(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7124260号
(P7124260)

(45)発行日　令和4年8月24日(2022.8.24)

(24)登録日　令和4年8月16日(2022.8.16)

(51)国際特許分類

			FI		
C07F	*15/00*	*(2006.01)*	C07F	15/00	ECSP
H01L	*51/50*	*(2006.01)*	H05B	33/14	B
C09K	*11/06*	*(2006.01)*	C09K	11/06	660
C07F	*7/10*	*(2006.01)*	C07F	7/10	S

請求項の数　8　（全124頁）

(21)出願番号　特願2020-514292(P2020-514292)
(86)(22)出願日　平成30年7月25日(2018.7.25)
(65)公表番号　特表2020-533341(P2020-533341A)
(43)公表日　令和2年11月19日(2020.11.19)
(86)国際出願番号　PCT/KR2018/008432
(87)国際公開番号　WO2019/093622
(87)国際公開日　令和1年5月16日(2019.5.16)
審査請求日　令和2年3月9日(2020.3.9)
(31)優先権主張番号　10-2017-0149679
(32)優先日　平成29年11月10日(2017.11.10)
(33)優先権主張国・地域又は機関
韓国(KR)
前置審査

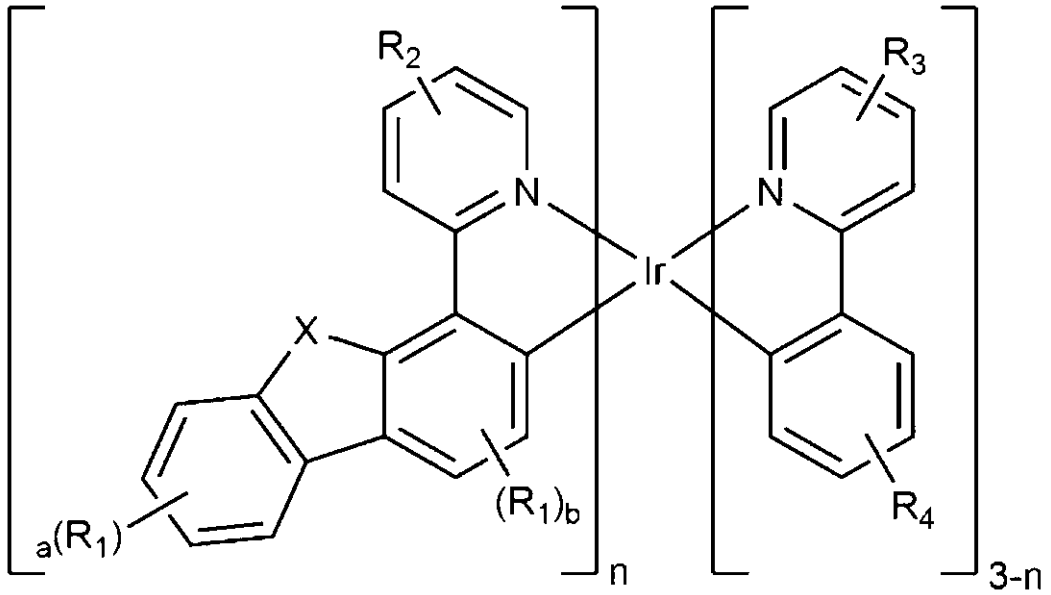
(73)特許権者　500239823
エルジー・ケム・リミテッド
大韓民国　０７３３６　ソウル，ヨンドゥンポーグ，ヨイ－デロ　１２８
(74)代理人　110000877弁理士法人ＲＹＵＫＡ国際特許事務所
(72)発明者　キム、ソヨン
大韓民国　０７３３６　ソウル，ヨンドゥンポーグ，ヨイ－デロ　１２８　エルジー・ケム・リミテッド内
(72)発明者　パク、テ ユン
大韓民国　０７３３６　ソウル，ヨンドゥンポーグ，ヨイ－デロ　１２８　エルジー・ケム・リミテッド内
(72)発明者　ジョン、サン ヨン

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　有機金属化合物およびこれを含む有機発光素子

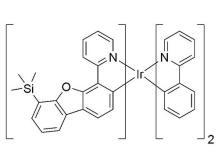
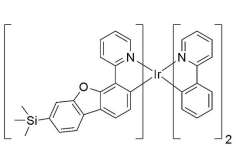
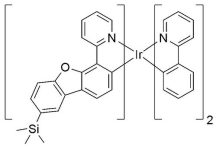
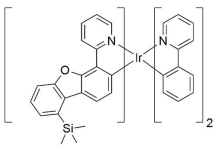
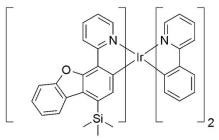
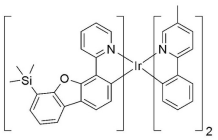
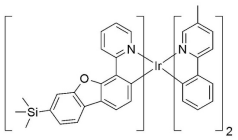
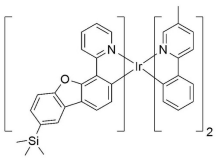
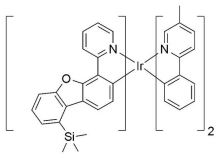
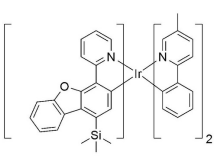
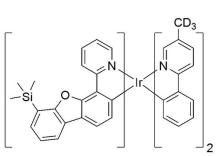
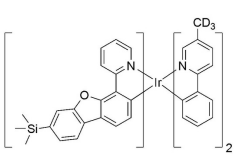
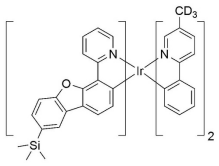
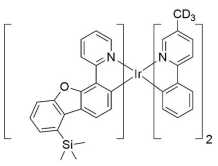
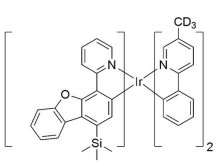
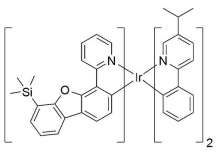
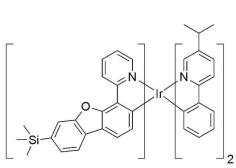
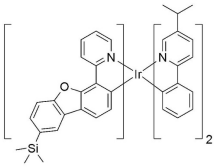
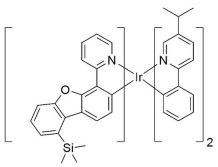
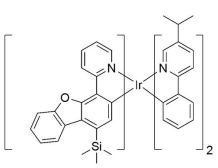
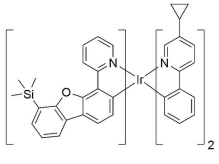
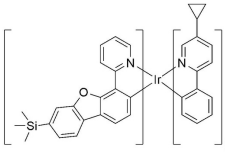
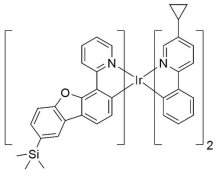
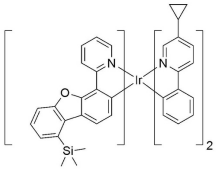
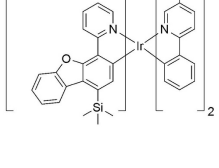
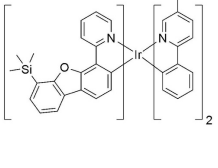
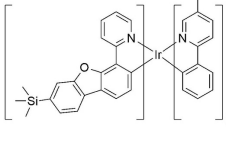
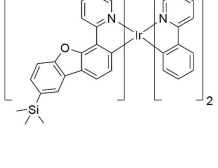
(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
下記化学式１で表される
化合物：
[化学式１]

【化１】

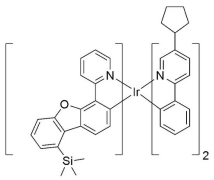
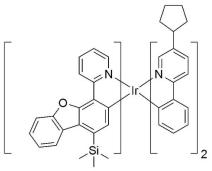
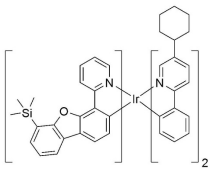
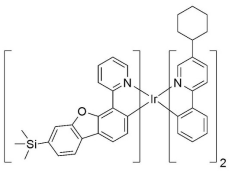
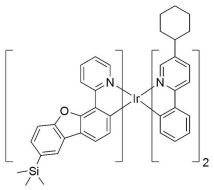
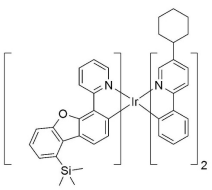
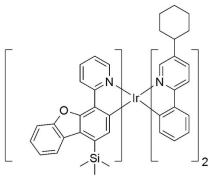
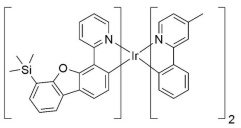
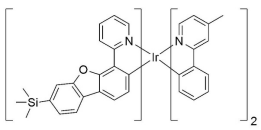
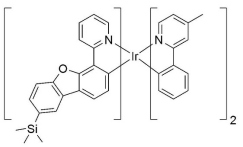
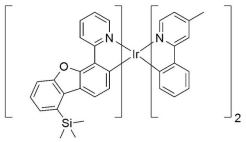
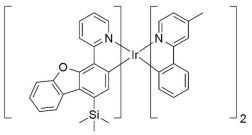
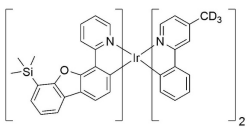
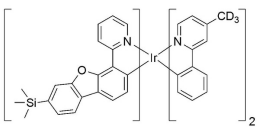
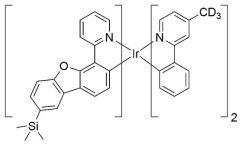
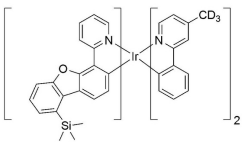
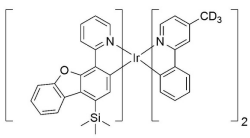
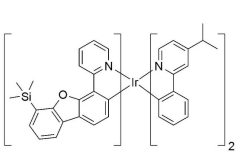
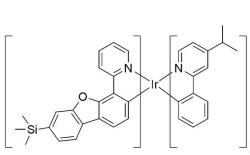
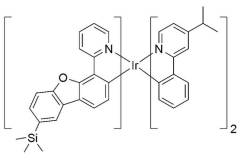
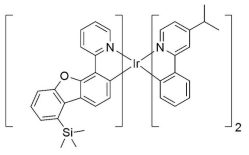


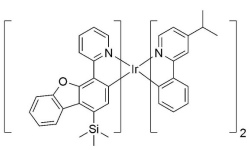
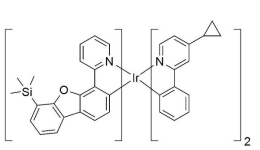
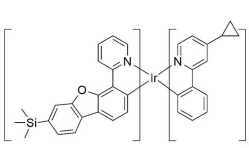
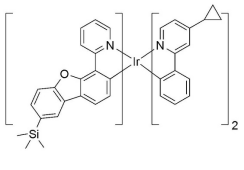
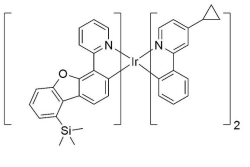
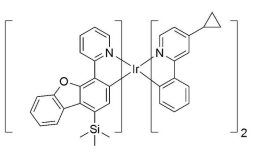
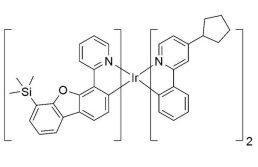
上記化学式１中、
Ｘは、ＯまたはＳであり、
Ｒ１は、－Ｓｉ（ＣＨ３）３であり、
Ｒ２、Ｒ３およびＲ４は、それぞれ独立して、水素；重水素；炭素数１～６０のアルキル；ＣＤ３；または炭素数３～６０のシクロアルキルであり、
ａおよびｂは、それぞれ０および１、または１および０であり、
ｎは、１または２である。
【請求項２】
Ｒ２は、水素、メチル、ＣＤ３、エチル、プロピル、イソプロピル、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、またはシクロヘキシルである、
請求項１に記載の化合物。
【請求項３】
Ｒ３は、水素、メチル、ＣＤ３、エチル、プロピル、イソプロピル、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、またはシクロヘキシルである、
請求項１または２に記載の化合物。
【請求項４】
Ｒ４は水素である、
請求項１から３のいずれか１項に記載の化合物。
【請求項５】
前記化合物の三重項エネルギーレベルが２．６ｅＶ以下である、
請求項１から４のいずれか１項に記載の化合物。
【請求項６】
前記化合物の光発光最大波長が５００ｎｍ～５５０ｎｍである、
請求項１から５のいずれか１項に記載の化合物。
【請求項７】
上記化学式１で表される化合物は、下記で構成される群から選択されるいずれか一つである、
請求項１に記載の化合物：

【化２】

【化３】

10

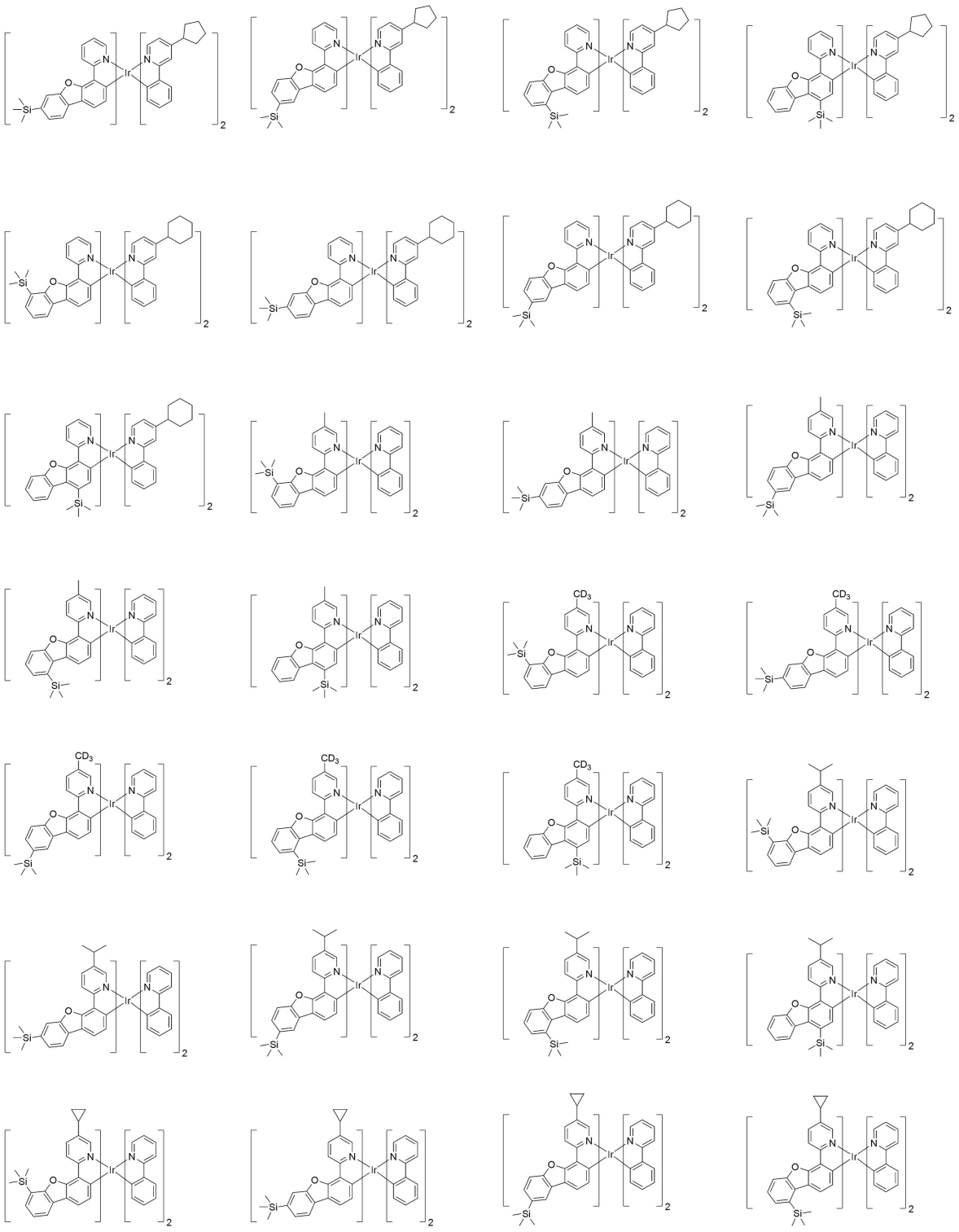
20

30

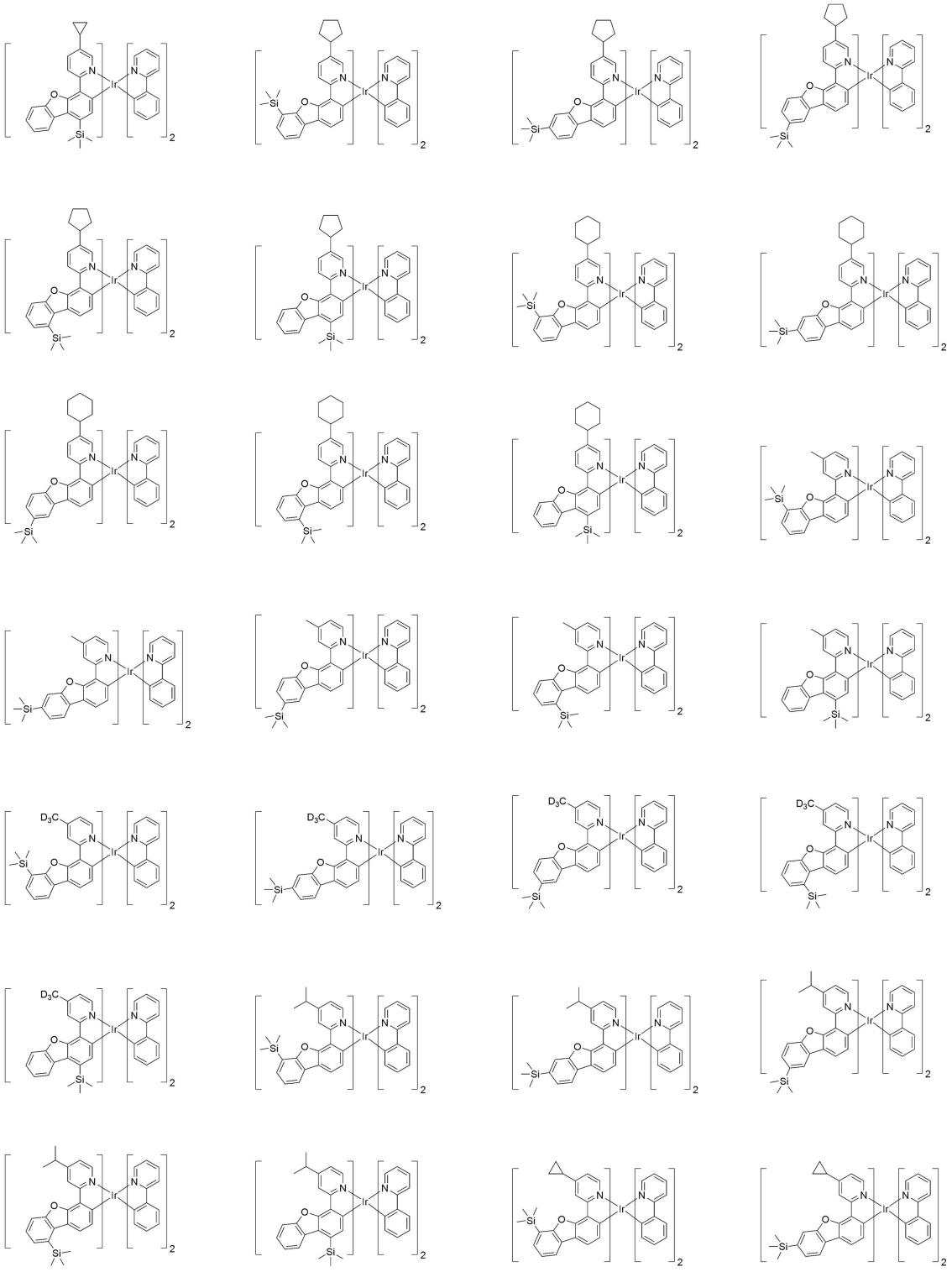
40

50

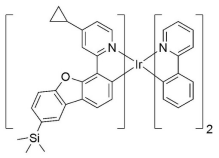
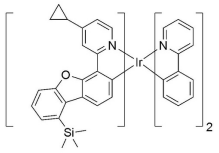
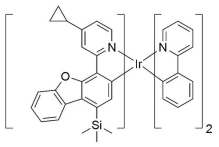
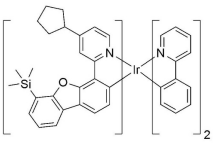
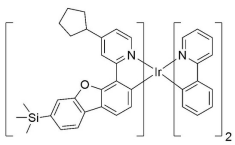
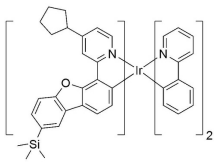
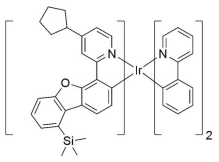
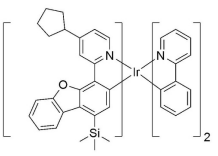
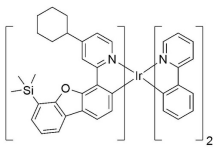
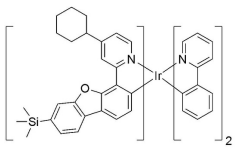
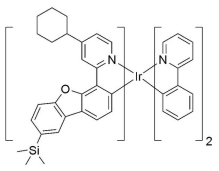
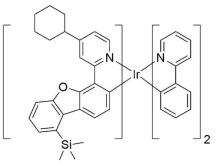
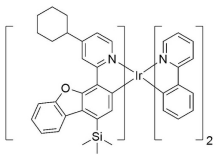
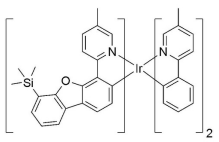
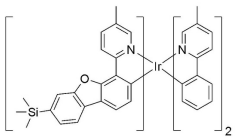
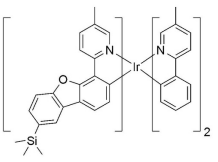
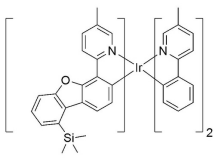
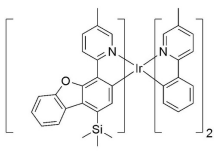
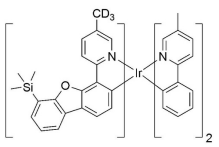
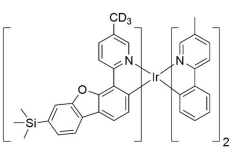
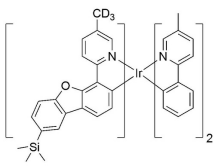
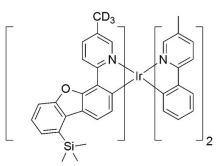
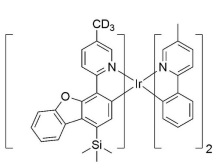
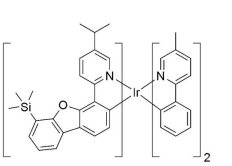
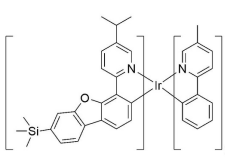
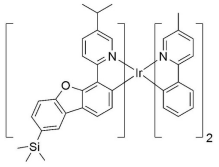
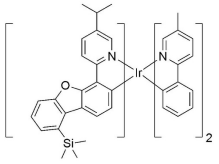
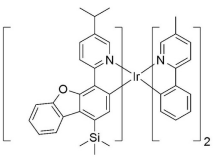
【化４】



