98 | 451 | 0.073 | 0.029 |
| J426 | -4.8  | -1.46 | 3.02 | 447 | 0.119 | 0.013 |
| J427 | -4.81 | -1.69 | 2.79 | 471 | 0.034 | 0.008 |
| J428 | -4.83 | -1.67 | 2.85 | 465 | 0.001 | 0.001 |
| J429 | -5.17 | -1.83 | 3.05 | 444 | 0.028 | 0.019 |
| J430 | -5.18 | -1.9  | 2.99 | 450 | 0.028 | 0.027 |
| J431 | -5.18 | -1.87 | 3.01 | 448 | 0.012 | 0.002 |
| J432 | -5.08 | -1.55 | 3.2  | 431 | 0.077 | 0.021 |
| J433 | -5.09 | -1.66 | 3.09 | 440 | 0.079 | 0.02  |
| J434 | -4.97 | -1.71 | 2.88 | 461 | 0.028 | 0.005 |
| K1   | -5.3  | -2.12 | 2.88 | 461 | 0.084 | 0.015 |
| K2   | -4.64 | -1.53 | 2.72 | 478 | 0.185 | 0.051 |
| K3   | -4.78 | -1.73 | 2.63 | 489 | 0.082 | 0.017 |
| K4   | -4.77 | -1.63 | 2.75 | 475 | 0.134 | 0.036 |
| K5   | -5.15 | -2    | 2.85 | 464 | 0.135 | 0.101 |
| K6   | -4.73 | -1.56 | 2.95 | 454 | 0.194 | 0.023 |
| K7   | -4.8  | -1.51 | 2.93 | 456 | 0.153 | 0.122 |
| K8   | -4.7  | -1.61 | 2.75 | 475 | 0.157 | 0.133 |
| K9   | -4.68 | -1.64 | 2.66 | 486 | 0.144 | 0.059 |
| K10  | -5.44 | -2.19 | 2.92 | 457 | 0.126 | 0.01  |
| K11  | -5.33 | -2.38 | 2.68 | 483 | 0.057 | 0.106 |
| K12  | -4.68 | -1.55 | 2.79 | 471 | 0.148 | 0.126 |
| K13  | -5.34 | -2.07 | 2.96 | 453 | 0.123 | 0.005 |
| K14  | -4.54 | -1.63 | 2.68 | 483 | 0.068 | 0.007 |

FIG. 47PP

【 図 4 7 Q Q 】

|     |       |       |      |     |       |       |
|-----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| K15 | -4.65 | -1.41 | 2.97 | 452 | 0.054 | 0.005 |
| K16 | -4.76 | -1.44 | 3.03 | 446 | 0.159 | 0.089 |
| K17 | -4.8  | -1.49 | 2.95 | 454 | 0.071 | 0.01  |
| K18 | -4.65 | -1.63 | 2.64 | 488 | 0.057 | 0.007 |
| K19 | -5.2  | -2.21 | 2.7  | 480 | 0.115 | 0.19  |
| K20 | -4.76 | -1.86 | 2.65 | 486 | 0.021 | 0.017 |
| K21 | -5.18 | -2.09 | 2.8  | 470 | 0.116 | 0.195 |
| K22 | -4.69 | -1.66 | 2.8  | 470 | 0.079 | 0.047 |
| K23 | -4.71 | -1.57 | 2.91 | 459 | 0.126 | 0.093 |
| K24 | -4.67 | -1.67 | 2.78 | 471 | 0.133 | 0.079 |
| K25 | -4.73 | -1.59 | 2.92 | 457 | 0.145 | 0.051 |
| K26 | -5.18 | -2.26 | 2.66 | 486 | 0.174 | 0.063 |
| K27 | -5.3  | -1.81 | 3.19 | 432 | 0.178 | 0.018 |
| K28 | -4.71 | -1.5  | 2.89 | 461 | 0.131 | 0.114 |
| K29 | -4.64 | -1.69 | 2.62 | 490 | 0.118 | 0.1   |
| K30 | -4.58 | -1.7  | 2.67 | 484 | 0.057 | 0.006 |
| K31 | -4.61 | -1.67 | 2.68 | 483 | 0.109 | 0.117 |
| K32 | -4.62 | -1.67 | 2.74 | 476 | 0.119 | 0.119 |
| K33 | -4.59 | -1.48 | 2.84 | 465 | 0.102 | 0.011 |
| K34 | -4.62 | -1.62 | 2.8  | 469 | 0.061 | 0.011 |
| K35 | -4.7  | -1.56 | 2.8  | 469 | 0.137 | 0.166 |
| K36 | -4.6  | -1.6  | 2.8  | 470 | 0.079 | 0.079 |
| K37 | -4.66 | -1.66 | 2.73 | 477 | 0.102 | 0.112 |
| K38 | -4.64 | -1.54 | 2.83 | 466 | 0.092 | 0.114 |
| K39 | -5.15 | -2.04 | 2.86 | 463 | 0.142 | 0.084 |
| K40 | -4.63 | -1.62 | 2.81 | 469 | 0.115 | 0.059 |
| K41 | -4.61 | -1.65 | 2.76 | 474 | 0.073 | 0.056 |
| K42 | -4.56 | -1.6  | 2.76 | 474 | 0.051 | 0.051 |
| K43 | -4.62 | -1.56 | 2.82 | 467 | 0.109 | 0.135 |
| K44 | -4.63 | -1.65 | 2.76 | 474 | 0.056 | 0.082 |
| K45 | -4.64 | -1.61 | 2.81 | 469 | 0.1   | 0.059 |
| K46 | -4.64 | -1.62 | 2.79 | 470 | 0.066 | 0.078 |
| K47 | -4.64 | -1.47 | 2.83 | 467 | 0.065 | 0.006 |
| K48 | -4.63 | -1.68 | 2.67 | 484 | 0.028 | 0.006 |
| K49 | -4.65 | -1.6  | 2.79 | 471 | 0.083 | 0.035 |
| K50 | -4.63 | -1.55 | 2.77 | 473 | 0.039 | 0.006 |
| K51 | -4.67 | -1.44 | 2.93 | 456 | 0.184 | 0.007 |
| K52 | -4.68 | -1.45 | 2.95 | 454 | 0.199 | 0.115 |
| K53 | -4.72 | -1.64 | 2.82 | 467 | 0.006 | 0.006 |
| K54 | -5.47 | -2.05 | 3.05 | 444 | 0.186 | 0.015 |
| K55 | -5.76 | -2.06 | 3    | 449 | 0.167 | 0.007 |
| K56 | -5.39 | -1.98 | 3.02 | 447 | 0.109 | 0.089 |
| K57 | -5.43 | -2.29 | 2.69 | 482 | 0.138 | 0.013 |
| K58 | -5.37 | -2.13 | 2.75 | 475 | 0.15  | 0.015 |
| K59 | -5.37 | -2.2  | 2.82 | 467 | 0.018 | 0.006 |

FIG. 47QQ

【 図 4 7 R R 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| K60  | -5.21 | -1.75 | 3.2  | 431 | 0.194 | 0.006 |
| K61  | -5.41 | -1.99 | 2.99 | 450 | 0.149 | 0.135 |
| K62  | -4.67 | -1.54 | 2.89 | 461 | 0.049 | 0.012 |
| K63  | -5.44 | -2.03 | 2.97 | 452 | 0.13  | 0.16  |
| K64  | -5.26 | -2.11 | 2.92 | 457 | 0.13  | 0.043 |
| K65  | -5.27 | -2.15 | 2.82 | 467 | 0.073 | 0.056 |
| K66  | -5.43 | -1.98 | 3    | 449 | 0.093 | 0.142 |
| K67  | -4.75 | -1.75 | 2.73 | 477 | 0.099 | 0.041 |
| K68  | -4.71 | -1.74 | 2.75 | 475 | 0.093 | 0.06  |
| K69  | -4.69 | -1.78 | 2.69 | 482 | 0.019 | 0.01  |
| K70  | -4.66 | -1.46 | 2.88 | 461 | 0.149 | 0.171 |
| K71  | -4.83 | -1.8  | 2.67 | 483 | 0.169 | 0.16  |
| K72  | -4.67 | -1.77 | 2.67 | 484 | 0.162 | 0.095 |
| K73  | -4.66 | -1.5  | 2.91 | 458 | 0.143 | 0.103 |
| K74  | -4.78 | -1.8  | 2.63 | 489 | 0.139 | 0.048 |
| K75  | -4.75 | -1.67 | 2.79 | 471 | 0.131 | 0.106 |
| K76  | -4.75 | -1.86 | 2.63 | 489 | 0.094 | 0.234 |
| K77  | -4.71 | -1.69 | 2.78 | 471 | 0.037 | 0.019 |
| K78  | -4.76 | -1.62 | 2.91 | 458 | 0.137 | 0.008 |
| K79  | -4.77 | -1.67 | 2.82 | 468 | 0.091 | 0.029 |
| K80  | -4.75 | -1.76 | 2.71 | 480 | 0.16  | 0.034 |
| K81  | -5.18 | -2.24 | 2.71 | 480 | 0.196 | 0.01  |
| K82  | -4.74 | -1.59 | 2.93 | 456 | 0.145 | 0.013 |
| K83  | -5.34 | -1.99 | 3.06 | 444 | 0.189 | 0.008 |
| K84  | -4.74 | -1.82 | 2.64 | 488 | 0.018 | 0.01  |
| K85  | -4.8  | -1.7  | 2.78 | 472 | 0.022 | 0.008 |
| K86  | -4.67 | -1.62 | 2.73 | 478 | 0.021 | 0.005 |
| K87  | -4.64 | -1.68 | 2.72 | 478 | 0.091 | 0.142 |
| K88  | -4.75 | -1.79 | 2.65 | 486 | 0.02  | 0.007 |
| K89  | -4.68 | -1.61 | 2.78 | 472 | 0.114 | 0.073 |
| K90  | -4.66 | -1.59 | 2.83 | 467 | 0.124 | 0.124 |
| K91  | -4.62 | -1.53 | 2.87 | 463 | 0.105 | 0.067 |
| K92  | -4.66 | -1.67 | 2.69 | 481 | 0.117 | 0.166 |
| K93  | -4.6  | -1.59 | 2.78 | 471 | 0.038 | 0.012 |
| K94  | -4.62 | -1.46 | 2.85 | 464 | 0.111 | 0.009 |
| K95  | -4.57 | -1.48 | 2.85 | 465 | 0.108 | 0.007 |
| K96  | -4.78 | -1.61 | 2.82 | 468 | 0.138 | 0.118 |
| K97  | -4.66 | -1.56 | 2.87 | 462 | 0.127 | 0.011 |
| K98  | -4.72 | -1.68 | 2.79 | 471 | 0.117 | 0.106 |
| K99  | -4.77 | -1.77 | 2.75 | 475 | 0.037 | 0.021 |
| K100 | -5.44 | -2.1  | 2.85 | 464 | 0.147 | 0.019 |
| K101 | -4.67 | -1.76 | 2.61 | 490 | 0.158 | 0.133 |

【 図 4 7 S S 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| K105 | -5.37 | -1.98 | 3.11 | 439 | 0.012 | 0.012 |
| K106 | -5.44 | -2.01 | 3.15 | 435 | 0.128 | 0.008 |
| K107 | -4.71 | -1.76 | 2.68 | 483 | 0.026 | 0.014 |
| K108 | -4.7  | -1.73 | 2.77 | 473 | 0.037 | 0.025 |
| K109 | -5.41 | -1.96 | 2.98 | 451 | 0.164 | 0.103 |
| K110 | -4.71 | -1.74 | 2.76 | 474 | 0.074 | 0.044 |
| K111 | -4.71 | -1.58 | 2.92 | 457 | 0.173 | 0.007 |
| K112 | -4.7  | -1.48 | 2.9  | 459 | 0.144 | 0.011 |
| K113 | -4.71 | -1.56 | 2.88 | 461 | 0.06  | 0.011 |
| K114 | -4.64 | -1.45 | 2.91 | 458 | 0.152 | 0.01  |
| K115 | -4.7  | -1.69 | 2.81 | 468 | 0.04  | 0.022 |
| K116 | -4.76 | -1.44 | 3.04 | 445 | 0.145 | 0.047 |
| K117 | -4.78 | -1.36 | 3.07 | 443 | 0.167 | 0.103 |
| K118 | -4.76 | -1.34 | 3.06 | 444 | 0.149 | 0.035 |
| K119 | -4.7  | -1.44 | 3.02 | 447 | 0.095 | 0.008 |
| K120 | -4.75 | -1.35 | 3.11 | 439 | 0.195 | 0.107 |
| K121 | -4.74 | -1.45 | 3    | 449 | 0.079 | 0.013 |
| K122 | -4.76 | -1.3  | 3.11 | 439 | 0.19  | 0.03  |
| K123 | -4.74 | -1.84 | 2.63 | 489 | 0.01  | 0.014 |
| K124 | -4.75 | -1.76 | 2.68 | 483 | 0.067 | 0.173 |
| K125 | -4.74 | -1.84 | 2.65 | 486 | 0.008 | 0.011 |
| K126 | -5.12 | -2.06 | 2.74 | 476 | 0.144 | 0.013 |
| K127 | -4.7  | -1.59 | 2.83 | 467 | 0.039 | 0.025 |
| K128 | -5.16 | -1.8  | 3.11 | 439 | 0.097 | 0.006 |
| K129 | -5.15 | -1.98 | 2.95 | 454 | 0.098 | 0.045 |
| K130 | -5.37 | -2.02 | 3.06 | 443 | 0.174 | 0.065 |
| K131 | -5.37 | -2.02 | 3.06 | 444 | 0.18  | 0.066 |
| K132 | -4.68 | -1.76 | 2.66 | 485 | 0.017 | 0.006 |
| K133 | -4.79 | -1.58 | 2.95 | 454 | 0.126 | 0.013 |
| K134 | -4.81 | -1.77 | 2.68 | 483 | 0.17  | 0.154 |
| K135 | -4.78 | -1.48 | 3.01 | 448 | 0.093 | 0.006 |
| K136 | -4.72 | -1.59 | 2.91 | 458 | 0.114 | 0.006 |
| K137 | -4.64 | -1.53 | 2.86 | 463 | 0.018 | 0.005 |
| K138 | -4.73 | -1.74 | 2.71 | 480 | 0.099 | 0.113 |
| K139 | -4.7  | -1.69 | 2.79 | 471 | 0.19  | 0.052 |
| K140 | -4.59 | -1.61 | 2.75 | 475 | 0.022 | 0.02  |
| K141 | -4.59 | -1.63 | 2.73 | 477 | 0.014 | 0.012 |
| K142 | -5.15 | -2.02 | 2.82 | 468 | 0.016 | 0.013 |
| K143 | -5.18 | -2.23 | 2.65 | 486 | 0.026 | 0.043 |
| K144 | -4.62 | -1.56 | 2.88 | 462 | 0.11  | 0.033 |
| K145 | -4.6  | -1.54 | 2.88 | 461 | 0.13  | 0.019 |
| K146 | -5.21 | -2.2  | 2.68 | 483 | 0.02  | 0.007 |
| K147 | -4.61 | -1.6  | 2.78 | 472 | 0.054 | 0.042 |
| K148 | -5.16 | -2.11 | 2.8  | 470 | 0.024 | 0.031 |
| K149 | -4.79 | -1.75 | 2.74 | 476 | 0.021 | 0.008 |