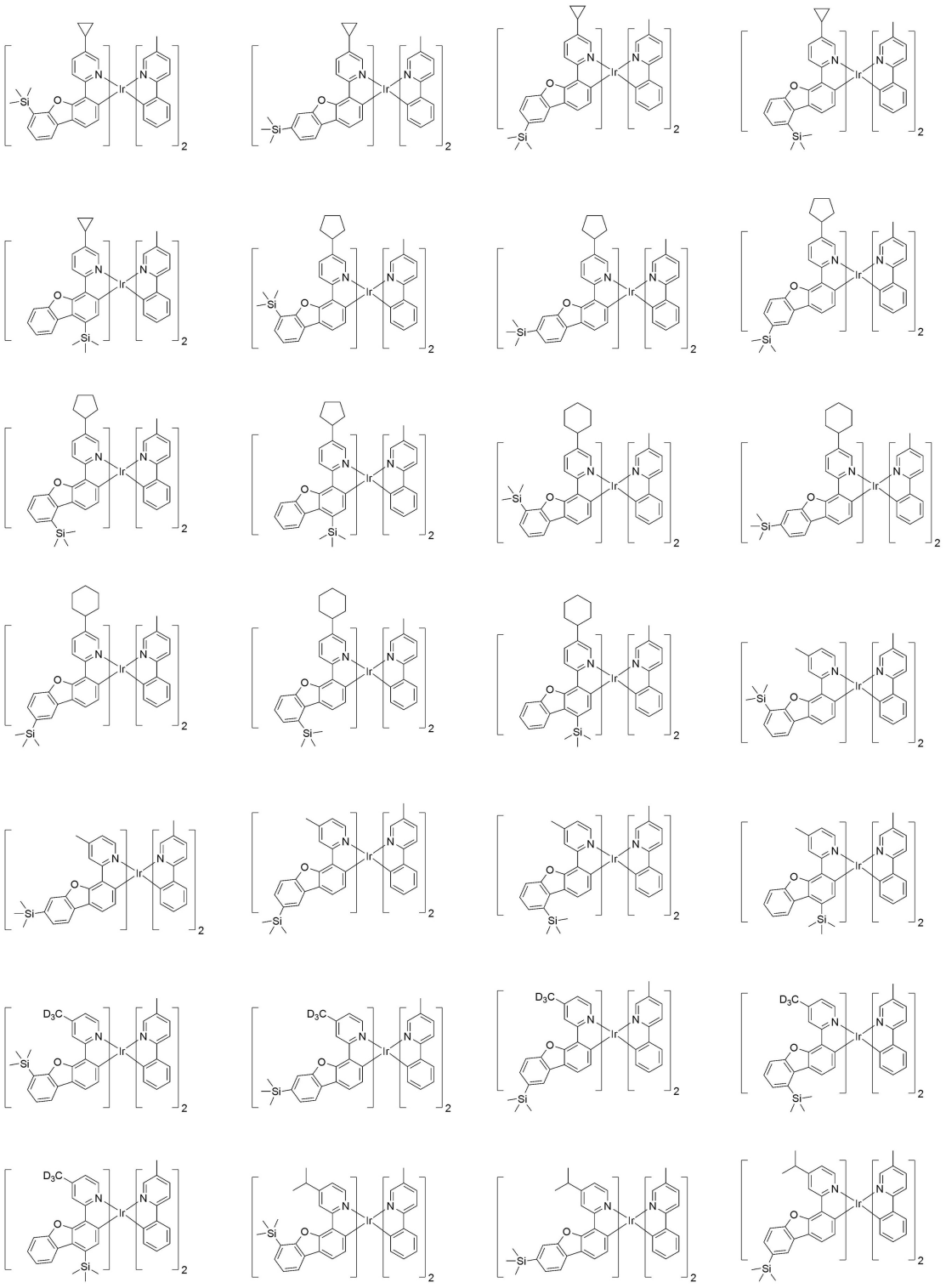
【化５】



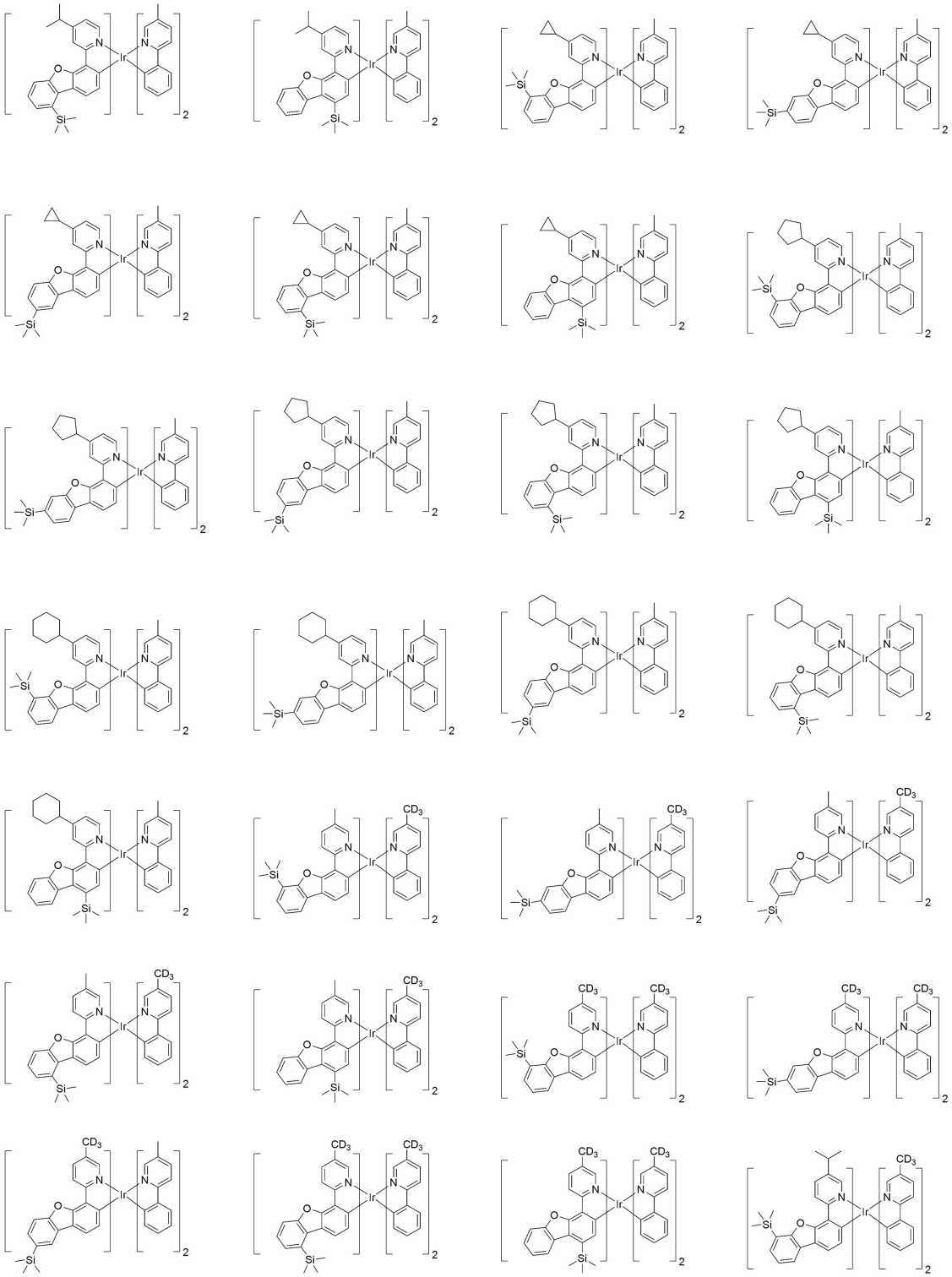
【化６】

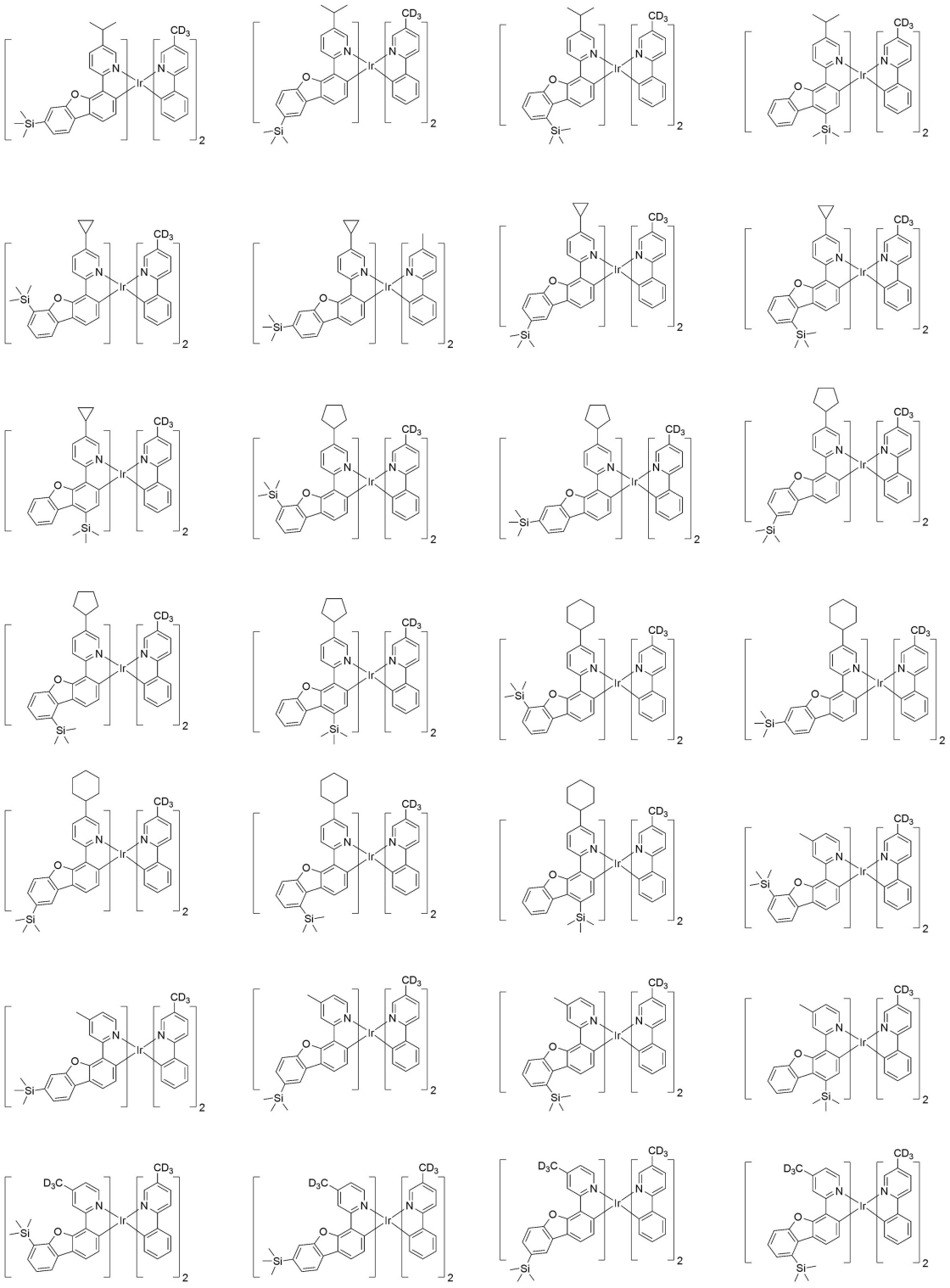
【化７】



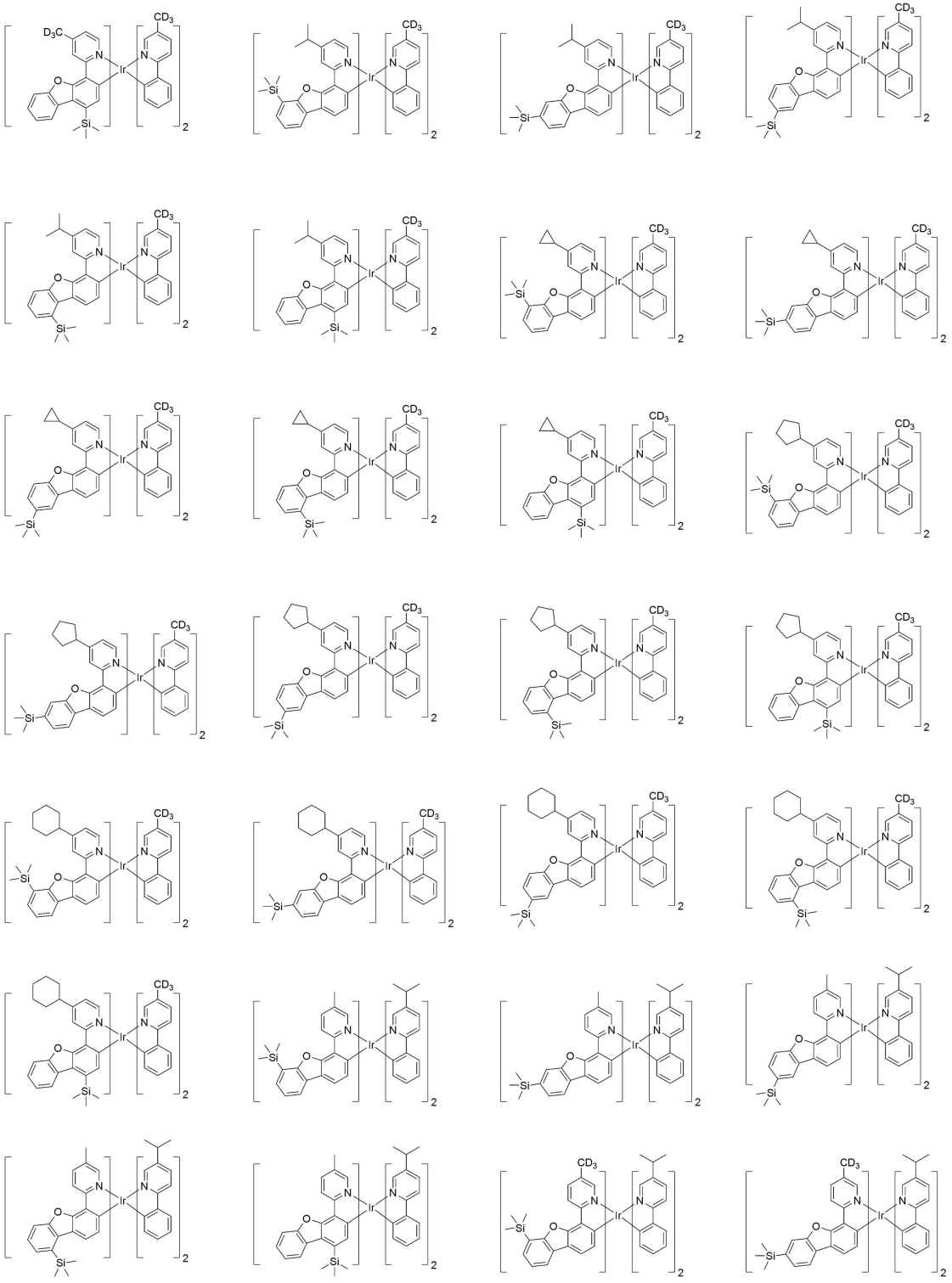
【化８】



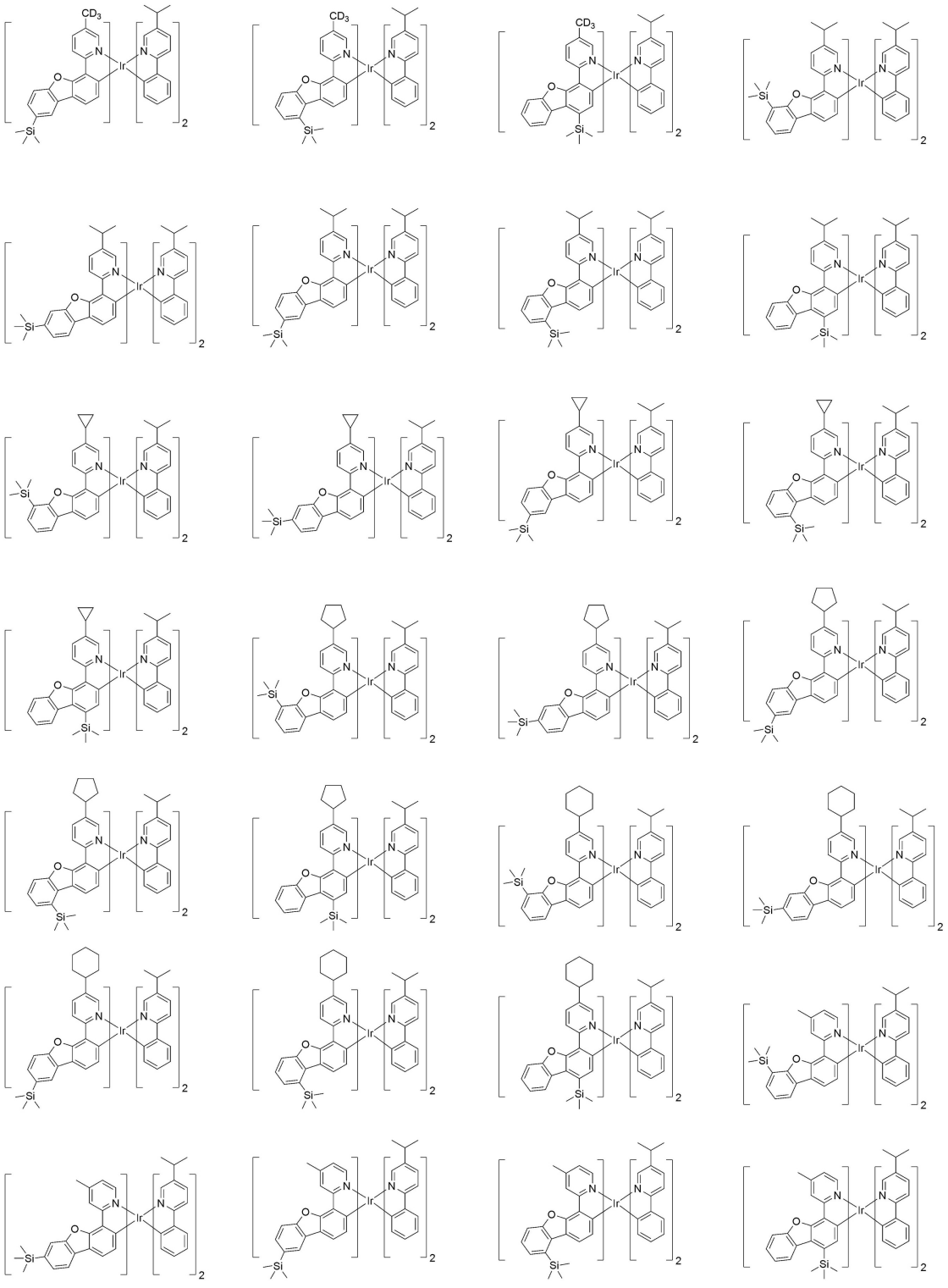
【化９】



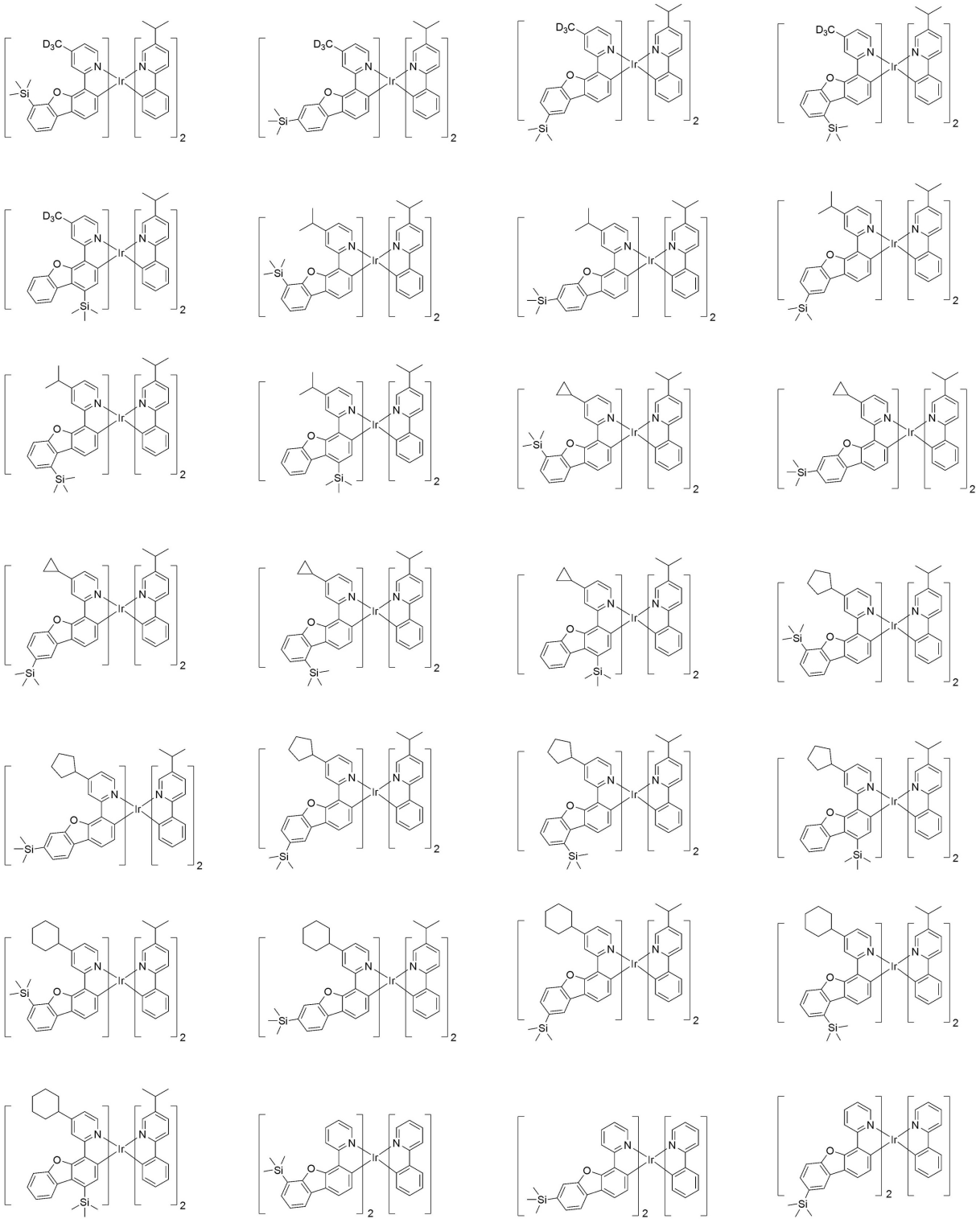
【化１０】



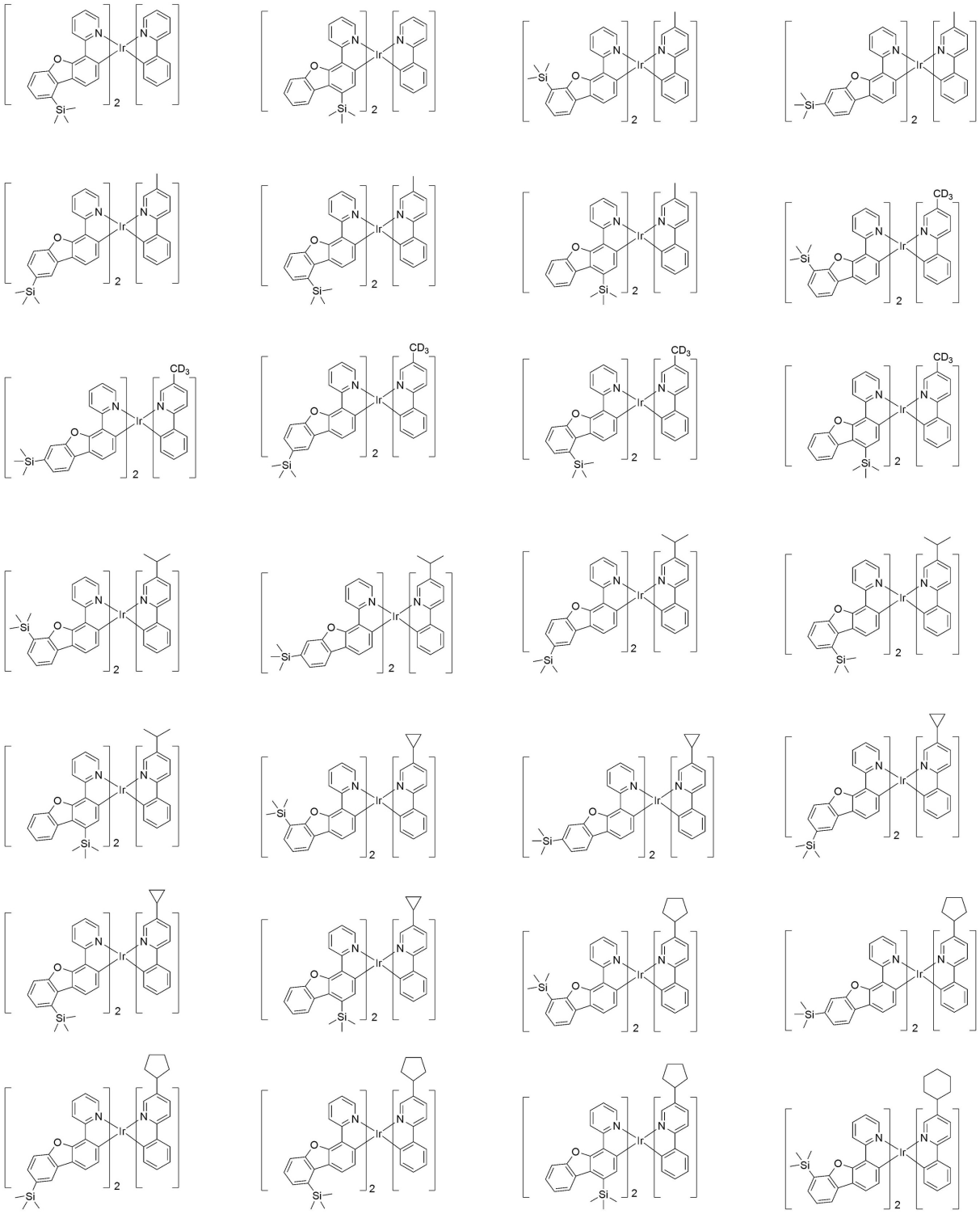
【化１１】



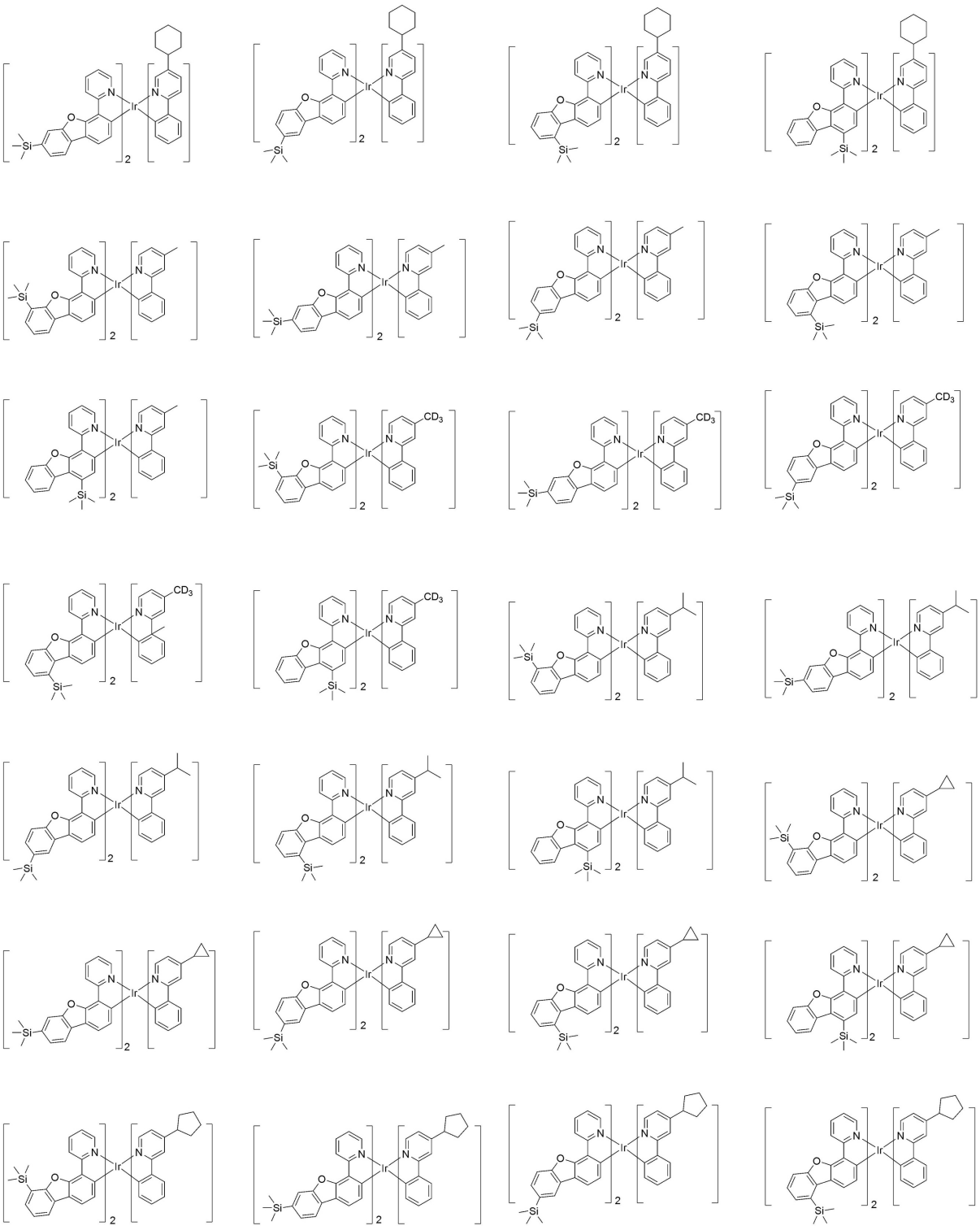
【化１２】



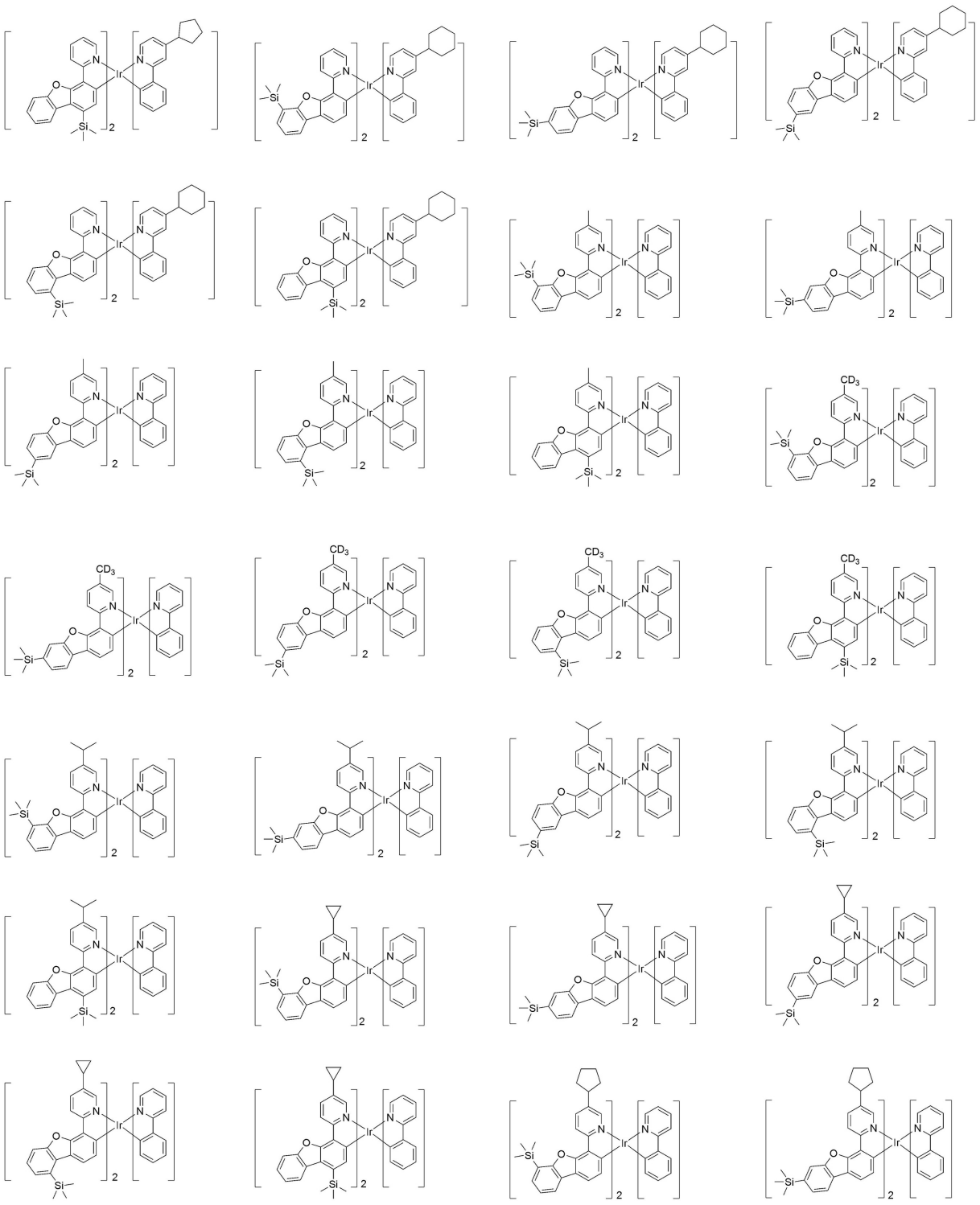
【化１３】



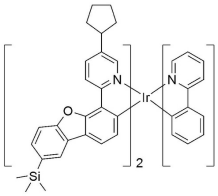
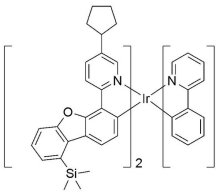
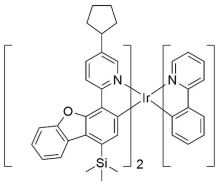
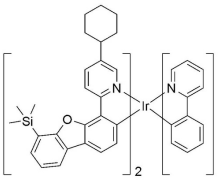
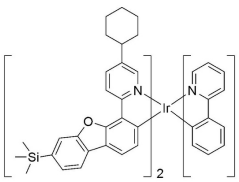
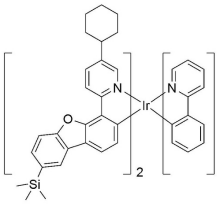
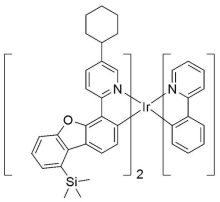
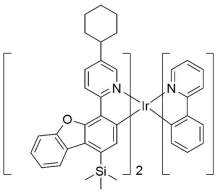
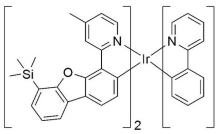