FIG. 47SS

【 図 4 7 T T 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| K150 | -4.8  | -1.83 | 2.67 | 484 | 0.018 | 0.01  |
| K151 | -4.57 | -1.65 | 2.73 | 477 | 0.029 | 0.009 |
| K152 | -4.73 | -1.74 | 2.75 | 475 | 0.015 | 0.007 |
| K153 | -4.73 | -1.79 | 2.67 | 484 | 0.01  | 0.009 |
| K154 | -5.41 | -2.07 | 3.03 | 446 | 0.153 | 0.02  |
| K155 | -4.78 | -1.89 | 2.6  | 492 | 0.006 | 0.006 |
| K156 | -4.72 | -1.52 | 2.98 | 451 | 0.169 | 0.041 |
| K157 | -4.75 | -1.68 | 2.79 | 470 | 0.015 | 0.015 |
| K158 | -5.33 | -1.96 | 3.03 | 446 | 0.138 | 0.017 |
| K159 | -4.64 | -1.74 | 2.68 | 483 | 0.113 | 0.049 |
| K160 | -4.72 | -1.74 | 2.73 | 478 | 0.06  | 0.137 |
| K161 | -4.69 | -1.64 | 2.83 | 467 | 0.067 | 0.038 |
| K162 | -4.72 | -1.58 | 2.92 | 457 | 0.184 | 0.043 |
| K163 | -4.72 | -1.62 | 2.86 | 464 | 0.134 | 0.015 |
| K164 | -4.66 | -1.77 | 2.65 | 486 | 0.105 | 0.022 |
| K165 | -4.61 | -1.64 | 2.78 | 472 | 0.062 | 0.008 |
| K166 | -4.63 | -1.71 | 2.67 | 484 | 0.02  | 0.029 |
| K167 | -4.78 | -1.37 | 3.04 | 445 | 0.139 | 0.015 |
| K168 | -4.78 | -1.38 | 3.01 | 448 | 0.11  | 0.006 |
| K169 | -4.61 | -1.56 | 2.77 | 473 | 0.017 | 0.019 |
| K170 | -4.58 | -1.64 | 2.73 | 478 | 0.063 | 0.049 |
| K171 | -4.63 | -1.6  | 2.81 | 469 | 0.083 | 0.014 |
| K172 | -4.63 | -1.5  | 2.92 | 457 | 0.154 | 0.048 |
| K173 | -4.63 | -1.6  | 2.75 | 475 | 0.013 | 0.006 |
| K174 | -4.62 | -1.5  | 2.87 | 462 | 0.105 | 0.006 |
| K175 | -4.63 | -1.53 | 2.82 | 467 | 0.066 | 0.007 |
| K176 | -4.63 | -1.61 | 2.64 | 487 | 0.065 | 0.075 |
| K177 | -5.13 | -2    | 2.83 | 466 | 0.035 | 0.028 |
| K178 | -4.63 | -1.64 | 2.71 | 479 | 0.083 | 0.114 |
| K179 | -5.12 | -1.96 | 2.9  | 459 | 0.033 | 0.02  |
| K180 | -4.71 | -1.6  | 2.88 | 461 | 0.079 | 0.026 |
| K181 | -5.13 | -1.9  | 3.02 | 447 | 0.098 | 0.045 |
| K182 | -4.68 | -1.66 | 2.78 | 472 | 0.03  | 0.006 |
| K183 | -4.61 | -1.66 | 2.69 | 482 | 0.014 | 0.019 |
| K184 | -4.63 | -1.46 | 2.93 | 456 | 0.173 | 0.023 |
| K185 | -4.65 | -1.48 | 2.91 | 458 | 0.145 | 0.021 |
| K186 | -4.61 | -1.69 | 2.65 | 486 | 0.021 | 0.029 |
| K187 | -5.13 | -1.99 | 2.92 | 457 | 0.024 | 0.013 |
| K188 | -5.12 | -2    | 2.9  | 459 | 0.023 | 0.013 |
| K189 | -4.75 | -1.77 | 2.71 | 480 | 0.022 | 0.012 |
| K190 | -4.65 | -1.62 | 2.79 | 471 | 0.069 | 0.013 |
| K191 | -4.57 | -1.69 | 2.65 | 486 | 0.068 | 0.081 |
| K192 | -4.66 | -1.52 | 2.92 | 457 | 0.152 | 0.052 |
| K193 | -4.76 | -1.65 | 2.87 | 462 | 0.067 | 0.028 |
| K194 | -4.66 | -1.56 | 2.87 | 462 | 0.152 | 0.071 |

FIG. 47TT

【 図 4 7 U U 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| K195 | -4.72 | -1.64 | 2.8  | 469 | 0.024 | 0.006 |
| K196 | -4.69 | -1.66 | 2.77 | 473 | 0.011 | 0.006 |
| K197 | -4.65 | -1.65 | 2.76 | 474 | 0.078 | 0.045 |
| K198 | -4.57 | -1.72 | 2.63 | 489 | 0.086 | 0.067 |
| K199 | -4.64 | -1.61 | 2.73 | 477 | 0.019 | 0.008 |
| K200 | -4.64 | -1.61 | 2.78 | 472 | 0.015 | 0.006 |
| K201 | -4.63 | -1.58 | 2.76 | 473 | 0.019 | 0.008 |
| K202 | -4.76 | -1.55 | 2.86 | 463 | 0.113 | 0.01  |
| K203 | -4.64 | -1.6  | 2.82 | 468 | 0.052 | 0.006 |
| K204 | -4.63 | -1.57 | 2.84 | 465 | 0.088 | 0.006 |
| K205 | -5.2  | -2.01 | 2.92 | 457 | 0.117 | 0.036 |
| K206 | -5.46 | -1.95 | 3.17 | 433 | 0.197 | 0.012 |
| K207 | -5.35 | -1.93 | 3.11 | 438 | 0.187 | 0.049 |
| K208 | -4.88 | -1.91 | 2.69 | 482 | 0.006 | 0.006 |
| K209 | -5.32 | -2.06 | 2.97 | 452 | 0.008 | 0.015 |
| K210 | -5.36 | -1.94 | 3.1  | 439 | 0.198 | 0.057 |
| K211 | -5.38 | -1.95 | 3.11 | 439 | 0.184 | 0.015 |
| K212 | -5.34 | -2.05 | 2.99 | 451 | 0.037 | 0.005 |
| K213 | -5.44 | -2.04 | 3.04 | 446 | 0.195 | 0.012 |
| K214 | -5.31 | -1.93 | 2.91 | 459 | 0.121 | 0.014 |
| K215 | -5.35 | -1.88 | 3.17 | 433 | 0.159 | 0.009 |
| K216 | -5.25 | -1.94 | 3.1  | 440 | 0.127 | 0.025 |
| K217 | -5.34 | -1.98 | 3.05 | 444 | 0.108 | 0.014 |
| K218 | -5.39 | -1.79 | 3.14 | 436 | 0.019 | 0.005 |
| K219 | -5.44 | -2.06 | 3    | 449 | 0.01  | 0.007 |
| K220 | -5.35 | -1.97 | 3.02 | 448 | 0.153 | 0.109 |
| K221 | -5.37 | -1.92 | 3.13 | 437 | 0.193 | 0.026 |
| K222 | -5.4  | -1.75 | 3.24 | 427 | 0.009 | 0.011 |
| K223 | -5.36 | -2.07 | 2.98 | 431 | 0.169 | 0.252 |
| K224 | -4.73 | -1.4  | 3.07 | 442 | 0.164 | 0.036 |
| K225 | -4.59 | -1.62 | 2.72 | 479 | 0.077 | 0.08  |
| K226 | -4.67 | -1.38 | 2.95 | 454 | 0.194 | 0.202 |
| K227 | -4.63 | -1.59 | 2.75 | 475 | 0.136 | 0.197 |
| K228 | -5.4  | -1.99 | 3.11 | 439 | 0.189 | 0.009 |
| K229 | -5.36 | -1.93 | 3.14 | 436 | 0.149 | 0.012 |
| K230 | -4.74 | -1.84 | 2.63 | 489 | 0.008 | 0.005 |
| K231 | -4.67 | -1.62 | 2.83 | 467 | 0.073 | 0.023 |
| K232 | -4.67 | -1.64 | 2.67 | 484 | 0.193 | 0.245 |
| K233 | -4.65 | -1.75 | 2.61 | 491 | 0.116 | 0.178 |
| K234 | -4.63 | -1.47 | 2.8  | 470 | 0.168 | 0.221 |
| K235 | -5.14 | -1.96 | 2.94 | 455 | 0.155 | 0.077 |
| K236 | -5.48 | -2.01 | 3.05 | 445 | 0.019 | 0.016 |
| K237 | -5.39 | -2.08 | 2.98 | 451 | 0.011 | 0.007 |
| K238 | -5.35 | -1.76 | 3.31 | 421 | 0.007 | 0.007 |
| K239 | -4.71 | -1.76 | 2.69 | 482 | 0.076 | 0.035 |