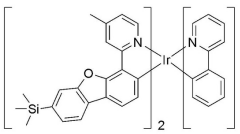
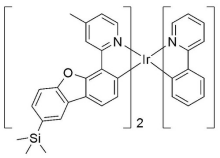
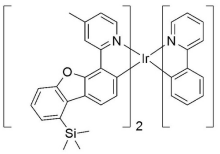
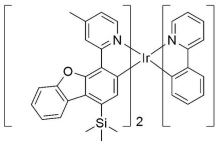
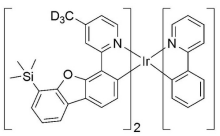
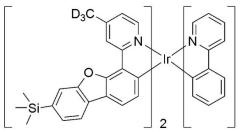
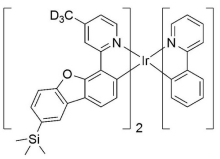
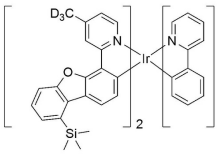
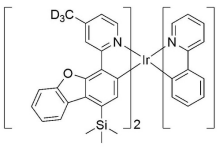
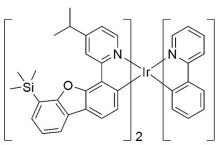
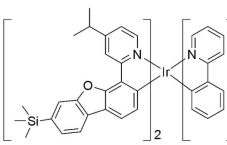
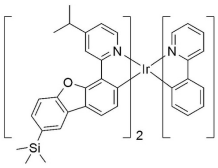
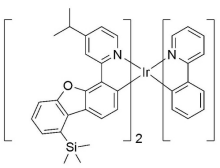
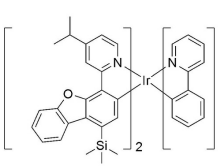
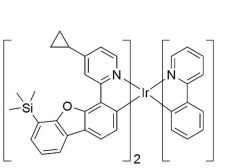
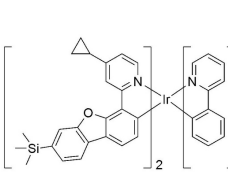
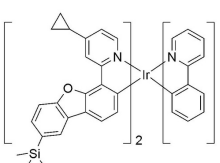
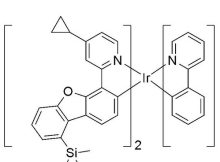
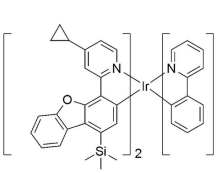
【化１４】