FIG. 47UU

【 図 4 7 V V 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| K240 | -4.68 | -1.53 | 2.83 | 467 | 0.067 | 0.01  |
| K241 | -4.78 | -1.76 | 2.66 | 485 | 0.052 | 0.044 |
| K242 | -4.67 | -1.67 | 2.72 | 479 | 0.032 | 0.039 |
| K243 | -4.77 | -1.8  | 2.6  | 492 | 0.055 | 0.052 |
| K244 | -5.15 | -2.05 | 2.8  | 470 | 0.044 | 0.036 |
| K245 | -4.72 | -1.69 | 2.83 | 467 | 0.044 | 0.026 |
| K246 | -5.17 | -2.07 | 2.81 | 469 | 0.024 | 0.04  |
| K247 | -5.17 | -2.13 | 2.74 | 476 | 0.025 | 0.036 |
| K248 | -4.57 | -1.67 | 2.66 | 485 | 0.012 | 0.006 |
| K249 | -4.66 | -1.58 | 2.78 | 472 | 0.024 | 0.027 |
| K250 | -5.13 | -1.99 | 2.92 | 458 | 0.072 | 0.048 |
| K251 | -4.76 | -1.77 | 2.74 | 476 | 0.015 | 0.017 |
| K252 | -5.14 | -2.04 | 2.86 | 463 | 0.063 | 0.021 |
| K253 | -4.69 | -1.71 | 2.73 | 477 | 0.026 | 0.014 |
| K254 | -4.76 | -1.76 | 2.73 | 478 | 0.064 | 0.075 |
| K255 | -4.73 | -1.83 | 2.64 | 487 | 0.012 | 0.016 |
| K256 | -4.62 | -1.6  | 2.82 | 468 | 0.056 | 0.015 |
| K257 | -4.7  | -1.74 | 2.73 | 477 | 0.029 | 0.02  |
| K258 | -4.62 | -1.64 | 2.72 | 478 | 0.052 | 0.046 |
| K259 | -4.77 | -1.8  | 2.7  | 481 | 0.06  | 0.072 |
| K260 | -5.4  | -1.93 | 3.18 | 433 | 0.167 | 0.021 |
| K261 | -4.76 | -1.6  | 2.87 | 462 | 0.118 | 0.013 |
| K262 | -4.71 | -1.62 | 2.77 | 473 | 0.019 | 0.01  |
| K263 | -4.65 | -1.61 | 2.84 | 465 | 0.082 | 0.035 |
| K264 | -4.67 | -1.56 | 2.84 | 465 | 0.076 | 0.011 |
| K265 | -4.65 | -1.69 | 2.69 | 482 | 0.111 | 0.095 |
| K266 | -4.76 | -1.56 | 2.93 | 456 | 0.111 | 0.012 |
| K267 | -4.7  | -1.69 | 2.77 | 473 | 0.054 | 0.032 |
| K268 | -4.72 | -1.73 | 2.74 | 476 | 0.006 | 0.024 |
| K269 | -4.75 | -1.84 | 2.65 | 487 | 0.051 | 0.069 |
| K270 | -4.73 | -1.63 | 2.89 | 460 | 0.102 | 0.014 |
| K271 | -4.64 | -1.69 | 2.67 | 484 | 0.028 | 0.02  |
| K272 | -4.67 | -1.62 | 2.68 | 482 | 0.054 | 0.047 |
| K273 | -4.75 | -1.56 | 2.96 | 453 | 0.2   | 0.008 |
| K274 | -4.64 | -1.67 | 2.69 | 481 | 0.02  | 0.015 |
| K275 | -4.72 | -1.77 | 2.7  | 480 | 0.018 | 0.037 |
| K276 | -5.4  | -2.01 | 3.09 | 441 | 0.175 | 0.007 |
| K277 | -4.75 | -1.69 | 2.79 | 471 | 0.036 | 0.009 |
| K278 | -4.66 | -1.79 | 2.62 | 490 | 0.031 | 0.033 |
| K279 | -4.7  | -1.77 | 2.68 | 483 | 0.026 | 0.005 |
| K280 | -4.81 | -1    |      |     |       |       |

【 図 4 7 W W 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| K285 | -4.75 | -1.87 | 2.6  | 492 | 0.087 | 0.106 |
| K286 | -5.45 | -2.05 | 2.93 | 456 | 0.051 | 0.006 |
| K287 | -4.73 | -1.68 | 2.76 | 474 | 0.036 | 0.023 |
| K288 | -4.66 | -1.58 | 2.81 | 468 | 0.047 | 0.013 |
| K289 | -5.18 | -1.8  | 3.11 | 439 | 0.199 | 0.01  |
| K290 | -4.6  | -1.63 | 2.65 | 486 | 0.023 | 0.008 |
| K291 | -5.17 | -2.1  | 2.75 | 475 | 0.105 | 0.017 |
| K292 | -4.74 | -1.67 | 2.79 | 471 | 0.019 | 0.01  |
| K293 | -4.74 | -1.74 | 2.76 | 474 | 0.008 | 0.006 |
| K294 | -4.8  | -1.86 | 2.65 | 486 | 0.021 | 0.007 |
| K295 | -4.76 | -1.76 | 2.69 | 482 | 0.016 | 0.015 |
| K296 | -4.7  | -1.77 | 2.67 | 484 | 0.073 | 0.006 |
| K297 | -4.68 | -1.62 | 2.83 | 467 | 0.008 | 0.006 |
| K298 | -4.76 | -1.66 | 2.84 | 466 | 0.062 | 0.006 |
| K299 | -4.69 | -1.66 | 2.72 | 478 | 0.01  | 0.005 |
| K300 | -4.82 | -1.72 | 2.79 | 471 | 0.008 | 0.006 |
| K301 | -4.56 | -1.57 | 2.78 | 471 | 0.052 | 0.032 |
| K302 | -4.64 | -1.58 | 2.84 | 465 | 0.084 | 0.013 |
| K303 | -4.63 | -1.56 | 2.79 | 470 | 0.027 | 0.017 |
| K304 | -4.6  | -1.64 | 2.75 | 475 | 0.01  | 0.012 |
| K305 | -4.6  | -1.65 | 2.73 | 477 | 0.012 | 0.018 |
| K306 | -4.72 | -1.41 | 3.05 | 444 | 0.136 | 0.007 |
| K307 | -4.79 | -1.52 | 2.94 | 455 | 0.042 | 0.011 |
| K308 | -5.24 | -2.06 | 2.89 | 461 | 0.022 | 0.018 |
| K309 | -5.36 | -1.9  | 3.16 | 434 | 0.149 | 0.01  |
| K310 | -4.61 | -1.68 | 2.68 | 483 | 0.032 | 0.028 |
| K311 | -4.73 | -1.77 | 2.66 | 485 | 0.01  | 0.006 |
| K312 | -4.7  | -1.52 | 2.97 | 453 | 0.158 | 0.064 |
| K313 | -4.65 | -1.47 | 2.9  | 459 | 0.138 | 0.006 |
| K314 | -4.67 | -1.6  | 2.87 | 462 | 0.14  | 0.03  |
| K315 | -4.67 | -1.63 | 2.83 | 466 | 0.154 | 0.054 |
| K316 | -4.73 | -1.58 | 2.94 | 455 | 0.185 | 0.012 |
| K317 | -4.65 | -1.73 | 2.71 | 480 | 0.113 | 0.01  |
| K318 | -4.69 | -1.65 | 2.81 | 468 | 0.043 | 0.005 |
| K319 | -4.63 | -1.74 | 2.68 | 483 | 0.088 | 0.015 |
| K320 | -4.65 | -1.69 | 2.66 | 485 | 0.039 | 0.051 |
| K321 | -4.64 | -1.66 | 2.68 | 483 | 0.009 | 0.009 |
| K322 | -4.71 | -1.5  | 3.01 | 449 | 0.049 | 0.187 |
| K323 | -4.69 | -1.64 | 2.83 | 466 | 0.06  | 0.01  |
| K324 | -5.25 | -2.04 | 2.99 | 450 | 0.148 | 0.039 |
| K325 | -5.26 | -2.04 | 3.01 | 449 | 0.111 | 0.029 |
| K326 | -4.64 | -1.69 | 2.68 | 483 | 0.079 | 0.119 |
| K327 | -4.51 | -1.64 | 2.61 | 491 | 0.043 | 0.057 |
| K328 | -4.63 | -1.43 | 2.91 | 458 | 0.146 | 0.043 |
| K329 | -4.73 | -1.78 | 2.65 | 487 | 0.015 | 0.033 |