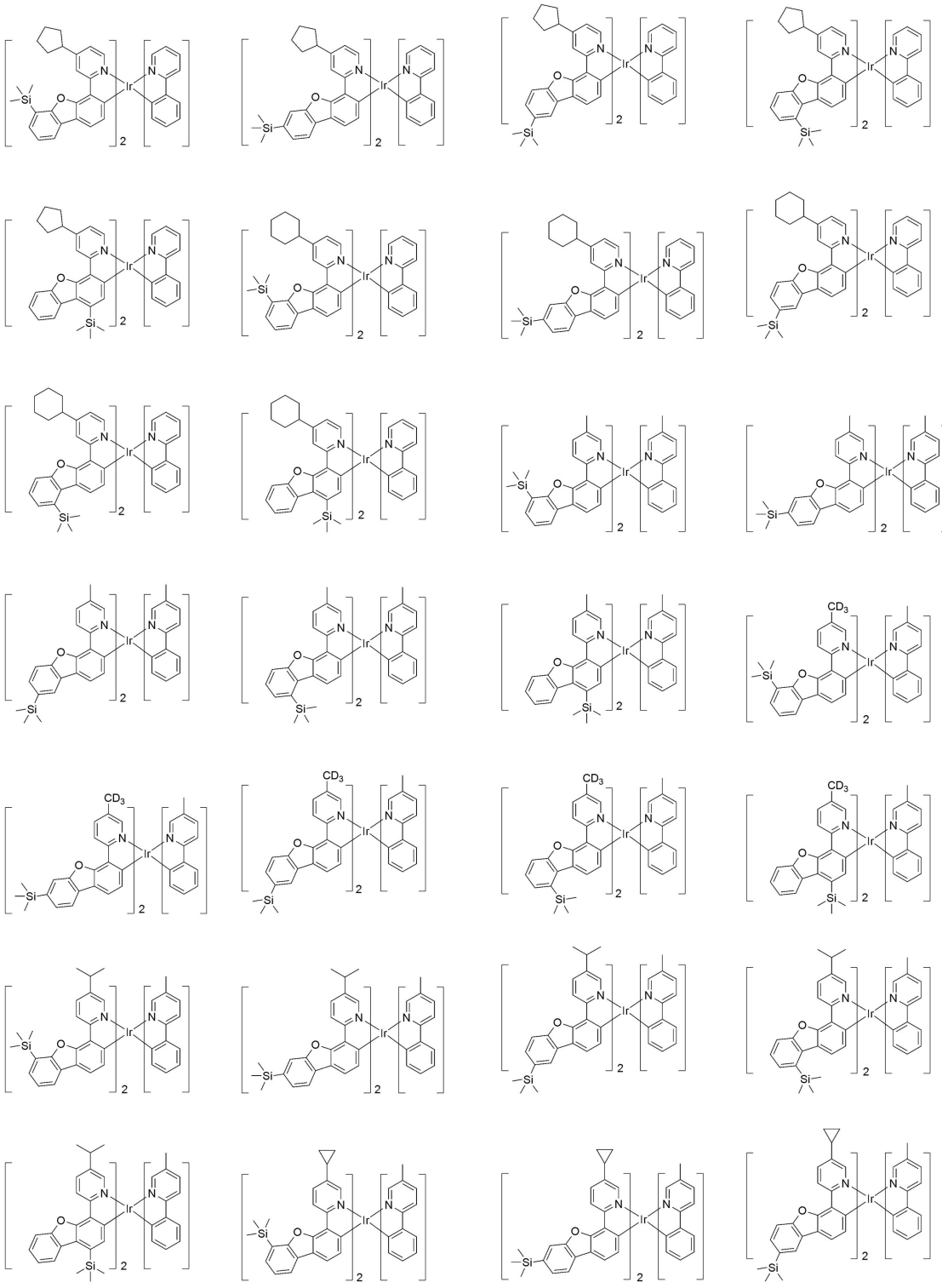
【化１５】



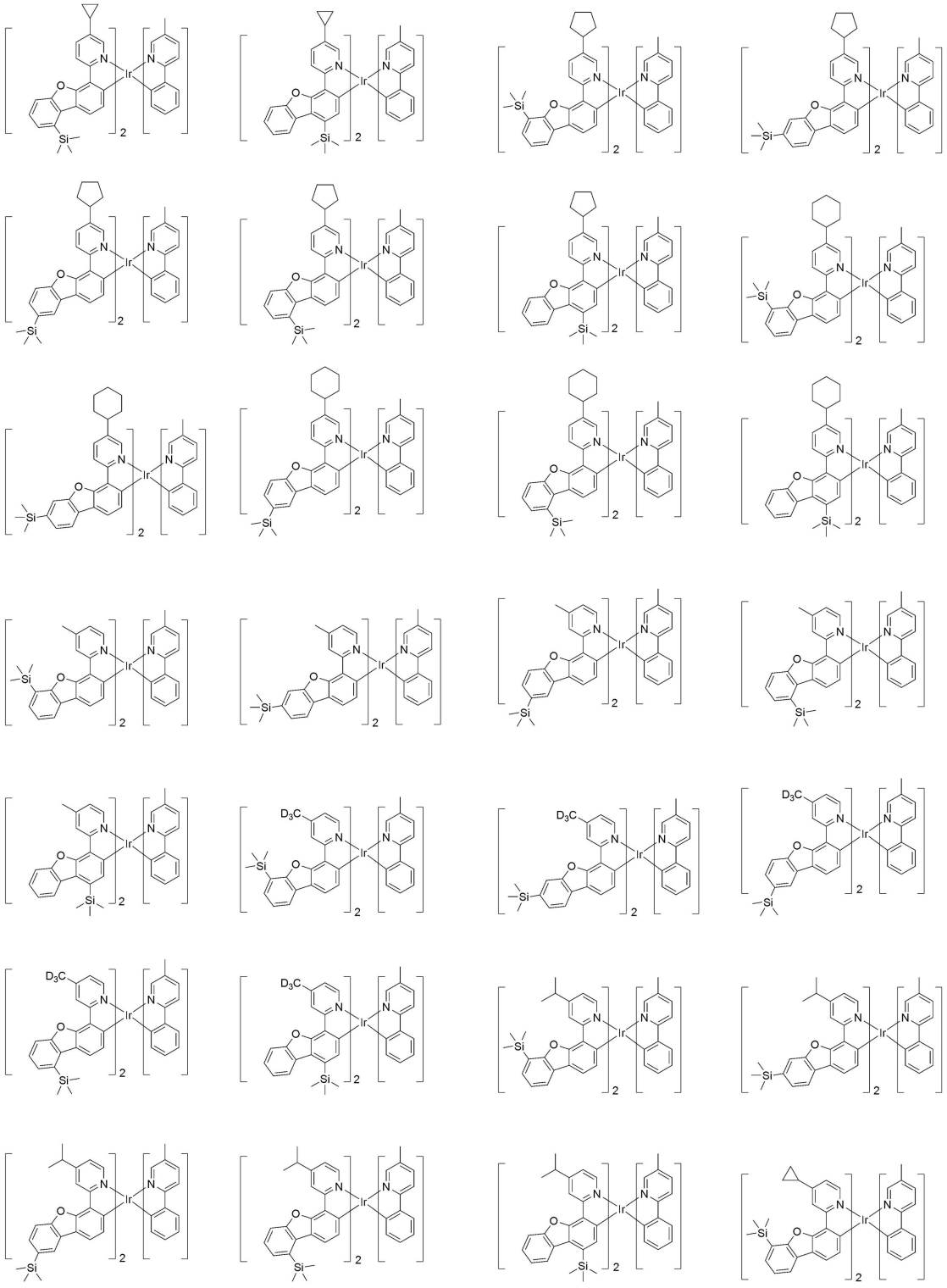
【化１６】

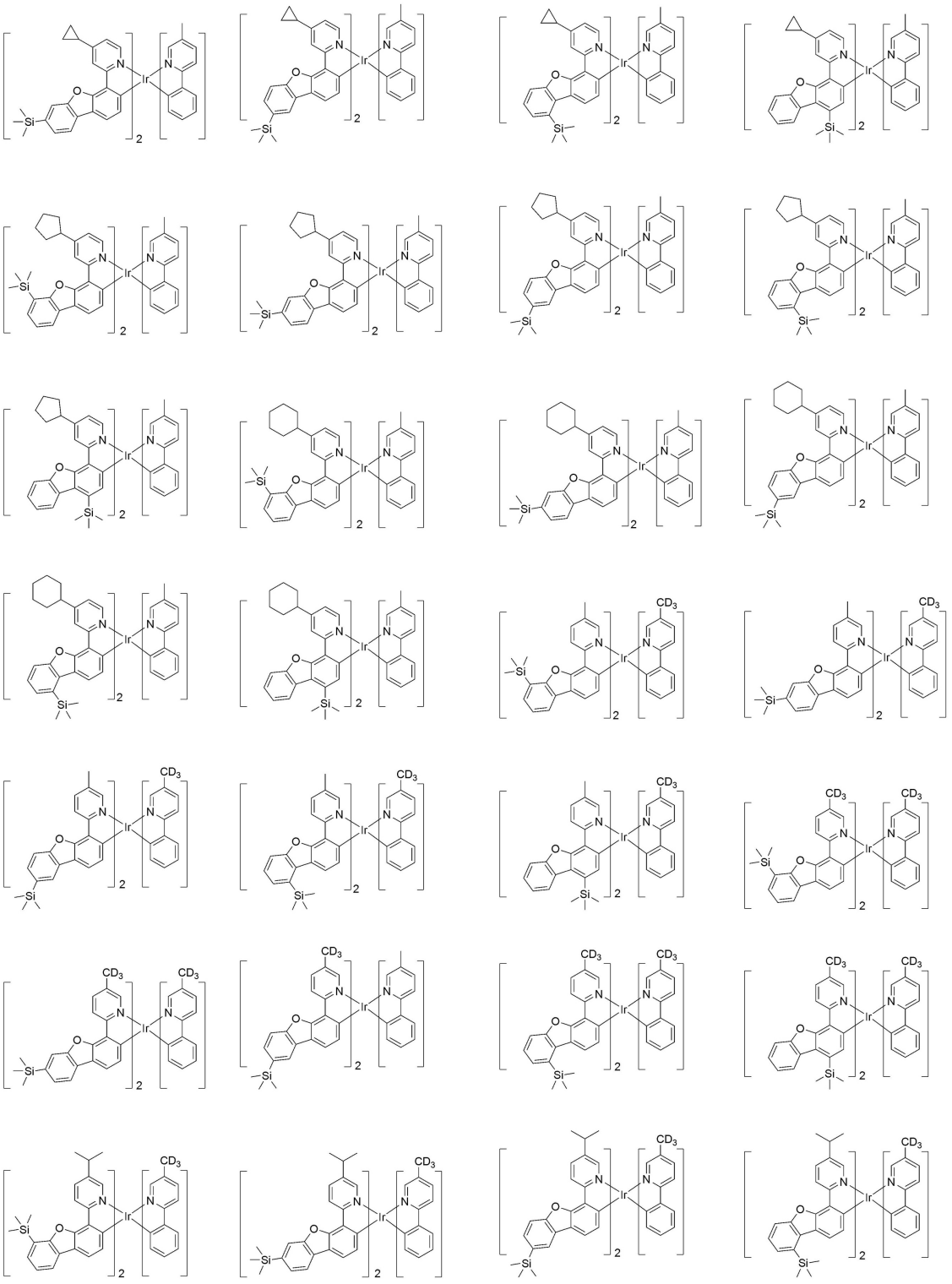
【化１７】



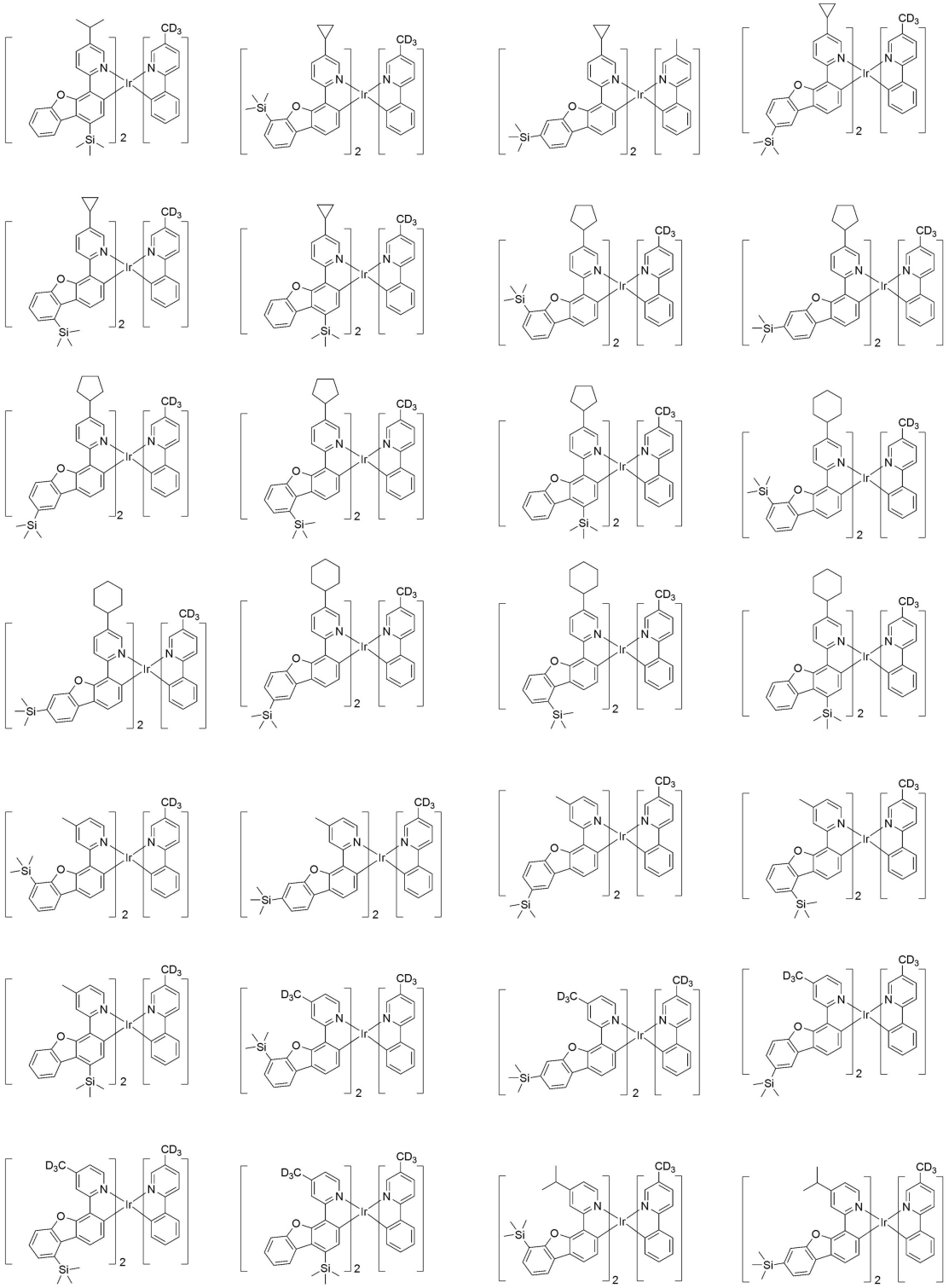
【化１８】



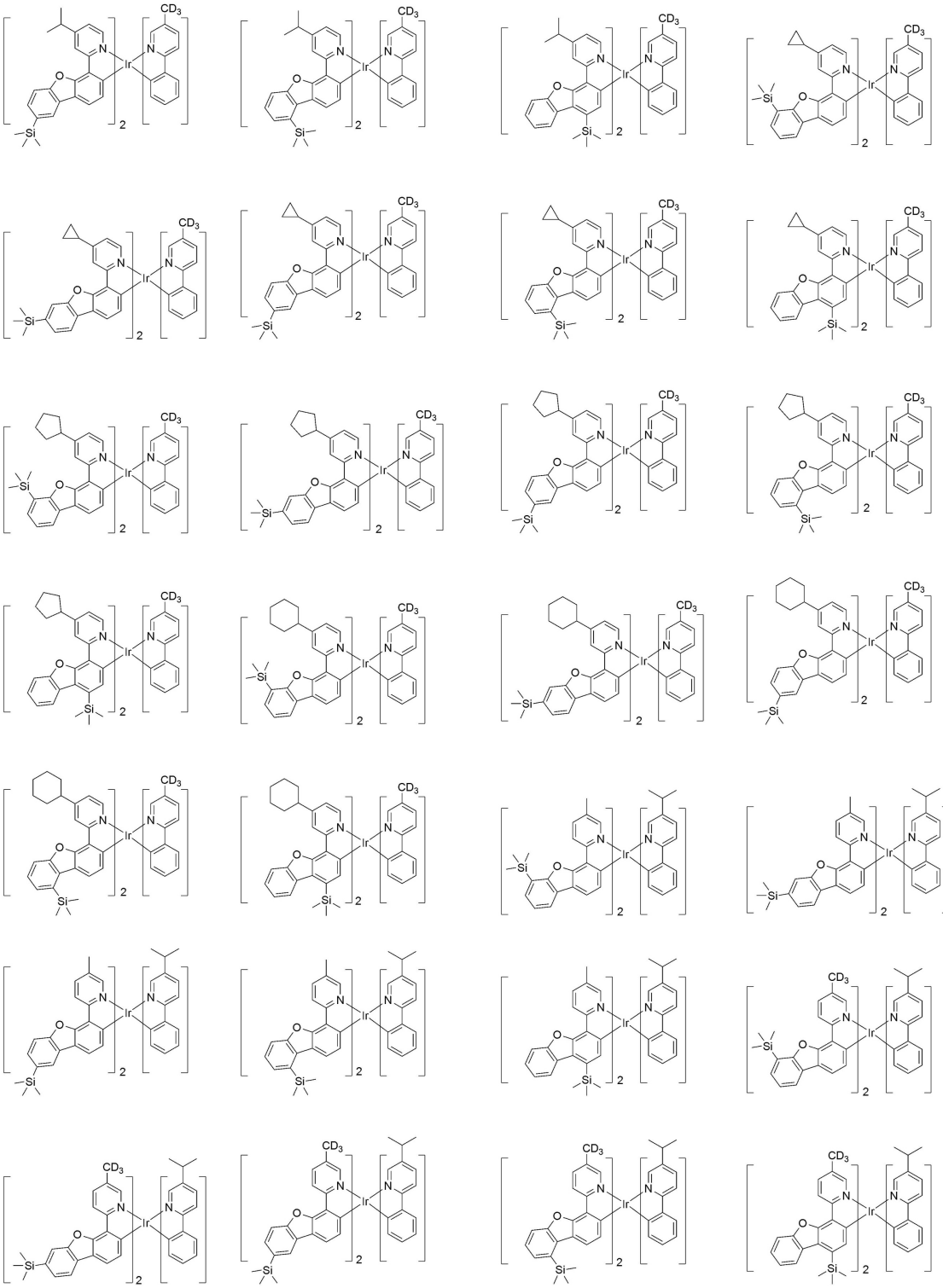
【化１９】



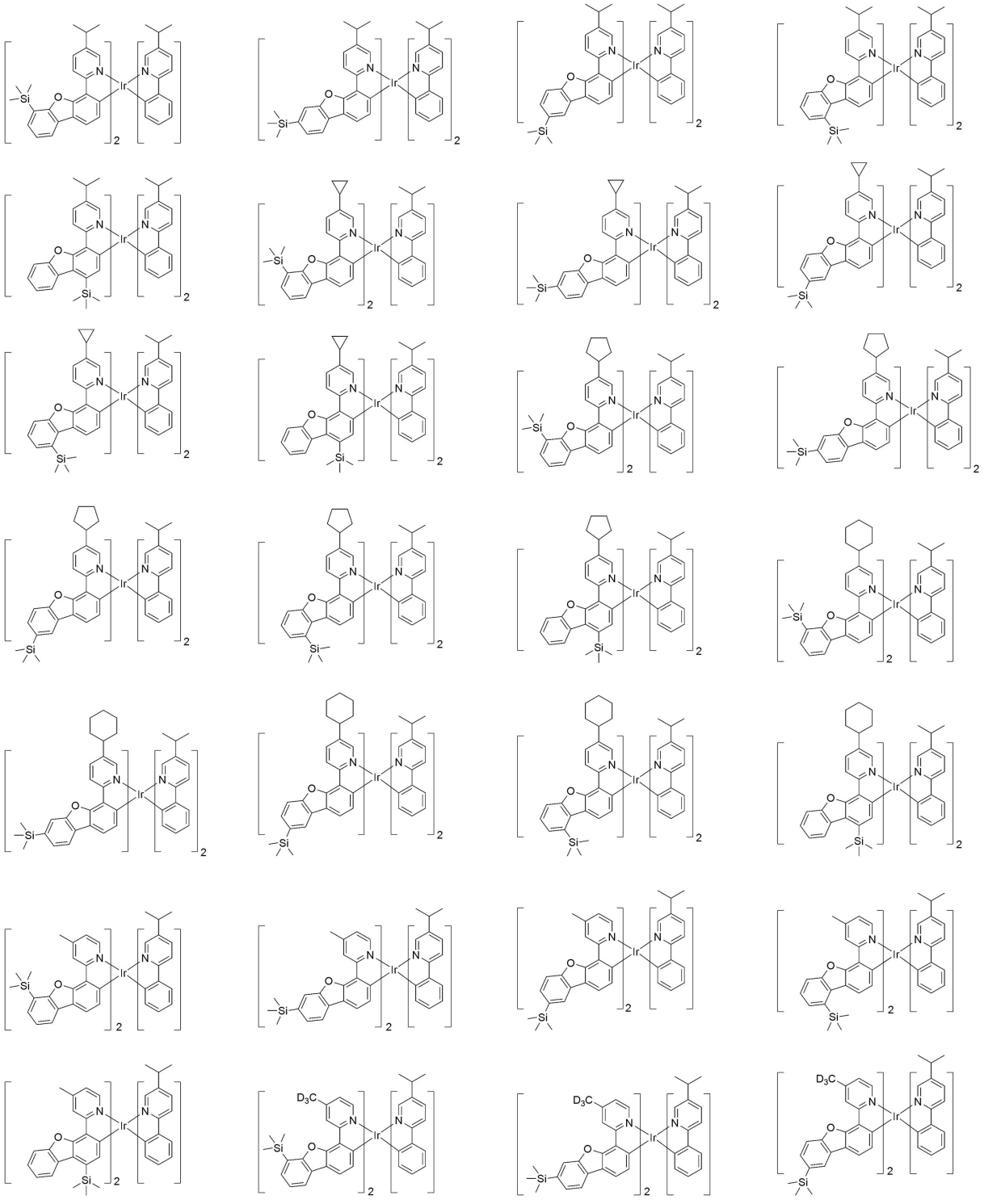