FIG. 47WW

【 図 4 7 X X 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| K330 | -4.67 | -1.74 | 2.7  | 480 | 0.12  | 0.006 |
| K331 | -4.65 | -1.64 | 2.72 | 479 | 0.023 | 0.006 |
| L1   | -5.45 | -2.34 | 2.7  | 481 | 0.123 | 0.025 |
| L2   | -4.69 | -1.14 | 2.92 | 457 | 0.176 | 0.025 |
| L3   | -5.63 | -2.44 | 2.71 | 480 | 0.177 | 0.017 |
| L4   | -5.45 | -2.42 | 2.75 | 475 | 0.156 | 0.207 |
| L5   | -5.59 | -2.57 | 2.75 | 475 | 0.051 | 0.018 |
| L6   | -5.38 | -2.33 | 2.72 | 478 | 0.108 | 0.024 |
| L7   | -4.95 | -1.99 | 2.67 | 484 | 0.109 | 0.2   |
| L8   | -5.71 | -2.48 | 2.89 | 461 | 0.167 | 0.036 |
| L9   | -5.81 | -2.65 | 2.89 | 460 | 0.193 | 0.172 |
| L10  | -5.9  | -2.75 | 2.79 | 471 | 0.148 | 0.068 |
| L11  | -5.61 | -2.23 | 3.08 | 441 | 0.199 | 0.009 |
| L12  | -5.78 | -2.74 | 2.77 | 473 | 0.173 | 0.104 |
| L13  | -5.38 | -2.3  | 2.78 | 472 | 0.134 | 0.013 |
| L14  | -4.92 | -1.94 | 2.68 | 483 | 0.073 | 0.184 |
| L15  | -5.67 | -2.68 | 2.66 | 485 | 0.185 | 0.302 |
| L16  | -5.22 | -2.36 | 2.66 | 485 | 0.045 | 0.033 |
| L17  | -5.33 | -2.37 | 2.74 | 476 | 0.195 | 0.238 |
| L18  | -5.2  | -2.23 | 2.77 | 472 | 0.169 | 0.121 |
| L19  | -5.36 | -2.38 | 2.74 | 476 | 0.185 | 0.143 |
| L20  | -5.11 | -1.92 | 2.87 | 462 | 0.177 | 0.16  |
| L21  | -4.83 | -1.85 | 2.72 | 478 | 0.119 | 0.16  |
| L22  | -4.73 | -1.47 | 2.98 | 451 | 0.238 | 0.02  |
| L23  | -4.73 | -1.69 | 2.81 | 469 | 0.147 | 0.159 |
| L24  | -5.19 | -1.9  | 2.91 | 459 | 0.203 | 0.229 |
| L25  | -5.06 | -1.91 | 2.9  | 459 | 0.191 | 0.13  |
| L26  | -5.27 | -1.71 | 2.98 | 452 | 0.116 | 0.034 |
| L27  | -5.15 | -1.65 | 2.92 | 458 | 0.114 | 0.036 |
| L28  | -4.45 | -1.39 | 2.85 | 465 | 0.147 | 0.018 |
| L29  | -4.78 | -1.67 | 2.75 | 475 | 0.075 | 0.041 |
| L30  | -4.81 | -1.52 | 3.01 | 448 | 0.208 | 0.209 |
| L31  | -4.75 | -1.66 | 2.83 | 467 | 0.104 | 0.11  |
| L32  | -4.75 | -1.69 | 2.84 | 465 | 0.1   | 0.113 |
| L33  | -4.67 | -1.8  | 2.69 | 482 | 0.162 | 0.187 |
| L34  | -5.71 | -2.75 | 2.69 | 481 | 0.09  | 0.033 |
| L35  | -4.97 | -1.65 | 2.95 | 454 | 0.19  | 0.137 |
| L36  | -4.92 | -1.51 | 3.12 | 438 | 0.196 | 0.031 |
| L37  | -5.01 | -1.61 | 3.01 | 448 | 0.182 | 0.106 |
| L38  | -4.67 | -1.81 | 2.69 | 482 | 0.157 | 0.163 |
| L39  | -4.8  | -1.89 | 2.7  | 480 | 0.081 | 0.122 |
| L40  | -4.79 | -1.63 | 2.91 | 458 | 0.155 | 0.181 |
| L41  | -4.85 | -1.66 | 2.87 | 463 | 0.109 | 0.027 |
| L42  | -4.8  | -1.62 | 2.92 | 457 | 0.148 | 0.122 |
| L43  | -4.67 | -1.65 | 2.75 | 475 | 0.121 | 0.016 |

FIG. 47XX

【 図 4 7 Y Y 】

|     |       |       |      |     |       |       |
|-----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| L44 | -5.12 | -1.9  | 2.81 | 469 | 0.197 | 0.185 |
| L45 | -5.64 | -2.56 | 2.81 | 469 | 0.12  | 0.021 |
| L46 | -5.17 | -1.8  | 3.1  | 440 | 0.171 | 0.029 |
| L47 | -5.06 | -1.99 | 2.77 | 473 | 0.134 | 0.21  |
| L48 | -5.36 | -1.61 | 3.16 | 434 | 0.192 | 0.04  |
| L49 | -5.01 | -1.66 | 2.93 | 456 | 0.131 | 0.194 |
| L50 | -5.85 | -2.83 | 2.76 | 474 | 0.151 | 0.116 |
| L51 | -4.69 | -1.78 | 2.69 | 482 | 0.207 | 0.249 |
| L52 | -4.71 | -1.54 | 2.95 | 454 | 0.118 | 0.021 |
| L53 | -5.79 | -2.53 | 2.9  | 459 | 0.179 | 0.099 |
| L54 | -4.67 | -1.62 | 2.76 | 474 | 0.129 | 0.016 |
| L55 | -4.66 | -1.66 | 2.78 | 471 | 0.157 | 0.027 |
| L56 | -4.7  | -1.49 | 2.86 | 464 | 0.156 | 0.18  |
| L57 | -5.01 | -1.96 | 2.67 | 484 | 0.17  | 0.29  |
| L58 | -4.64 | -1.42 | 2.94 | 455 | 0.187 | 0.087 |
| L59 | -4.67 | -1.61 | 2.77 | 473 | 0.124 | 0.174 |
| L60 | -5.1  | -1.96 | 2.74 | 476 | 0.178 | 0.113 |
| L61 | -5.25 | -1.87 | 3.03 | 446 | 0.201 | 0.146 |
| L62 | -6.04 | -2.9  | 2.76 | 474 | 0.196 | 0.125 |
| L63 | -5.98 | -2.83 | 2.77 | 472 | 0.172 | 0.148 |
| L64 | -5.84 | -2.62 | 2.82 | 468 | 0.157 | 0.024 |
| L65 | -5.06 | -1.91 | 2.86 | 464 | 0.165 | 0.203 |
| L66 | -5.24 | -2.39 | 2.66 | 485 | 0.122 | 0.119 |
| M1  | -5.62 | -2.49 | 2.75 | 475 | 0.189 | 0.092 |
| M2  | -4.82 | -1.54 | 2.97 | 452 | 0.198 | 0.075 |
| M3  | -4.89 | -1.68 | 2.9  | 459 | 0.114 | 0.099 |
| M4  | -5.01 | -1.96 | 2.79 | 471 | 0.163 | 0.111 |
| M5  | -4.62 | -1.62 | 2.66 | 485 | 0.172 | 0.199 |
| M6  | -4.76 | -1.42 | 3.06 | 444 | 0.177 | 0.203 |
| M7  | -5.7  | -2.75 | 2.68 | 483 | 0.153 | 0.281 |
| M8  | -4.72 | -1.52 | 2.86 | 464 | 0.17  | 0.192 |
| M9  | -4.67 | -1.4  | 2.89 | 460 | 0.114 | 0.037 |
| M10 | -4.87 | -1.49 | 3.09 | 440 | 0.186 | 0.062 |
| M11 | -6.52 | -3.14 | 2.82 | 467 | 0.174 | 0.168 |
| M12 | -4.75 | -1.32 | 3.07 | 442 | 0.191 | 0.134 |
| M13 | -4.8  | -1.46 | 2.99 | 450 | 0.17  | 0.145 |
| M14 | -4.75 | -1.41 | 3.07 | 443 | 0.157 | 0.066 |
| M15 | -4.76 | -1.43 | 3.05 | 445 | 0.167 | 0.09  |
| M16 | -4.74 | -1.37 | 3.08 | 442 | 0.169 | 0.083 |
| M17 | -4.75 | -1.38 | 3.08 | 441 | 0.171 | 0.076 |
| M18 | -4.78 | -1.44 | 2.97 | 452 | 0.164 | 0.125 |
| M19 | -4.75 | -1.58 | 2.88 | 461 | 0.13  | 0.118 |
| M20 | -4.65 | -1.51 | 2.92 | 457 | 0.164 | 0.032 |
| M21 | -4.78 | -1.45 | 2.97 | 452 | 0.148 | 0.118 |
| M22 | -4.75 | -1.57 | 2.89 | 460 | 0.137 | 0.122 |

FIG. 47YY

【 図 4 7 Z Z 】

|     |       |       |      |     |       |       |
|-----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| M23 | -4.72 | -1.8  | 2.67 | 484 | 0.095 | 0.094 |
| M24 | -4.69 | -1.47 | 2.88 | 462 | 0.16  | 0.22  |
| M25 | -4.92 | -1.97 | 2.69 | 482 | 0.054 | 0.059 |
| M26 | -4.98 | -1.96 | 2.69 | 481 | 0.091 | 0.077 |
| M27 | -4.9  | -1.83 | 2.8  | 470 | 0.059 | 0.098 |
| M28 | -4.9  | -1.8  | 2.85 | 465 | 0.143 | 0.113 |
| M29 | -4.86 | -1.53 | 3.02 | 447 | 0.158 | 0.1   |
| M30 | -4.69 | -1.44 | 2.9  | 460 | 0.175 | 0.224 |
| M31 | -4.68 | -1.46 | 2.91 | 458 | 0.163 | 0.111 |
| M32 | -4.93 | -1.61 | 2.96 | 453 | 0.139 | 0.103 |
| M33 | -4.72 | -1.51 | 2.85 | 464 | 0.16  | 0.193 |
| M34 | -5.28 | -2.17 | 2.83 | 466 | 0.109 | 0.078 |
| M35 | -4.98 | -1.88 | 2.75 | 475 | 0.067 | 0.075 |
| M36 | -4.96 | -1.79 | 2.83 | 466 | 0.106 | 0.115 |
| M37 | -4.92 | -1.58 | 3    | 449 | 0.154 | 0.127 |
| M38 | -4.71 | -1.39 | 2.96 | 453 | 0.195 | 0.208 |
| M39 | -5.01 | -1.94 | 2.83 | 466 | 0.173 | 0.076 |
| M40 | -4.89 | -1.49 | 2.97 | 452 | 0.159 | 0.042 |
| M41 | -5.02 | -1.98 | 2.68 | 483 | 0.145 | 0.095 |
| M42 | -4.91 | -1.91 | 2.76 | 474 | 0.11  | 0.111 |
| M43 | -4.82 | -1.57 | 2.98 | 452 | 0.192 | 0.217 |
| M44 | -4.73 | -1.67 | 2.84 | 465 | 0.177 | 0.119 |
| M45 | -4.69 | -1.77 | 2.65 | 486 | 0.185 | 0.188 |
| M46 | -4.75 | -1.67 | 2.87 | 462 | 0.166 | 0.16  |
| M47 | -4.73 | -1.78 | 2.74 | 476 | 0.189 | 0.167 |
| M48 | -4.76 | -1.7  | 2.86 | 463 | 0.172 | 0.163 |
| M49 | -5.09 | -1.93 | 2.84 | 465 | 0.162 | 0.181 |
| M50 | -4.45 | -1.54 | 2.7  | 480 | 0.183 | 0.225 |
| M51 | -4.94 | -1.86 | 2.75 | 475 | 0.129 | 0.317 |
| M52 | -4.85 | -1.84 | 2.74 | 477 | 0.131 | 0.149 |
| M53 | -4.77 | -1.76 | 2.77 | 473 | 0.191 | 0.204 |
| M54 | -4.73 | -1.59 | 2.92 | 457 | 0.141 | 0.035 |
| M55 | -4.78 | -1.56 | 2.97 | 452 | 0.176 | 0.181 |
| M56 | -5.43 | -2.21 | 2.83 | 467 | 0.177 | 0.133 |
| M57 | -5.45 | -2.36 | 2.81 | 469 | 0.194 | 0.072 |
| M58 | -4.81 | -1.9  | 2.69 | 482 | 0.086 | 0.125 |
| M59 | -5.27 | -2.35 | 2.68 | 482 | 0.158 | 0.146 |
| M60 | -4.59 | -1.72 | 2.68 | 482 | 0.102 | 0.075 |
| M61 | -4.69 | -1.74 | 2.65 | 486 | 0.124 | 0.188 |
| M62 | -5.22 | -2.2  | 2.79 | 471 | 0.076 | 0.052 |
| M63 | -4.82 | -1.61 | 2.84 | 466 | 0.054 | 0.038 |
| M64 | -4.63 | -1.64 | 2.71 | 480 | 0.128 | 0.176 |
| M65 | -5    | -1.9  | 2.77 |     |       |       |

【 4 7 A A A 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| M68  | -4.61 | -1.49 | 2.82 | 467 | 0.159 | 0.186 |
| M69  | -4.79 | -1.62 | 2.92 | 457 | 0.17  | 0.111 |
| M70  | -4.76 | -1.76 | 2.68 | 483 | 0.131 | 0.109 |
| M71  | -4.82 | -1.66 | 2.84 | 465 | 0.15  | 0.109 |
| M72  | -4.68 | -1.56 | 2.8  | 469 | 0.174 | 0.158 |
| M73  | -4.73 | -1.52 | 2.9  | 459 | 0.171 | 0.131 |
| M74  | -4.87 | -1.63 | 2.93 | 456 | 0.163 | 0.101 |
| M75  | -4.67 | -1.49 | 2.87 | 463 | 0.154 | 0.116 |
| M76  | -4.69 | -1.52 | 2.9  | 459 | 0.165 | 0.112 |
| M77  | -4.73 | -1.59 | 2.88 | 461 | 0.17  | 0.133 |
| M78  | -4.86 | -1.66 | 2.93 | 456 | 0.18  | 0.104 |
| M79  | -4.86 | -1.52 | 3.03 | 447 | 0.175 | 0.115 |
| M80  | -4.69 | -1.61 | 2.81 | 468 | 0.18  | 0.137 |
| M81  | -4.74 | -1.53 | 2.87 | 462 | 0.173 | 0.238 |
| M82  | -4.63 | -1.55 | 2.77 | 473 | 0.182 | 0.198 |
| M83  | -4.75 | -1.55 | 2.92 | 458 | 0.125 | 0.112 |
| M84  | -4.78 | -1.47 | 2.95 | 454 | 0.149 | 0.121 |
| M85  | -4.81 | -1.49 | 2.96 | 453 | 0.17  | 0.165 |
| M86  | -4.8  | -1.5  | 2.98 | 451 | 0.114 | 0.075 |
| M87  | -4.74 | -1.6  | 2.84 | 465 | 0.119 | 0.12  |
| M88  | -4.84 | -1.57 | 2.85 | 465 | 0.184 | 0.047 |
| M89  | -4.75 | -1.72 | 2.72 | 478 | 0.121 | 0.106 |
| M90  | -4.73 | -1.76 | 2.72 | 479 | 0.105 | 0.099 |
| M91  | -4.95 | -1.73 | 2.91 | 458 | 0.168 | 0.129 |
| M92  | -4.71 | -1.6  | 2.81 | 469 | 0.13  | 0.181 |
| M93  | -4.67 | -1.28 | 3.12 | 438 | 0.195 | 0.052 |
| M94  | -4.7  | -1.36 | 2.98 | 452 | 0.2   | 0.138 |
| M95  | -4.69 | -1.48 | 2.92 | 458 | 0.184 | 0.127 |
| M96  | -4.61 | -1.58 | 2.71 | 480 | 0.162 | 0.217 |
| M97  | -4.66 | -1.47 | 2.95 | 454 | 0.183 | 0.036 |
| M98  | -4.7  | -1.41 | 3.03 | 446 | 0.157 | 0.051 |
| M99  | -4.6  | -1.48 | 2.82 | 467 | 0.152 | 0.188 |
| M100 | -4.63 | -1.6  | 2.76 | 474 | 0.127 | 0.181 |
| M101 | -4.6  | -1.61 | 2.72 | 478 | 0.138 | 0.181 |
| M102 | -4.66 | -1.41 | 2.87 | 462 | 0.198 | 0.175 |
| M103 | -4.66 | -1.54 | 2.81 | 469 | 0.152 | 0.178 |
| M104 | -4.6  | -1.36 | 2.88 | 461 | 0.199 | 0.216 |
| M105 | -4.7  | -1.52 | 2.91 | 458 | 0.18  | 0.125 |
| M106 | -4.77 | -1.65 | 2.91 | 459 | 0.156 | 0.127 |
| M107 | -4.9  | -1.97 | 2.65 | 486 | 0.184 | 0.472 |
| M108 | -4.67 | -1.58 | 2.74 | 476 | 0.16  | 0.156 |
| M109 | -5.39 | -2.04 | 2.99 | 450 | 0.161 | 0.061 |
| M110 | -4.74 | -1.7  | 2.7  | 480 | 0.12  | 0.15  |
| M111 | -4.72 | -1.52 | 2.85 | 464 | 0.161 | 0.218 |
| M112 | -4.97 | -1.62 | 2.96 | 453 | 0.175 | 0.043 |