【化２０】



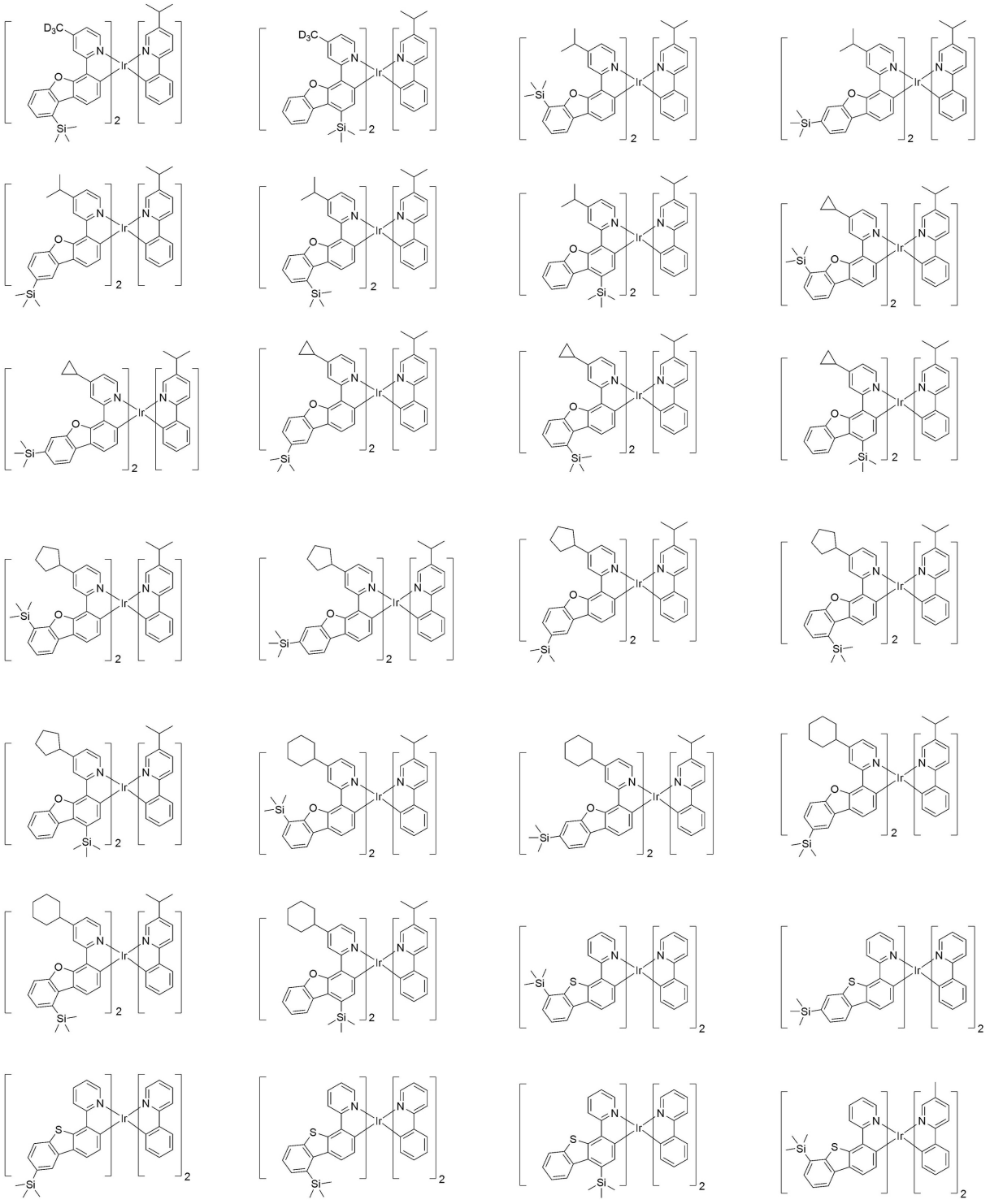
【化２１】



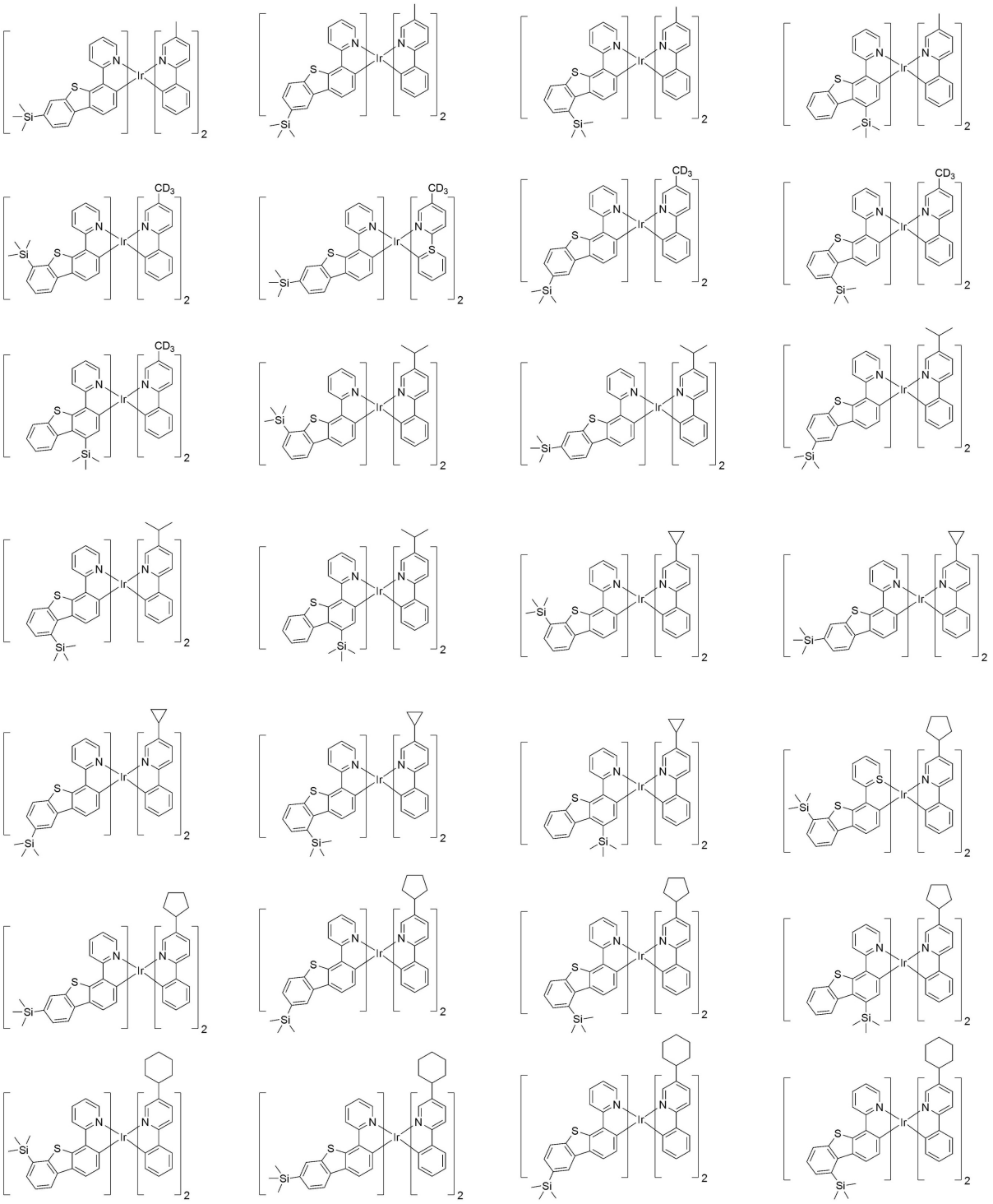
【化２２】



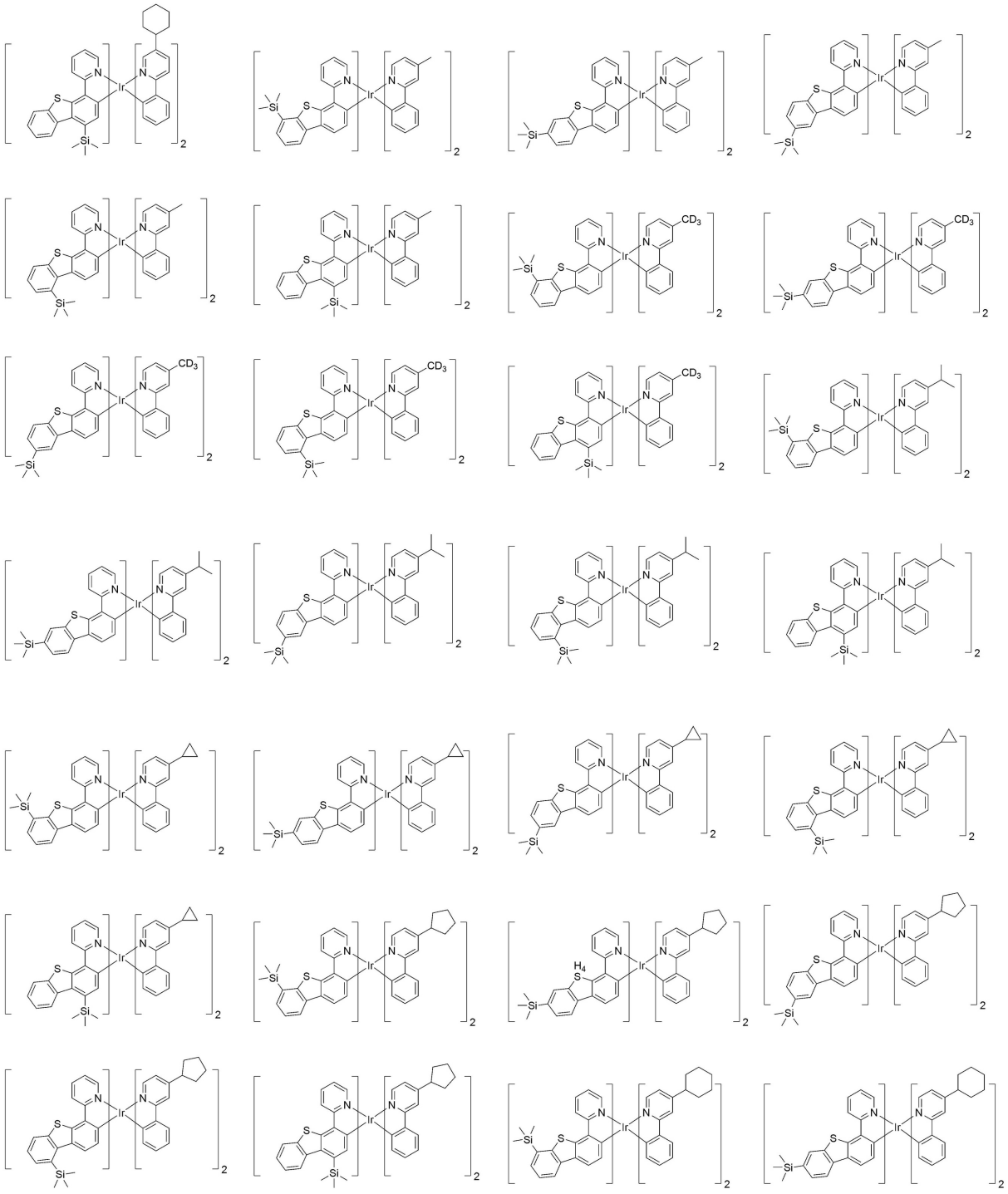
【化２３】



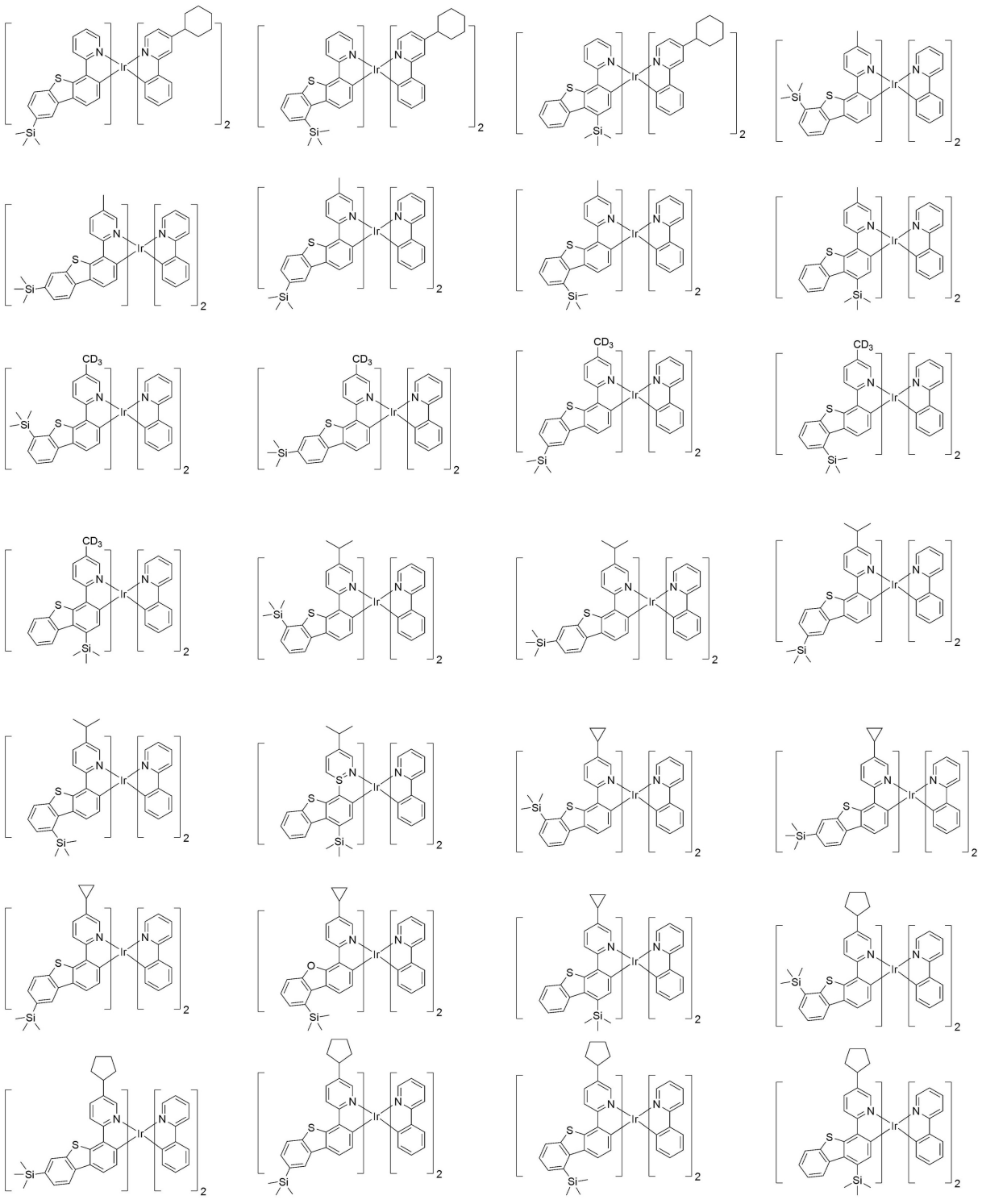
【化２４】



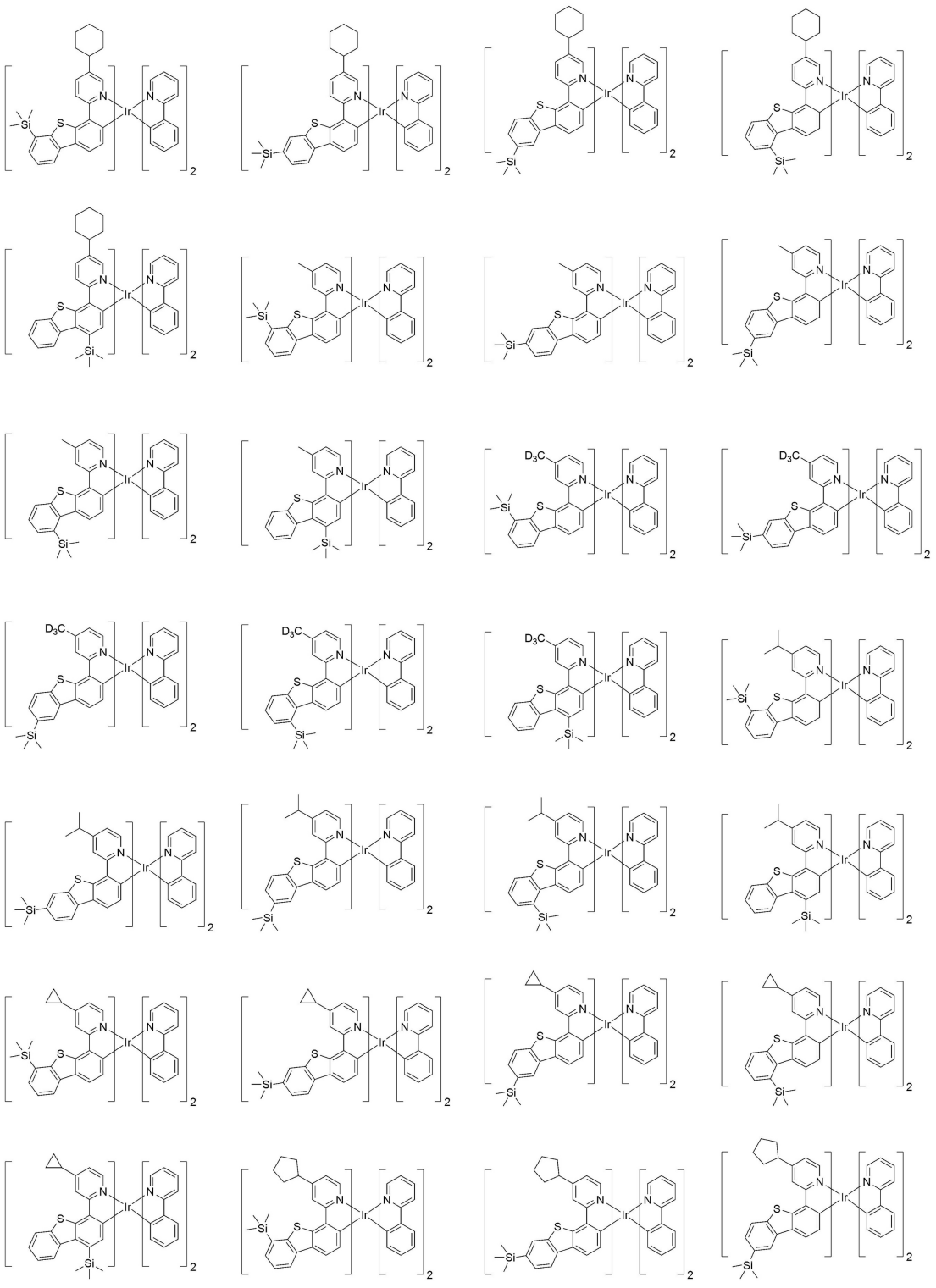
【化２５】



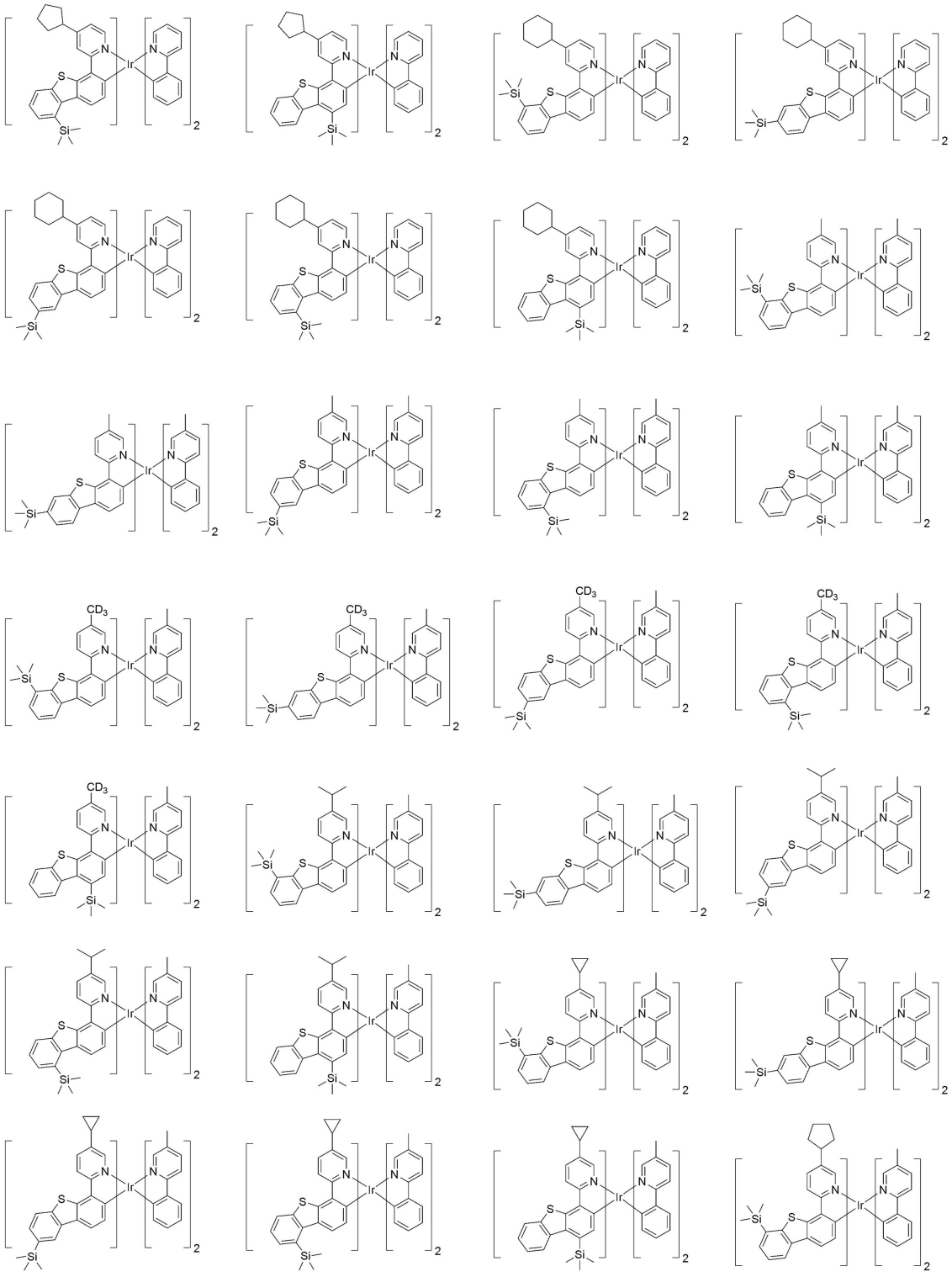
【化２６】



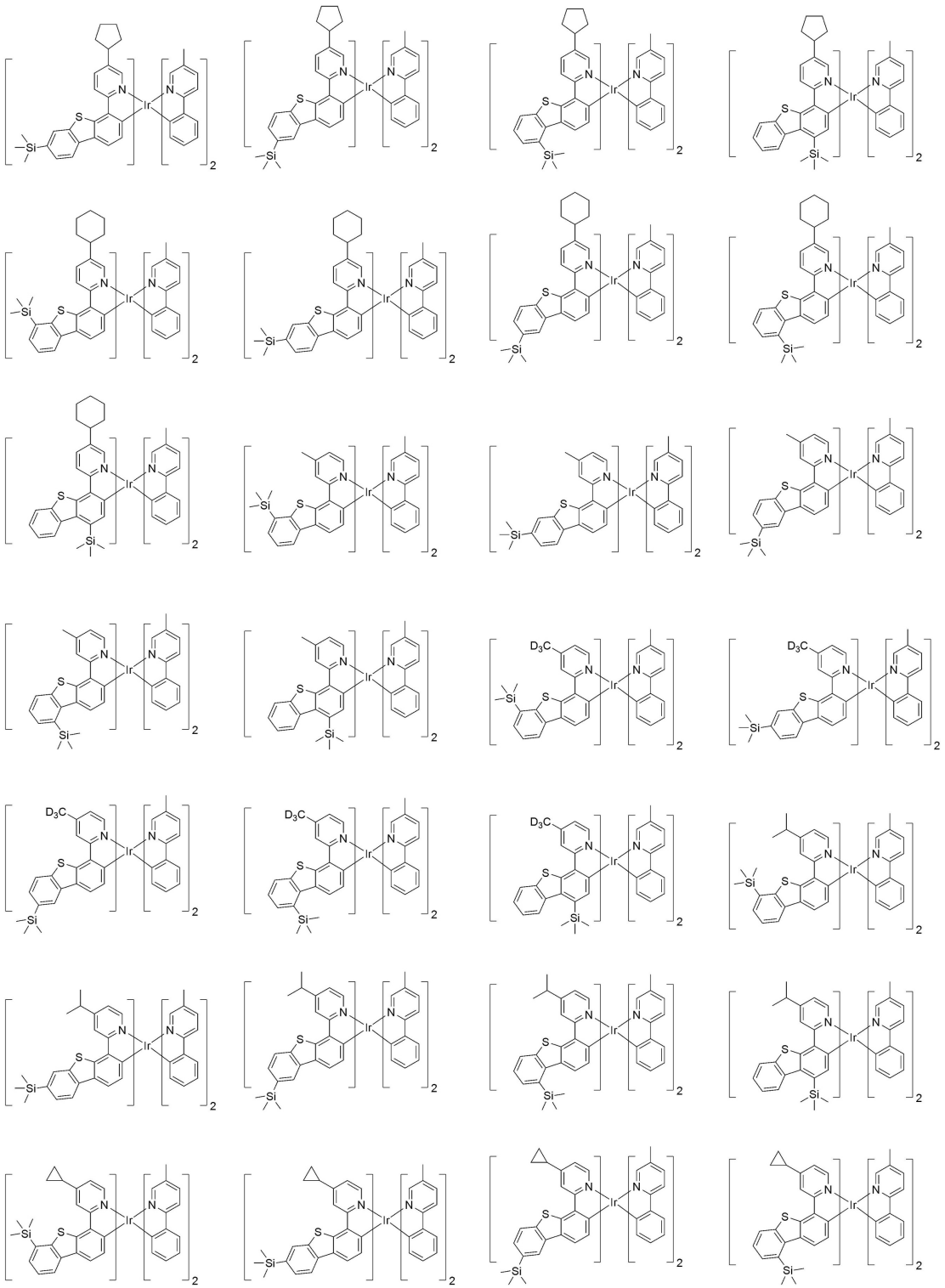
【化２７】



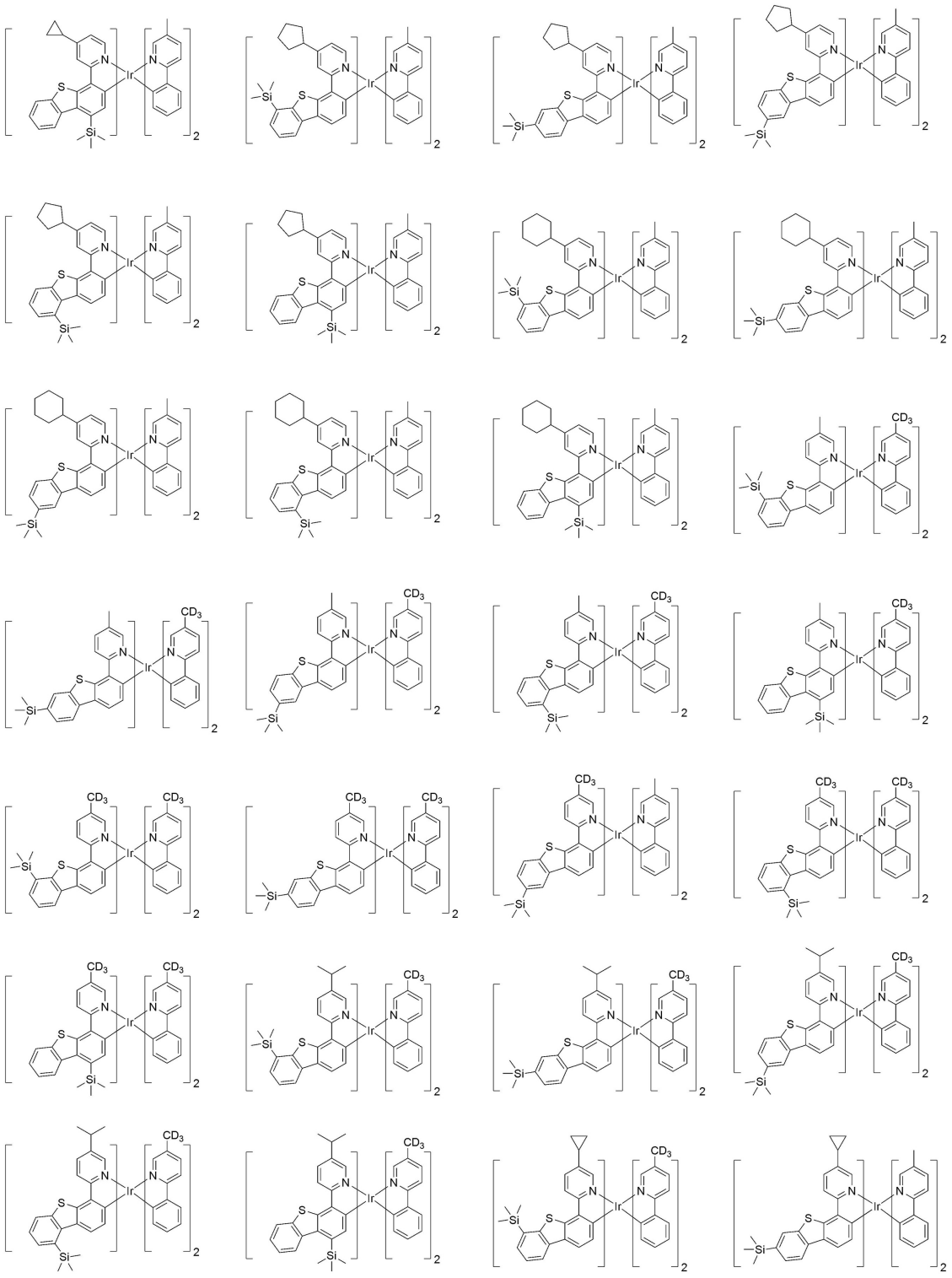
【化２８】



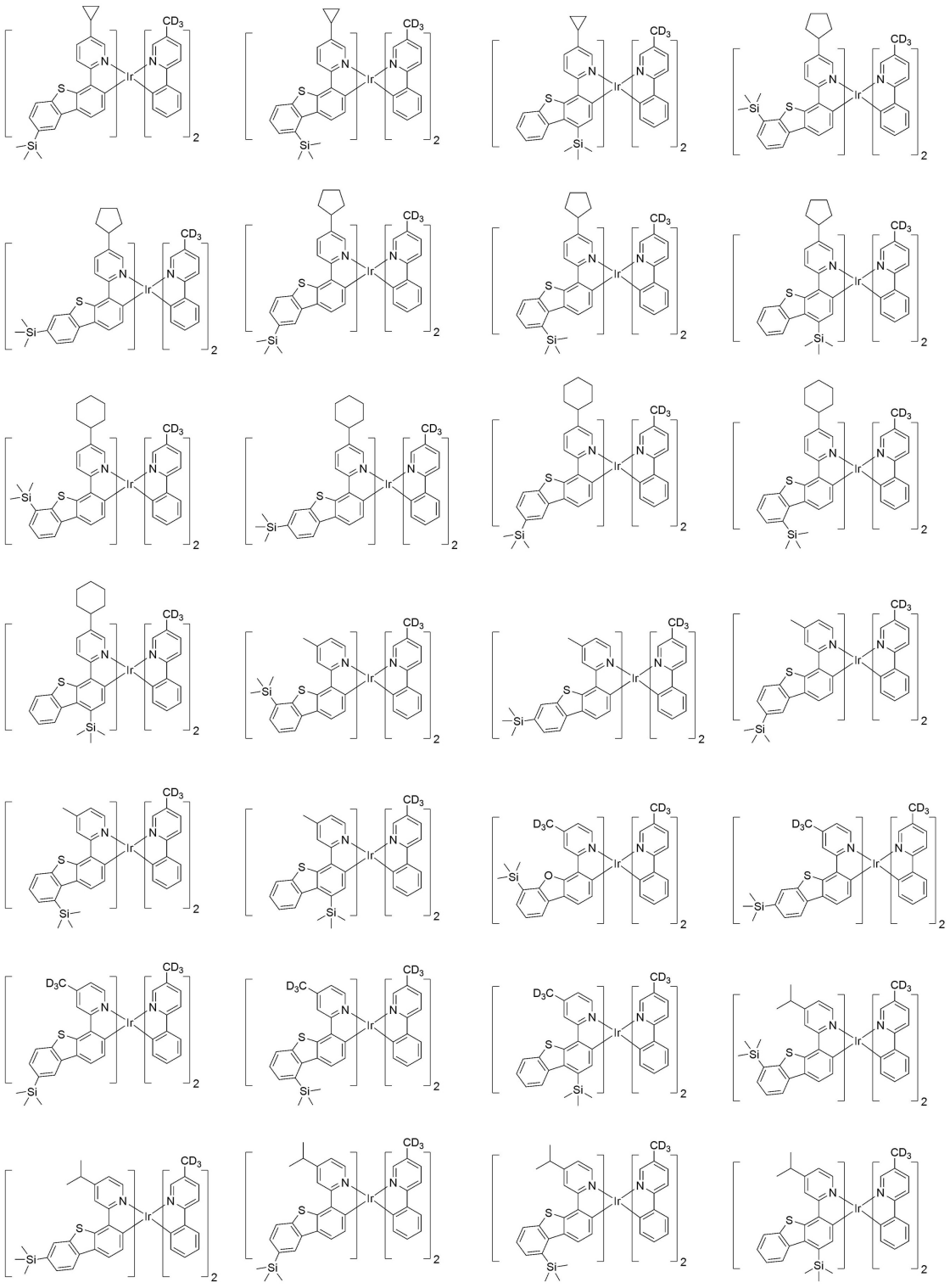
【化２９】



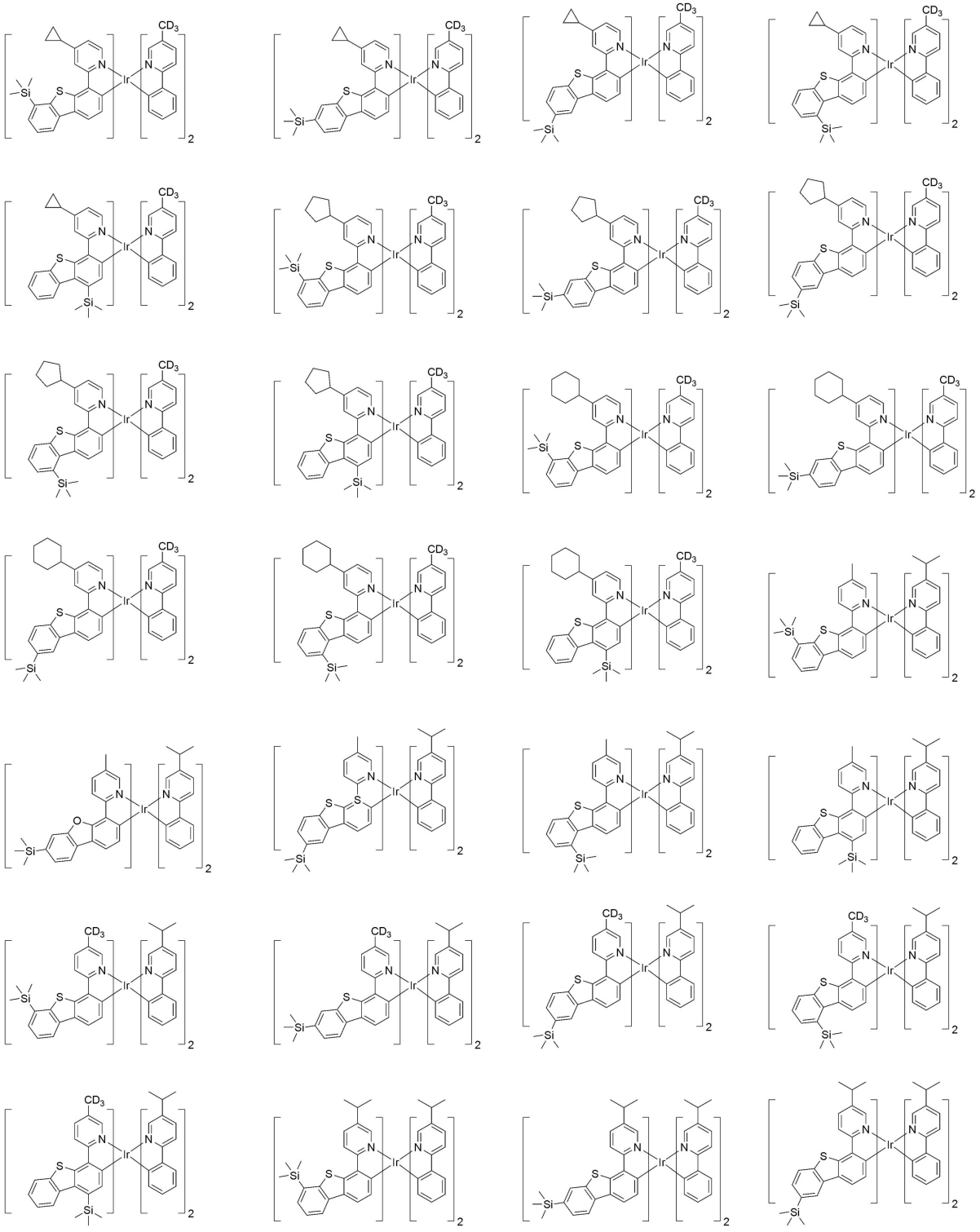
【化３０】



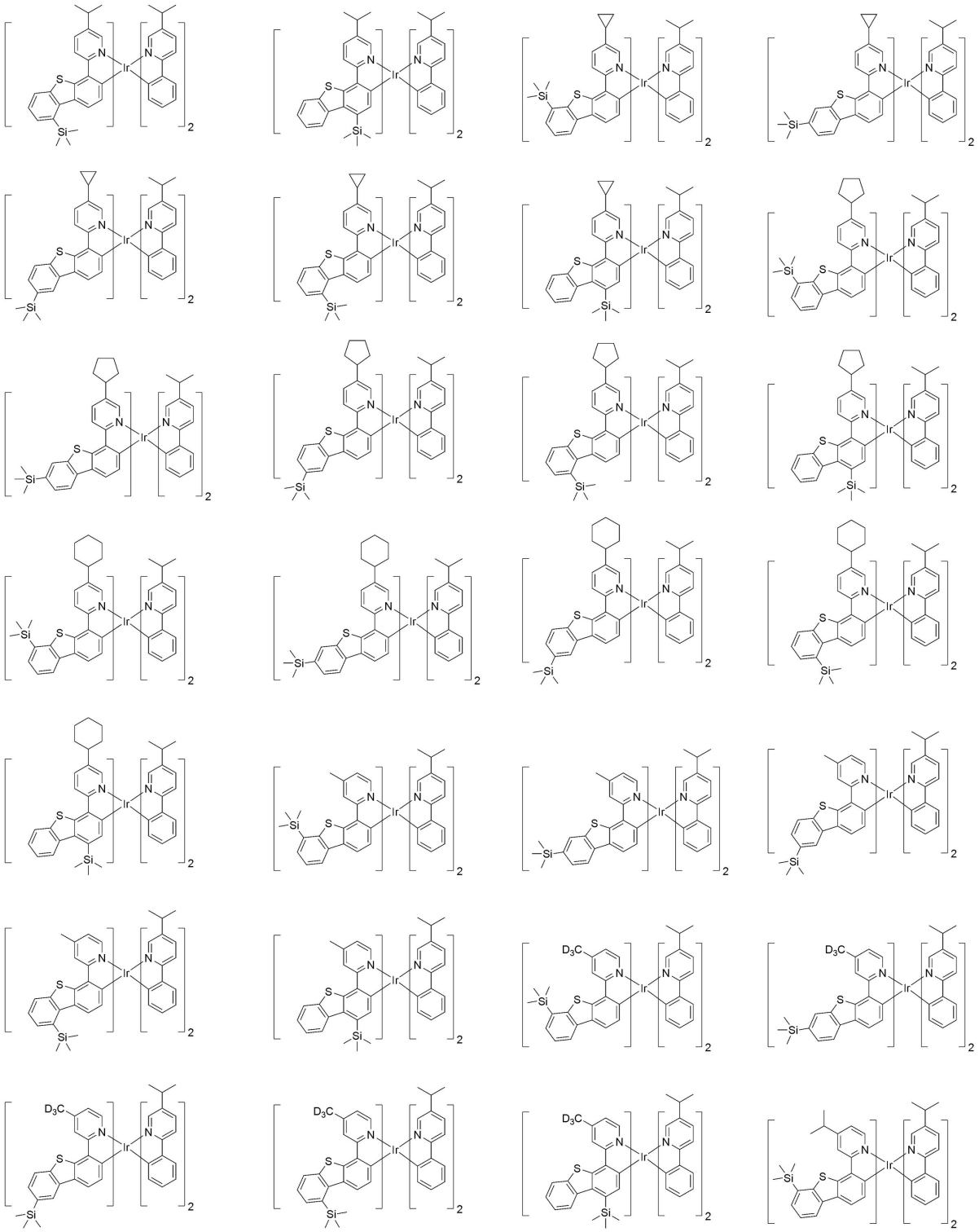