FIG. 47AAA

【 4 7 C C C 】

|    |       |       |      |     |       |       |
|----|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| N1 | -5.41 | -2.53 | 2.61 | 490 | 0.056 | 0.154 |
| N2 | -5.8  | -2.84 | 2.71 | 479 | 0.035 | 0.076 |
| N3 | -5.53 | -2.62 | 2.52 | 501 | 0.106 | 0.19  |
| N4 | -5.59 | -2.58 | 2.63 | 488 | 0.152 | 0.166 |
| N5 | -5.98 | -3.14 | 2.48 | 507 | 0.053 | 0.092 |
| N6 | -5.92 | -2.81 | 2.45 | 510 | 0.165 | 0.071 |
| N7 | -6.57 | -3.63 | 2.3  | 530 | 0.148 | 0.049 |
| N8 | -6.01 | -2.77 | 2.62 | 489 | 0.254 | 0.07  |

FIG. 47CCC

【 4 7 B B B 】

|      |       |       |      |     |       |       |
|------|-------|-------|------|-----|-------|-------|
| M113 | -4.73 | -1.58 | 2.87 | 463 | 0.117 | 0.117 |
| M114 | -4.8  | -1.73 | 2.72 | 478 | 0.106 | 0.03  |
| M115 | -4.76 | -1.66 | 2.85 | 464 | 0.163 | 0.174 |
| M116 | -4.76 | -1.65 | 2.87 | 463 | 0.139 | 0.143 |
| M117 | -4.81 | -1.68 | 2.79 | 471 | 0.115 | 0.055 |
| M118 | -4.72 | -1.75 | 2.7  | 480 | 0.197 | 0.246 |
| M119 | -4.61 | -1.39 | 2.86 | 463 | 0.188 | 0.19  |
| M120 | -4.88 | -1.83 | 2.73 | 477 | 0.113 | 0.127 |
| M121 | -4.7  | -1.32 | 3.07 | 443 | 0.184 | 0.135 |
| M122 | -4.74 | -1.48 | 2.95 | 454 | 0.167 | 0.133 |
| M123 | -5.94 | -2.91 | 2.68 | 483 | 0.129 | 0.33  |
| M124 | -4.78 | -1.49 | 2.97 | 453 | 0.157 | 0.241 |
| M125 | -4.95 | -1.59 | 3    | 449 | 0.138 | 0.11  |
| M126 | -4.77 | -1.65 | 2.85 | 464 | 0.109 | 0.088 |
| M127 | -4.69 | -1.46 | 2.87 | 463 | 0.152 | 0.174 |
| M128 | -4.89 | -1.5  | 3.07 | 442 | 0.175 | 0.161 |
| M129 | -4.94 | -1.84 | 2.78 | 472 | 0.157 | 0.168 |
| M130 | -4.65 | -1.45 | 2.93 | 456 | 0.173 | 0.211 |
| M131 | -4.62 | -1.66 | 2.72 | 478 | 0.117 | 0.171 |
| M132 | -4.94 | -2.02 | 2.67 | 484 | 0.161 | 0.131 |
| M133 | -5.52 | -2.46 | 2.78 | 472 | 0.185 | 0.148 |
| M134 | -4.71 | -1.52 | 2.86 | 463 | 0.178 | 0.213 |
| M135 | -4.66 | -1.4  | 2.94 | 455 | 0.189 | 0.157 |
| M136 | -4.78 | -1.57 | 2.97 | 452 | 0.132 | 0.025 |
| M137 | -4.73 | -1.66 | 2.79 | 471 | 0.183 | 0.147 |
| M138 | -4.76 | -1.5  | 2.93 | 457 | 0.134 | 0.129 |
| M139 | -4.73 | -1.42 | 3.05 | 444 | 0.145 | 0.056 |
| M140 | -4.65 | -1.45 | 2.91 | 459 | 0.16  | 0.1   |
| M141 | -5.45 | -2.51 | 2.68 | 483 | 0.07  | 0.166 |
| M142 | -4.66 | -1.46 | 2.89 | 460 | 0.162 | 0.207 |
| M143 | -4.85 | -1.46 | 3.02 | 447 | 0.18  | 0.219 |
| M144 | -4.74 | -1.5  | 2.85 | 464 | 0.124 | 0.107 |
| M145 | -4.79 | -1.63 | 2.84 | 466 | 0.184 | 0.062 |
| M146 | -4.73 | -1.46 | 3.04 | 445 | 0.166 | 0.034 |
| M147 | -4.91 | -1.51 | 3.05 | 445 | 0.176 | 0.112 |
| M148 | -5.49 | -2.47 | 2.75 | 475 | 0.177 | 0.096 |
| M149 | -5.19 | -1.94 | 2.97 | 452 | 0.18  | 0.141 |
| M150 | -4.76 | -1.58 | 2.89 | 460 | 0.183 | 0.171 |
| M151 | -5.93 | -2.69 | 2.82 | 468 | 0.21  | 0.276 |
| M152 | -5.86 | -2.49 | 2.89 | 460 | 0.169 | 0.048 |
| M153 | -4.95 | -1.63 | 2.97 | 452 | 0.135 | 0.119 |
| M154 | -5.03 | -1.99 | 2.71 | 479 | 0.089 | 0.102 |
| M155 | -5.1  | -1.99 | 2.79 | 471 | 0.156 | 0.065 |
| M156 | -4.75 | -1.4  | 3.03 | 446 | 0.169 | 0.124 |
| M157 | -4.67 | -1.23 | 3.14 | 436 | 0.223 | 0.12  |

FIG. 47BBB

【 4 8 A 】

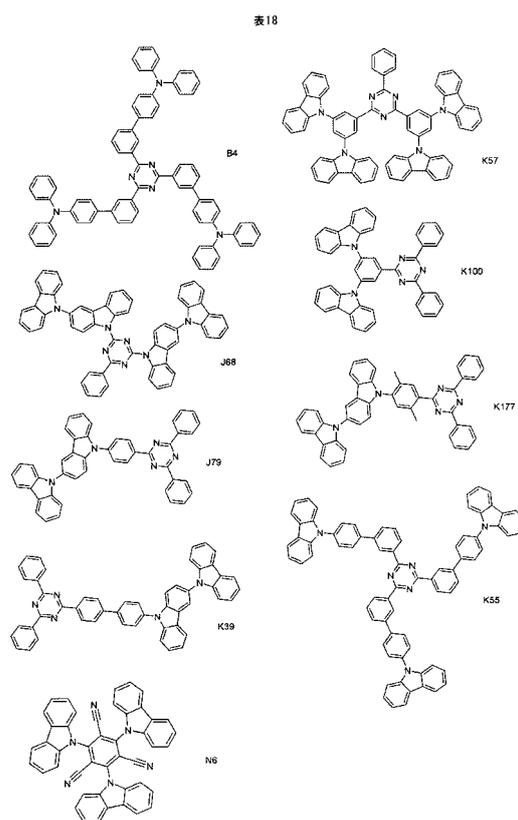


FIG. 48A

【 図 4 8 B 】

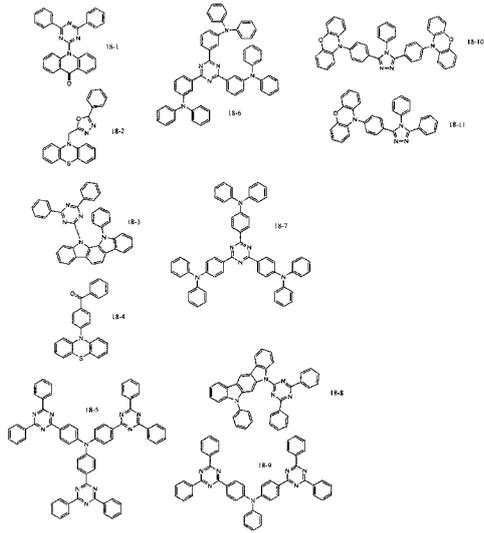


FIG. 48B

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

|                                                   |
|---------------------------------------------------|
| International application No<br>PCT/US2015/030598 |
|---------------------------------------------------|