【化３１】



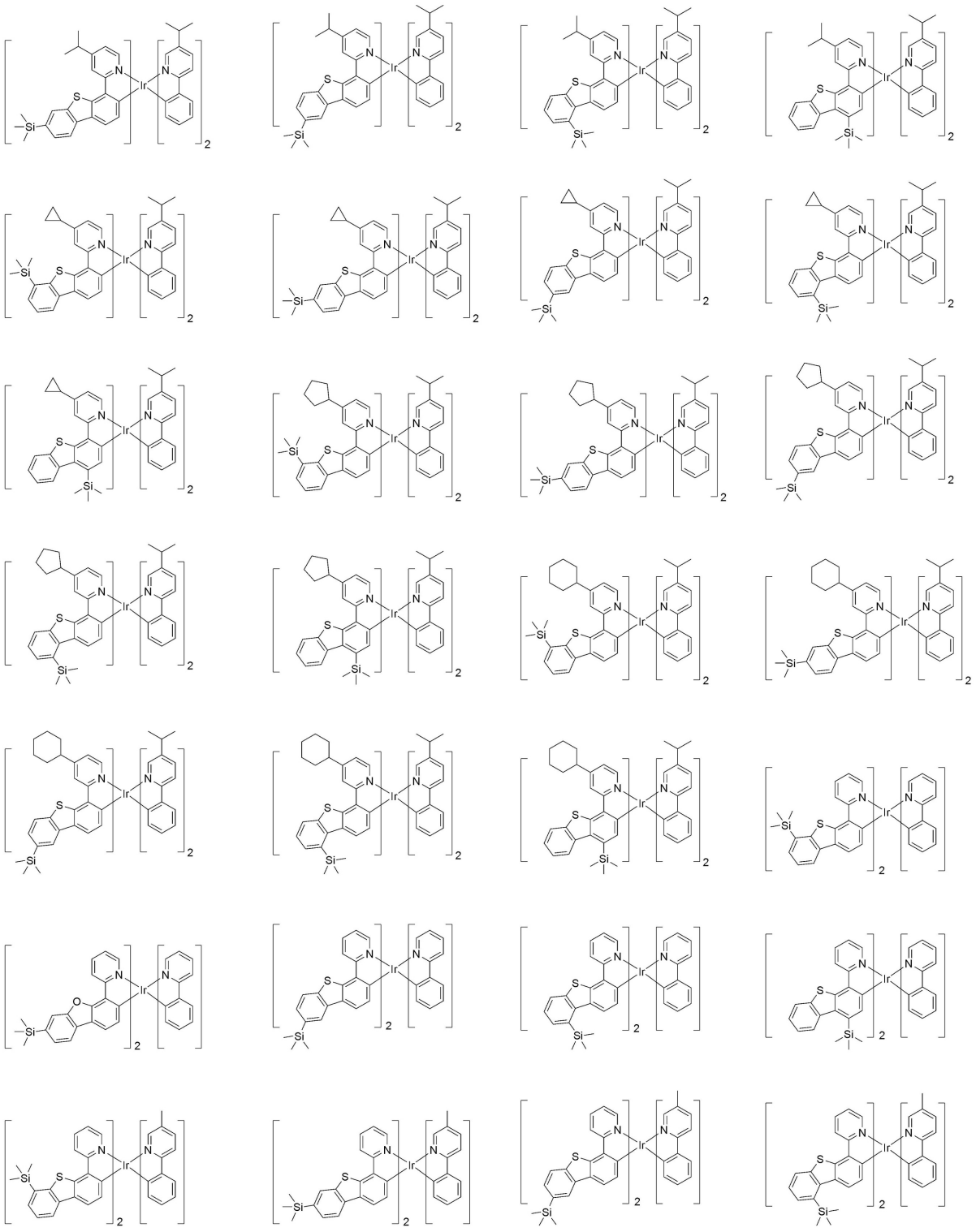
【化３２】



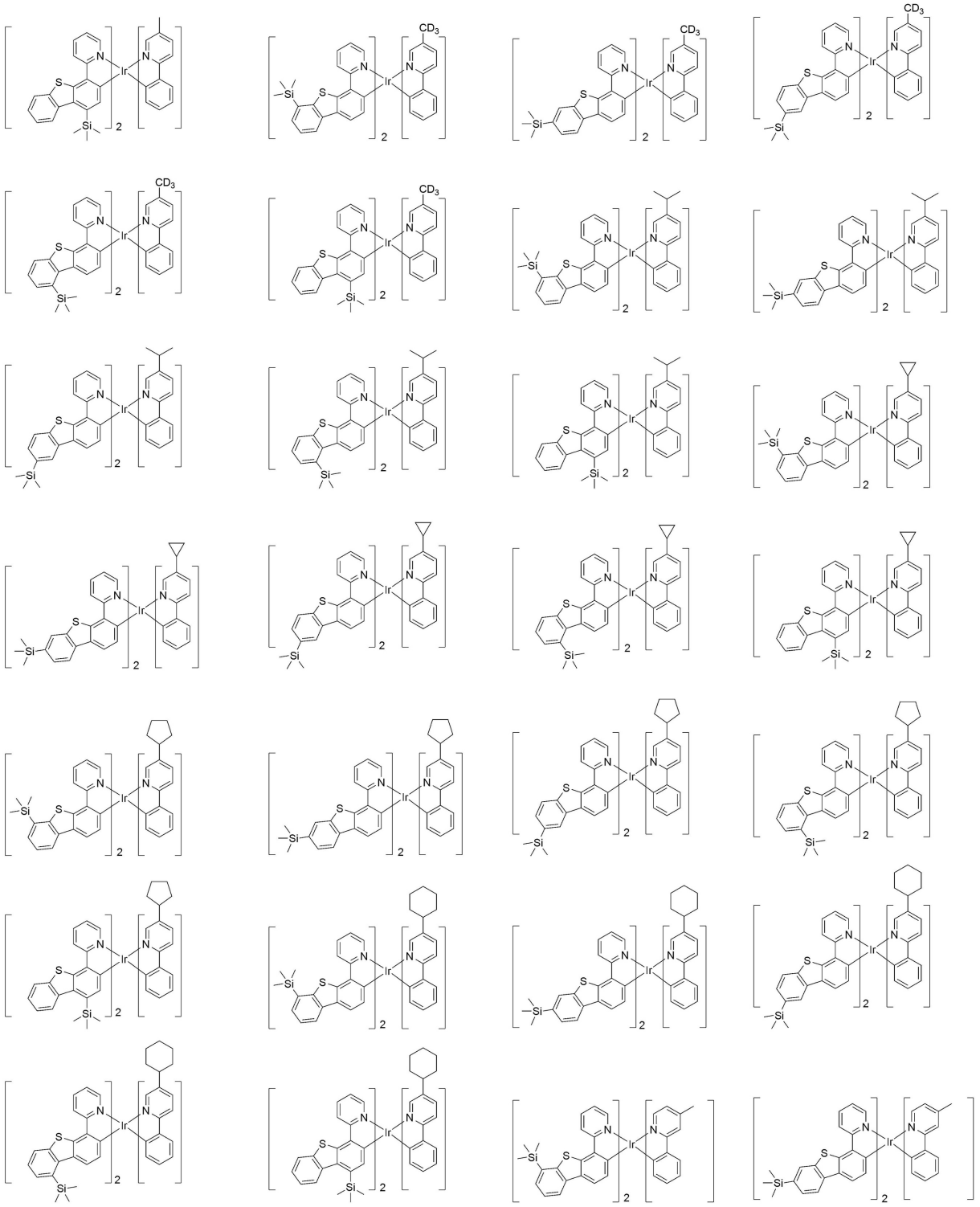
【化３３】



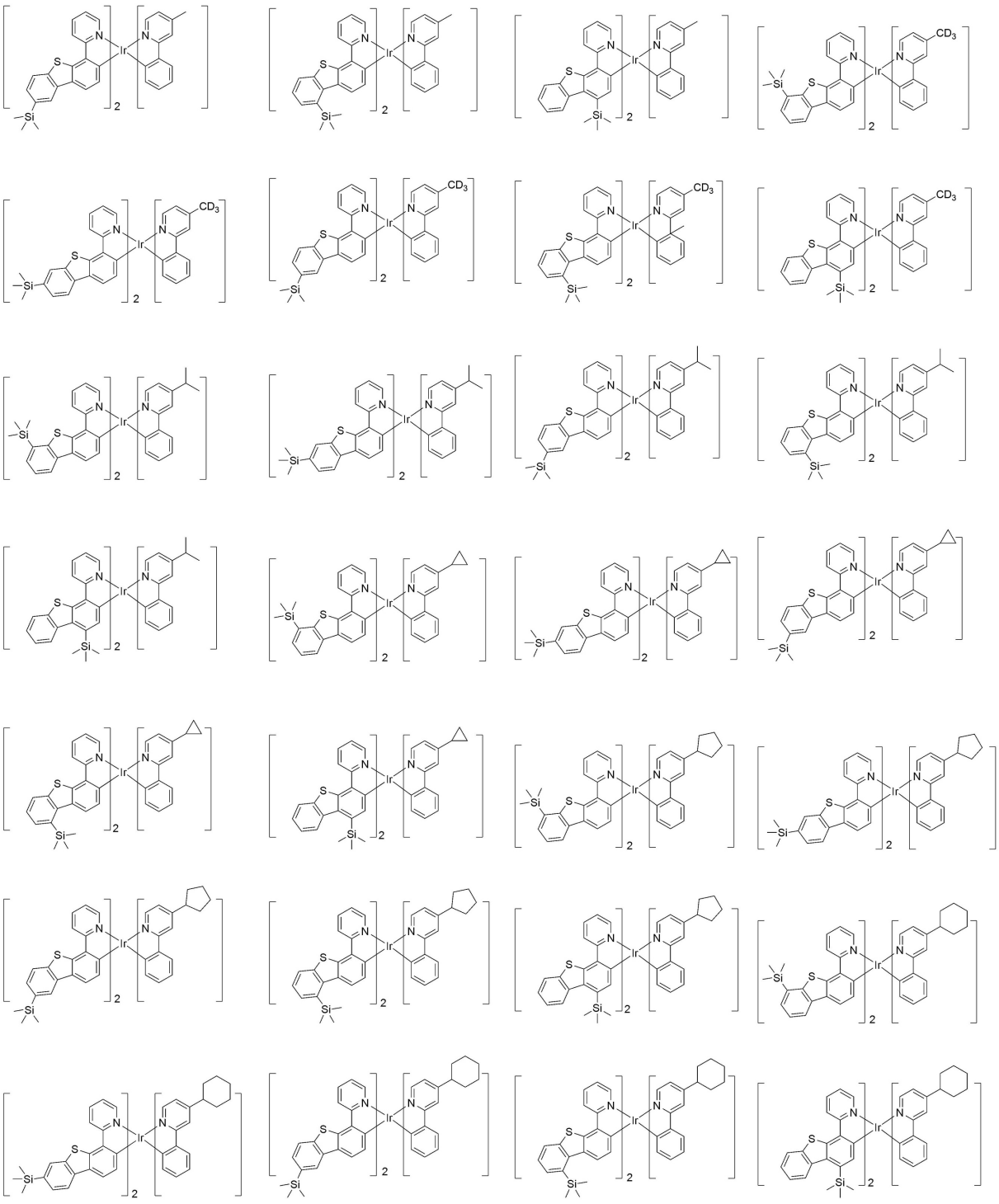
【化３４】



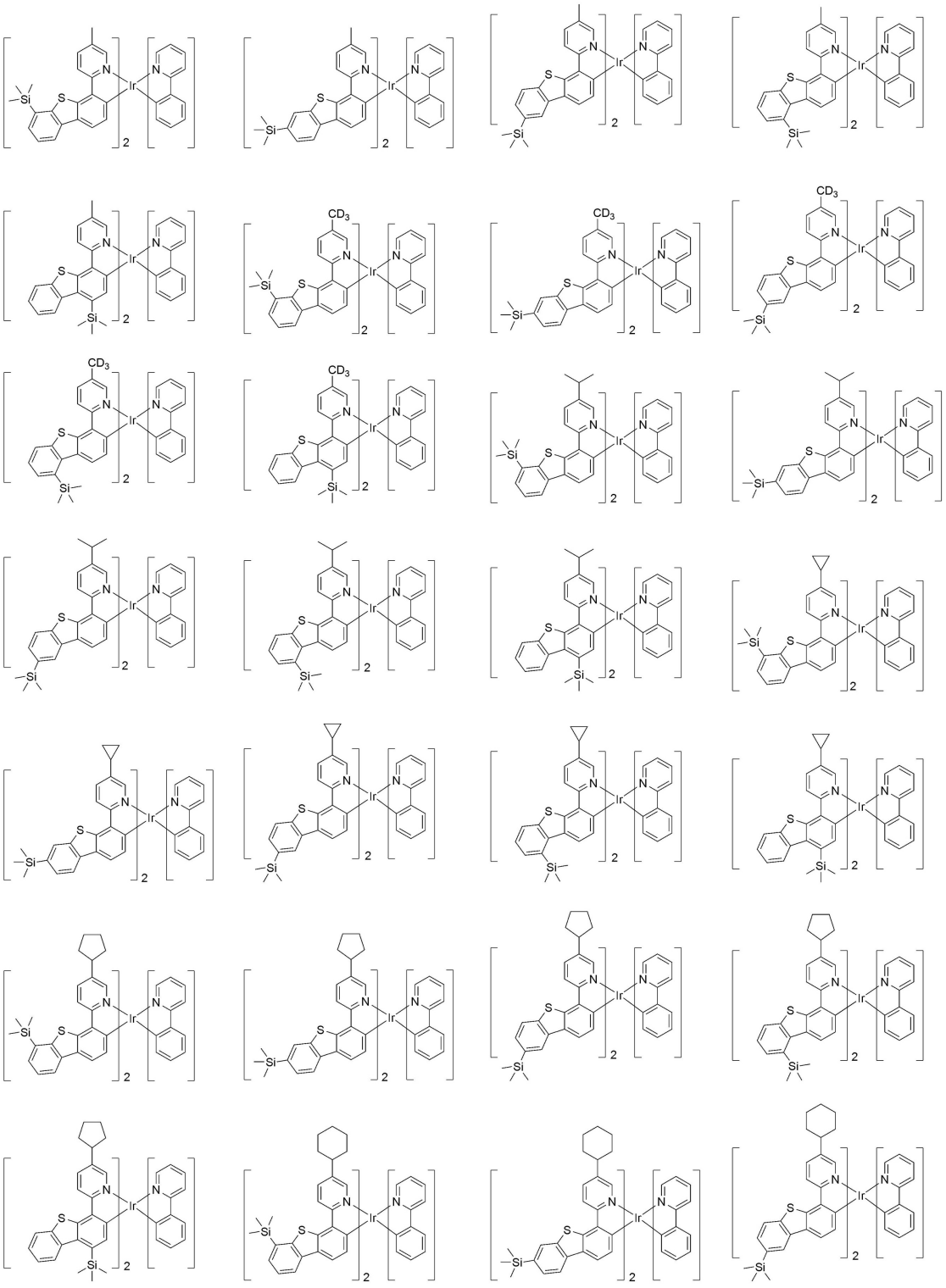
【化３５】



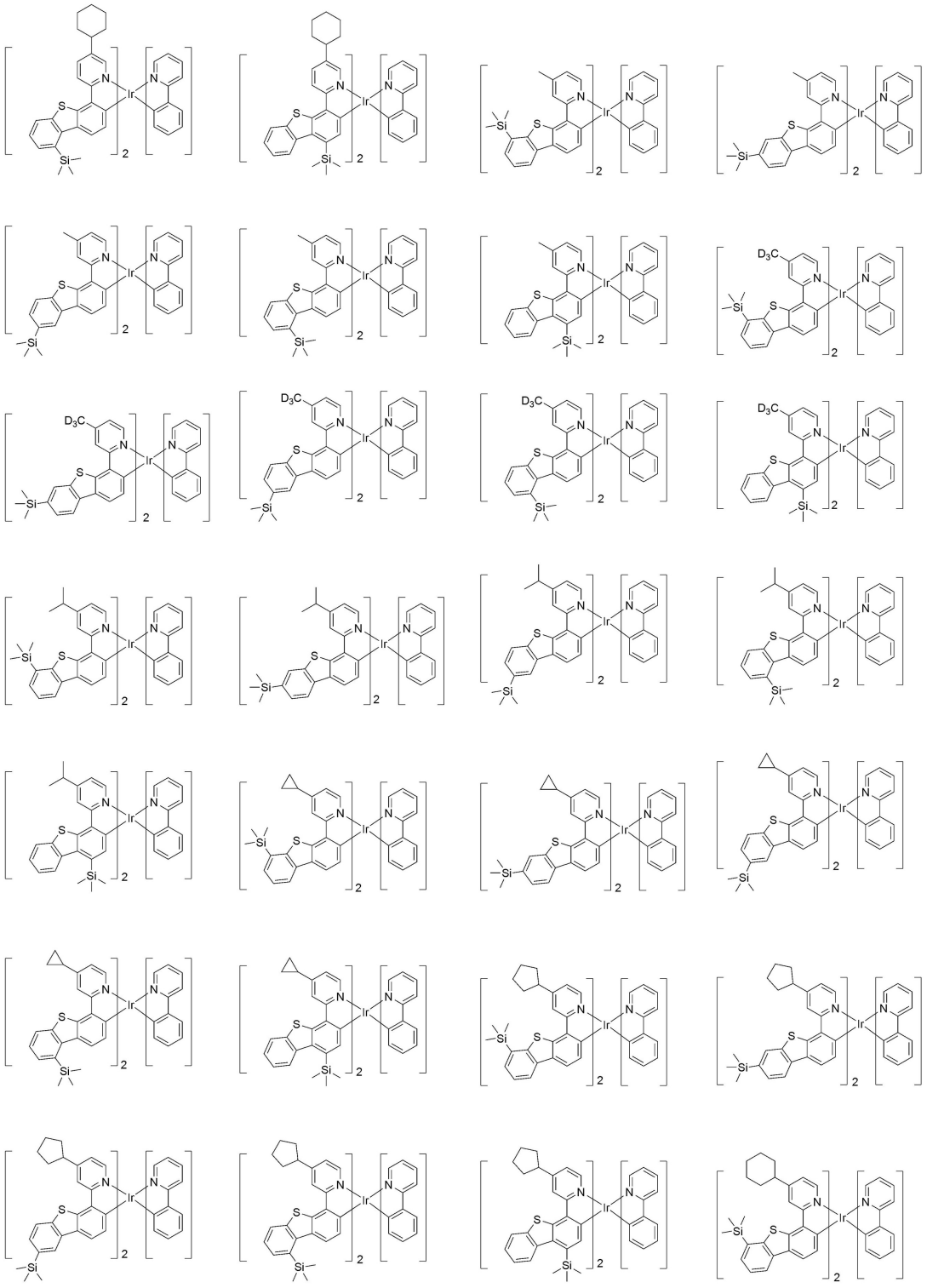
【化３６】