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>INV. C09K11/06 H01L33/00<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                          |                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>C09K H01L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| 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)<br>EPO-Internal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                       | Relevant to claim No.                                            |
| X<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 2 709 183 A1 (SONY CORP [JP]; IDEMITSU<br>KOSAN CO [JP]) 19 March 2014 (2014-03-19)<br>pages 46-60<br>examples 1-54<br>claim 1<br>the whole document<br>-----<br>-/-- | 1-7,<br>10-13,15<br>8,9,14                                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| * Special categories of cited documents :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| Date of the actual completion of the international search<br>15 July 2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                          | Date of mailing of the international search report<br>23/07/2015 |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                          | Authorized officer<br>Ziegler, Jan                               |

1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

|                                                   |
|---------------------------------------------------|
| International application No<br>PCT/US2015/030598 |
|---------------------------------------------------|

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Relevant to claim No. |
| X,P                                                  | CHRISTIAN MAYR ET AL: "Efficiency Enhancement of Organic Light-Emitting Diodes Incorporating a Highly Oriented Thermally Activated Delayed Fluorescence Emitter",<br>ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS,<br>vol. 24, no. 33, 11 June 2014 (2014-06-11)<br>, pages 5232-5239, XP055202571,<br>ISSN: 1616-301X, DOI:<br>10.1002/adfm.201400495<br>compound CC2A<br>figure 1<br>the whole document<br>----- | 1-6,<br>10-13,15      |
| X                                                    | TOMAS SEREVICIUS ET AL: "Enhanced electroluminescence based on thermally activated delayed fluorescence from a carbazole-triazine derivative",<br>PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS,<br>vol. 15, no. 38,<br>1 January 2013 (2013-01-01), page 15850,<br>XP055202583,<br>ISSN: 1463-9076, DOI: 10.1039/c3cp52255e<br>figure 1; compound CzT<br>the whole document<br>-----                         | 1-6,<br>10-13,15      |
| A                                                    | US 2002/034656 A1 (THOMPSON MARK E [US] ET AL) 21 March 2002 (2002-03-21)<br>page 19, paragraph 232<br>-----                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                     |
| A                                                    | WO 2012/069121 A1 (MERCK PATENT GMBH [DE]; PARHAM AMIR HOSSAIN [DE]; PFLUMM CHRISTOF [DE]) 31 May 2012 (2012-05-31)<br>page 53<br>-----                                                                                                                                                                                                                                                             | 1                     |

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/030598

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date   |            |
|----------------------------------------|------------------|-------------------------|--------------------|------------|
| EP 2709183                             | A1               | 19-03-2014              | CN 103534833 A     | 22-01-2014 |
|                                        |                  |                         | EP 2709183 A1      | 19-03-2014 |
|                                        |                  |                         | KR 20140034183 A   | 19-03-2014 |
|                                        |                  |                         | TW 201249961 A     | 16-12-2012 |
|                                        |                  |                         | US 2014159023 A1   | 12-06-2014 |
|                                        |                  |                         | WO 2012157211 A1   | 22-11-2012 |
| -----                                  |                  |                         |                    |            |
| US 2002034656                          | A1               | 21-03-2002              | US 2002034656 A1   | 21-03-2002 |
|                                        |                  |                         | US 2003017361 A1   | 23-01-2003 |
| -----                                  |                  |                         |                    |            |
| WO 2012069121                          | A1               | 31-05-2012              | CN 103228647 A     | 31-07-2013 |
|                                        |                  |                         | DE 112011103904 A5 | 05-09-2013 |
|                                        |                  |                         | JP 2014503502 A    | 13-02-2014 |
|                                        |                  |                         | KR 20130130757 A   | 02-12-2013 |
|                                        |                  |                         | US 2013240796 A1   | 19-09-2013 |
|                                        |                  |                         | WO 2012069121 A1   | 31-05-2012 |
| -----                                  |                  |                         |                    |            |

## 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 265/38 (2006.01) | C 0 9 K 11/06  | 6 4 5<br>4 C 0 6 5 |
| C 0 7 D 401/14 (2006.01) | C 0 9 K 11/06  | 6 2 0<br>4 C 0 7 2 |
| C 0 7 D 209/88 (2006.01) | C 0 7 D 403/14 | 4 C 2 0 4          |
| C 0 7 D 251/24 (2006.01) | C 0 7 D 403/10 | 4 H 0 0 6          |
| C 0 7 D 487/04 (2006.01) | C 0 7 D 265/38 |                    |
| C 0 7 D 413/10 (2006.01) | C 0 7 D 401/14 |                    |
| C 0 7 D 413/14 (2006.01) | C 0 7 D 209/88 |                    |
| C 0 7 D 401/10 (2006.01) | C 0 7 D 251/24 |                    |
| C 0 7 D 209/86 (2006.01) | C 0 7 D 487/04 | 1 3 7              |
| C 0 7 D 471/04 (2006.01) | C 0 7 D 413/10 |                    |
| C 0 7 D 519/00 (2006.01) | C 0 7 D 413/14 |                    |
| C 0 7 D 409/14 (2006.01) | C 0 7 D 401/10 |                    |
| C 0 7 D 209/08 (2006.01) | C 0 7 D 209/86 |                    |
| C 0 7 D 215/22 (2006.01) | C 0 7 D 471/04 | 1 1 2 T            |
|                          | C 0 7 D 519/00 | 3 1 1              |
|                          | C 0 7 D 409/14 |                    |
|                          | C 0 7 D 209/08 |                    |
|                          | C 0 7 D 215/22 |                    |

- (31)優先権主張番号 62/155,764  
(32)優先日 平成27年5月1日(2015.5.1)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/117,045  
(32)優先日 平成27年2月17日(2015.2.17)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/061,369  
(32)優先日 平成26年10月8日(2014.10.8)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/028,045  
(32)優先日 平成26年7月23日(2014.7.23)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/093,097  
(32)優先日 平成26年12月17日(2014.12.17)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/061,460  
(32)優先日 平成26年10月8日(2014.10.8)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 61/997,579  
(32)優先日 平成26年6月5日(2014.6.5)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/139,336  
(32)優先日 平成27年3月27日(2015.3.27)  
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 62/075,490  
(32)優先日 平成26年11月5日(2014.11.5)  
(33)優先権主張国 米国(US)

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72) 発明者 ゴメス - ボンバレリ, ラファエル  
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 0 2 1 3 8 ケンブリッジ, ナンバー 4 1 2, ピーボディー  
テラス 2

(72) 発明者 ヒルツェル, ティモシー, ディー.  
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 0 2 1 7 1 クインシー, オーシャン ストリート 4 9

(72) 発明者 アギレラ - イパラギッレ, ジョージ  
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 0 2 1 3 1 ロスリンデール, ブラウン アベニュー 3 5

(72) 発明者 アダムス, ライアン, ピー.  
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 0 2 1 4 3 サマビル, ビットマン ストリート 9 ビー

(72) 発明者 マクラーリン, ドゥーガル  
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 0 2 4 4 5 ブルックリン, ワシントン ストリート 4 4

(72) 発明者 ドゥベノー, デービッド, ケイ.  
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 0 2 1 3 8 ケンブリッジ, アpartment シー, ガーフ  
ィールド ストリート 3 3

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 BB02 CC04 CC06 DD59 DD66  
4C031 EA18  
4C050 AA01 AA08 BB04 CC04 EE02 FF01 GG01 HH01  
4C056 AA02 AB01 AC03 AD05 AE03 EA01 EB01 EC06 ED01  
4C063 AA01 AA03 AA05 BB06 CC14 CC16 CC29 CC43 CC54 CC94  
DD08 DD12 DD14 DD19 EE10  
4C065 AA04 AA19 BB09 CC09 DD02 EE02 HH01 JJ01 KK10 LL10  
PP03 PP18  
4C072 MM02 UU05  
4C204 BB05 CB03 CB25 EB01 FB13 FB25 GB01 GB32  
4H006 AA01 AB92