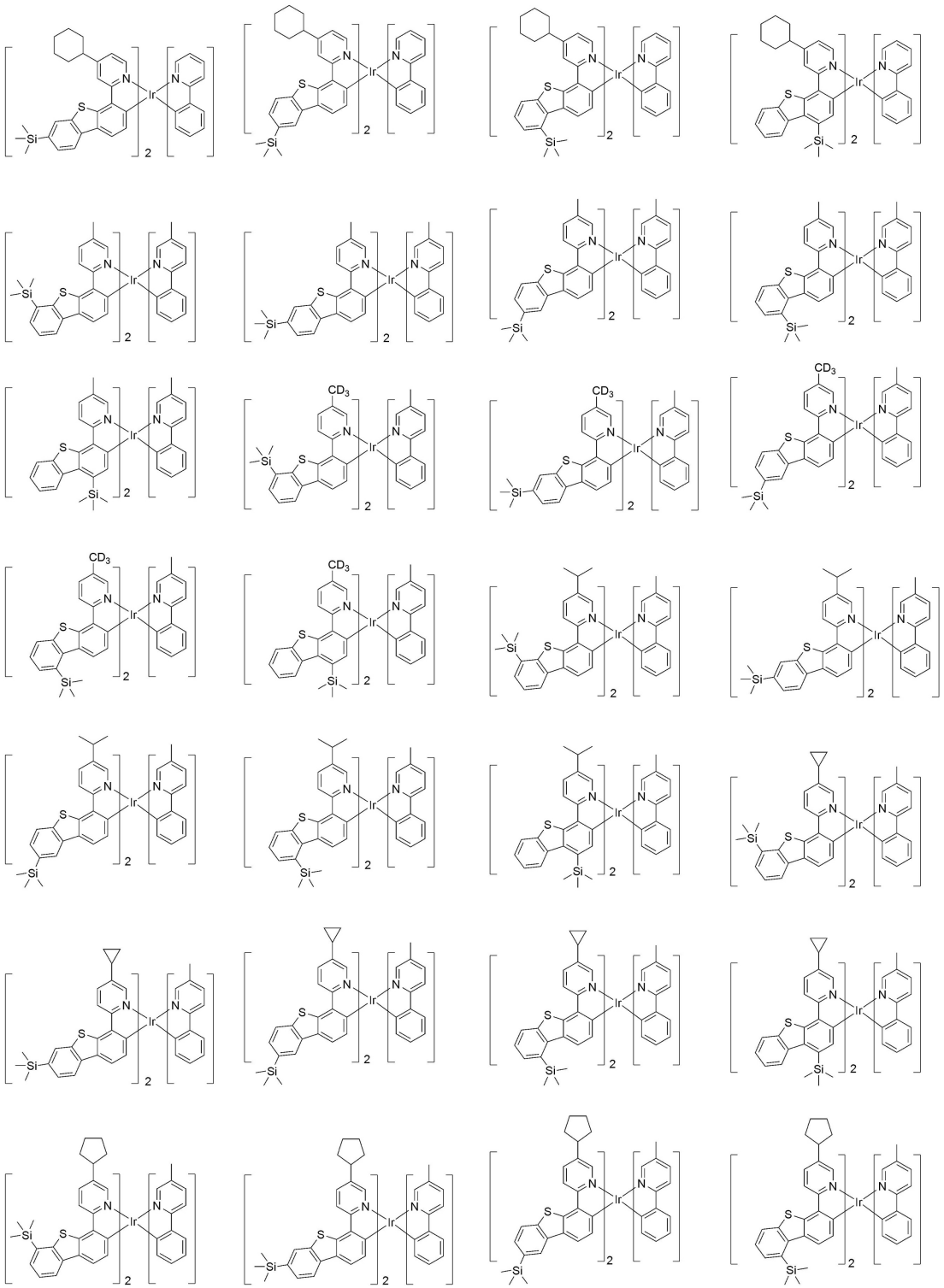
【化３７】



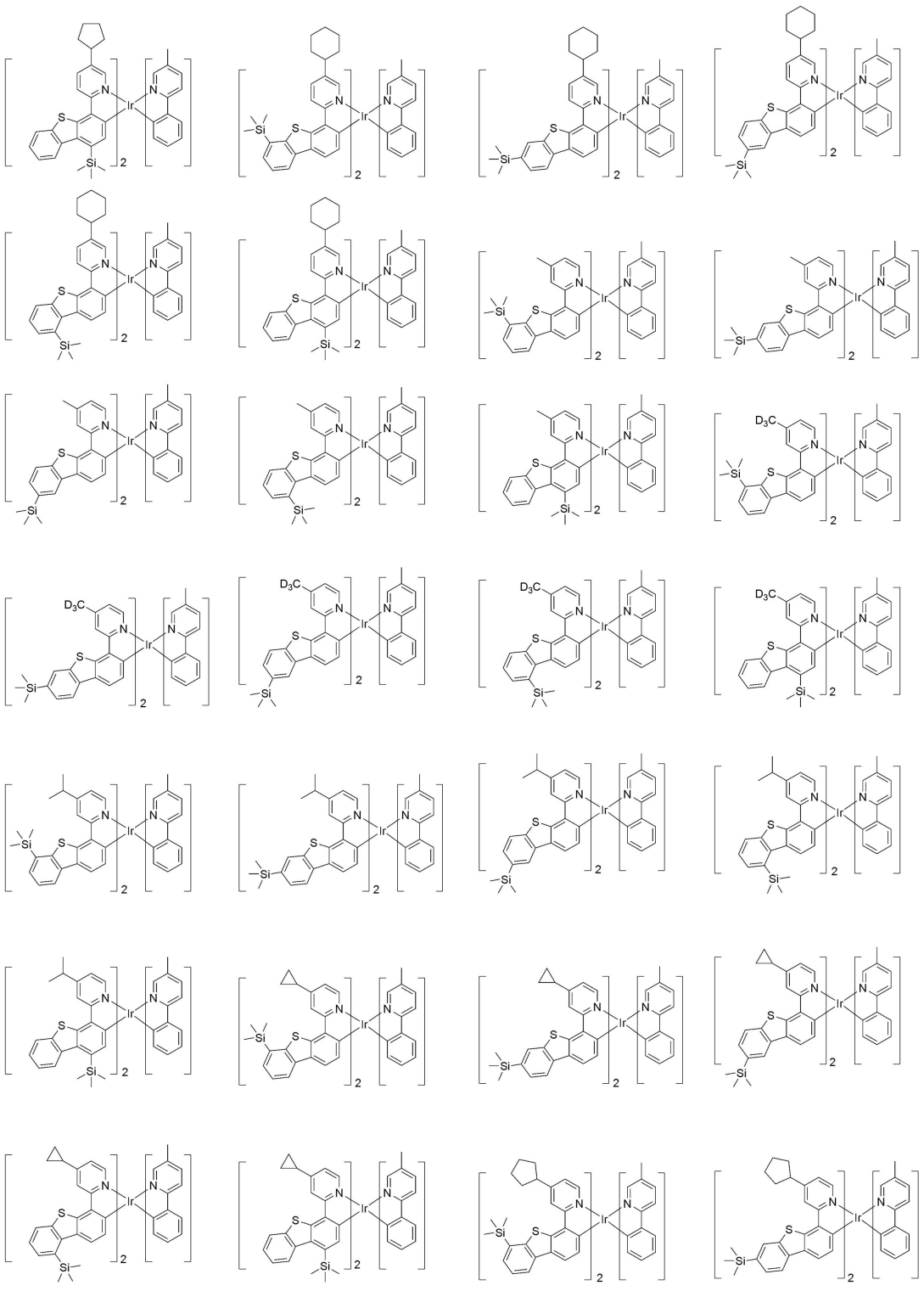
【化３８】



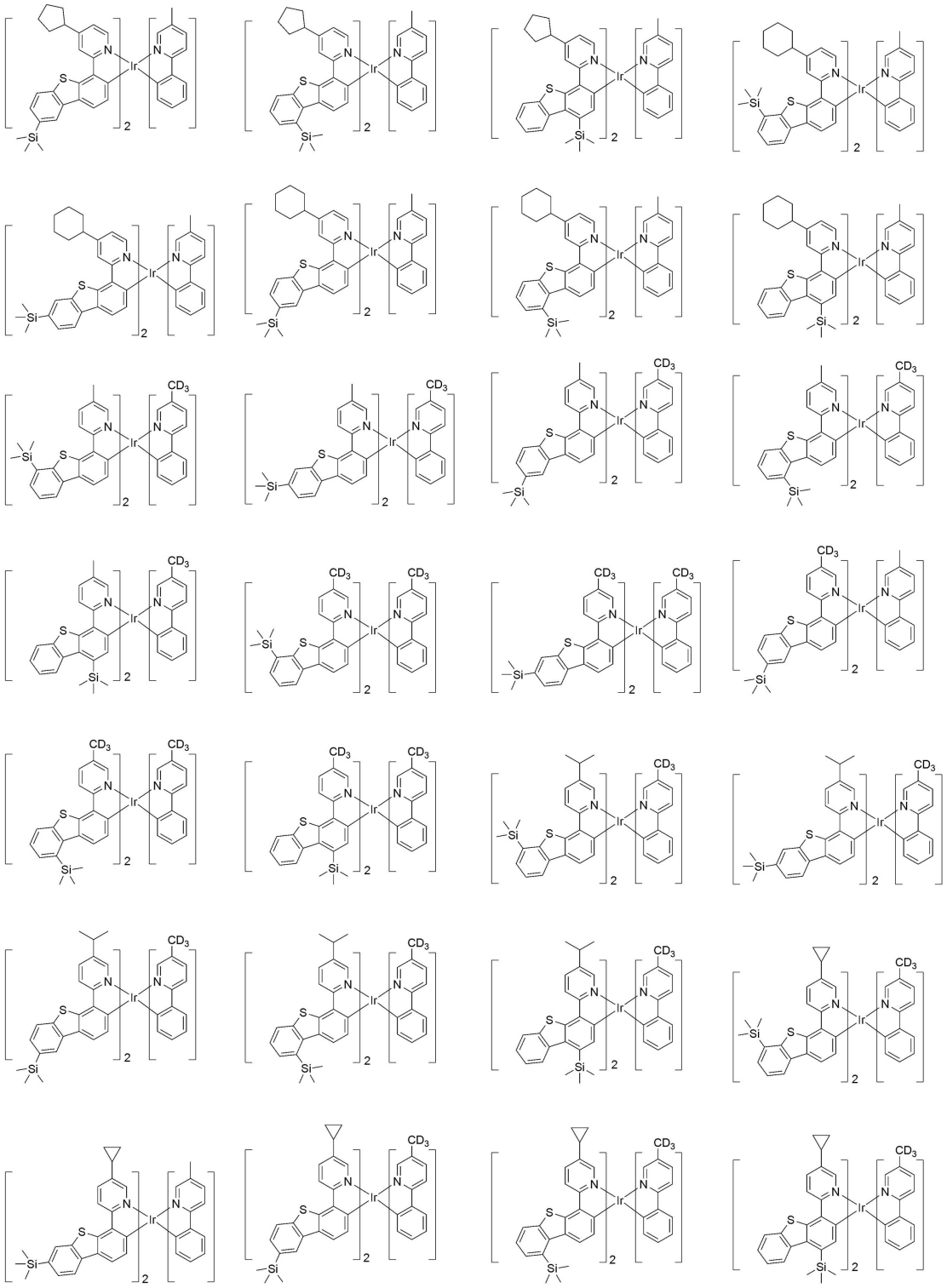
【化３９】



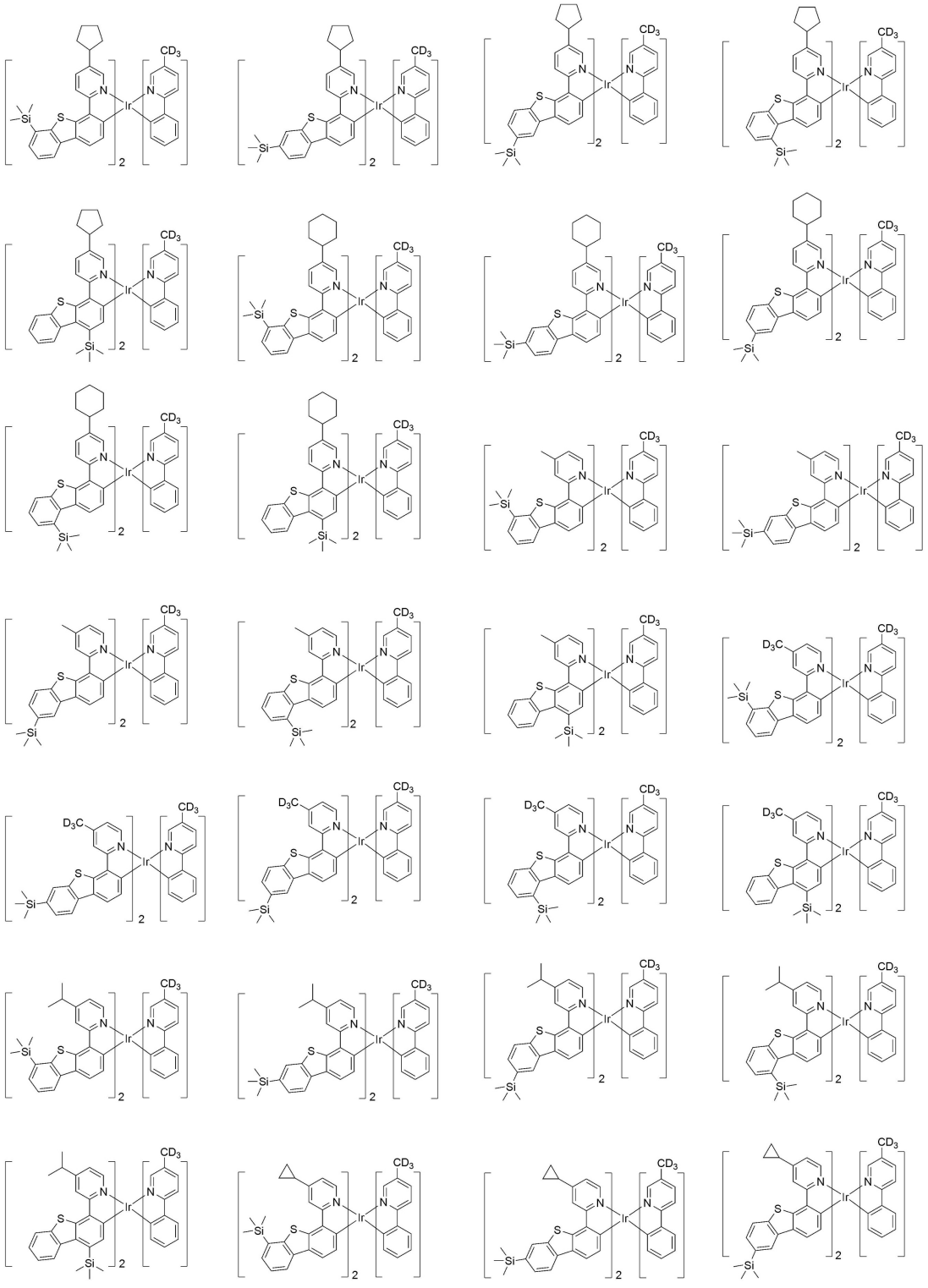
【化４０】



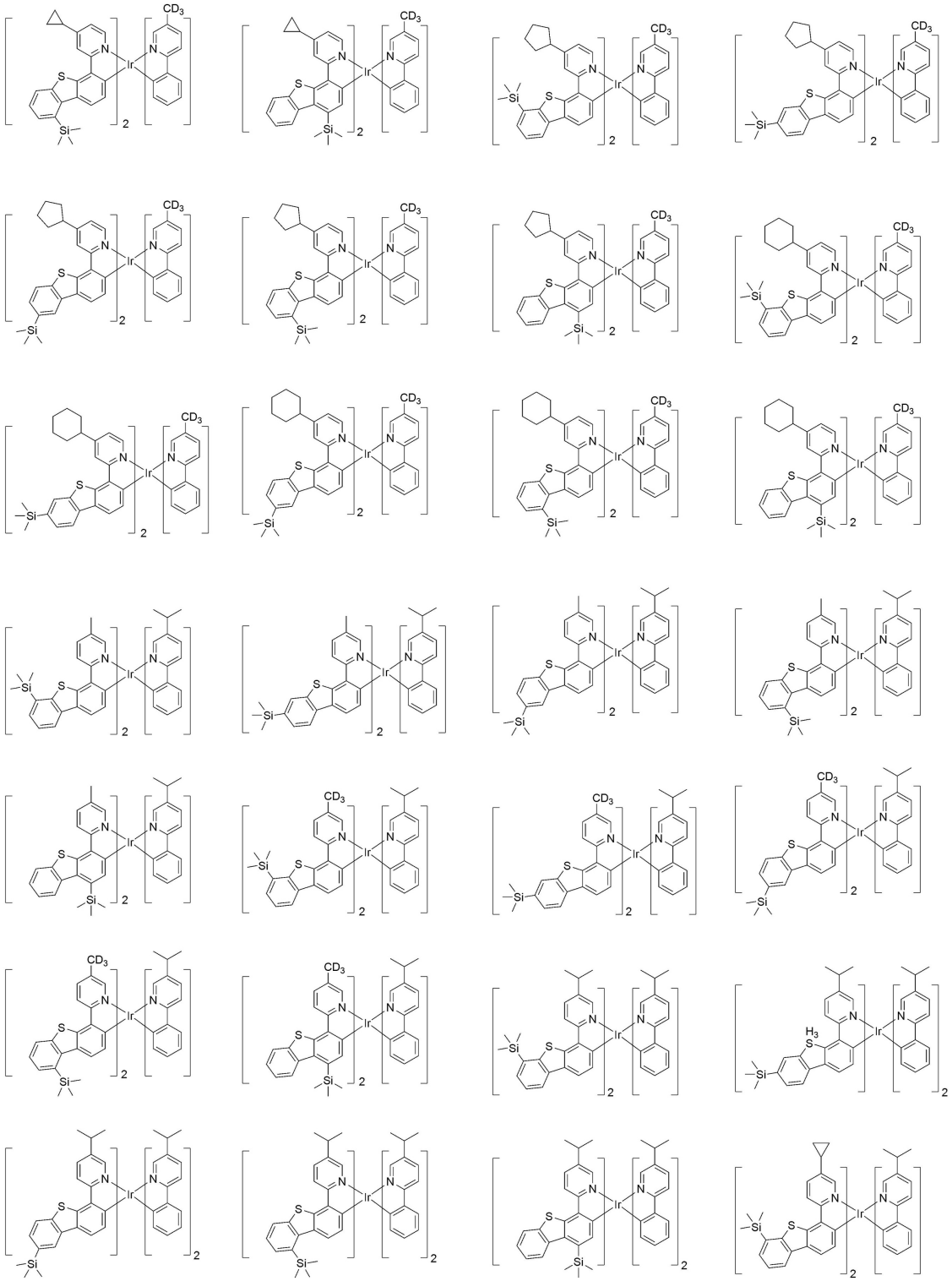
【化４１】



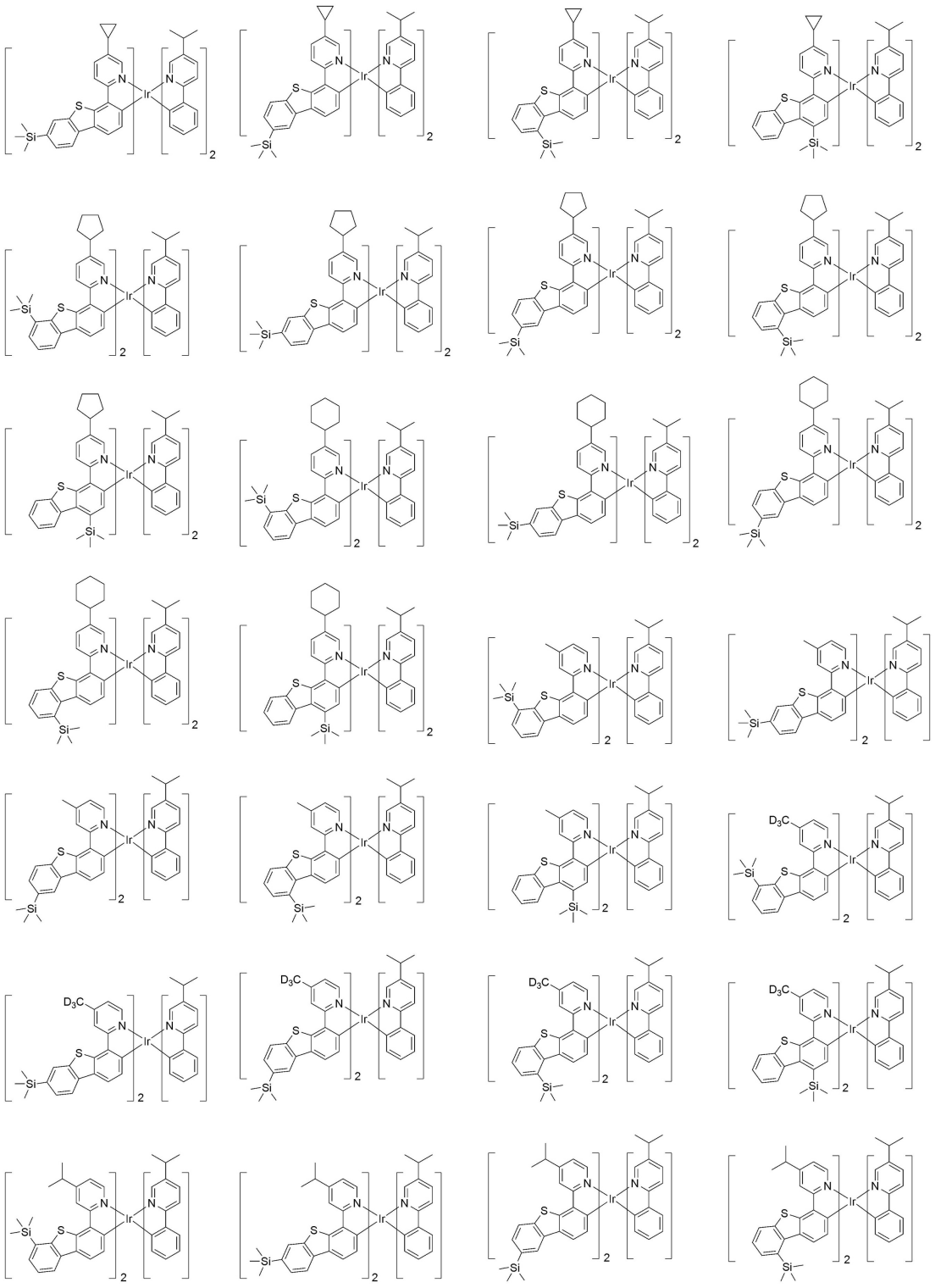
【化４２】



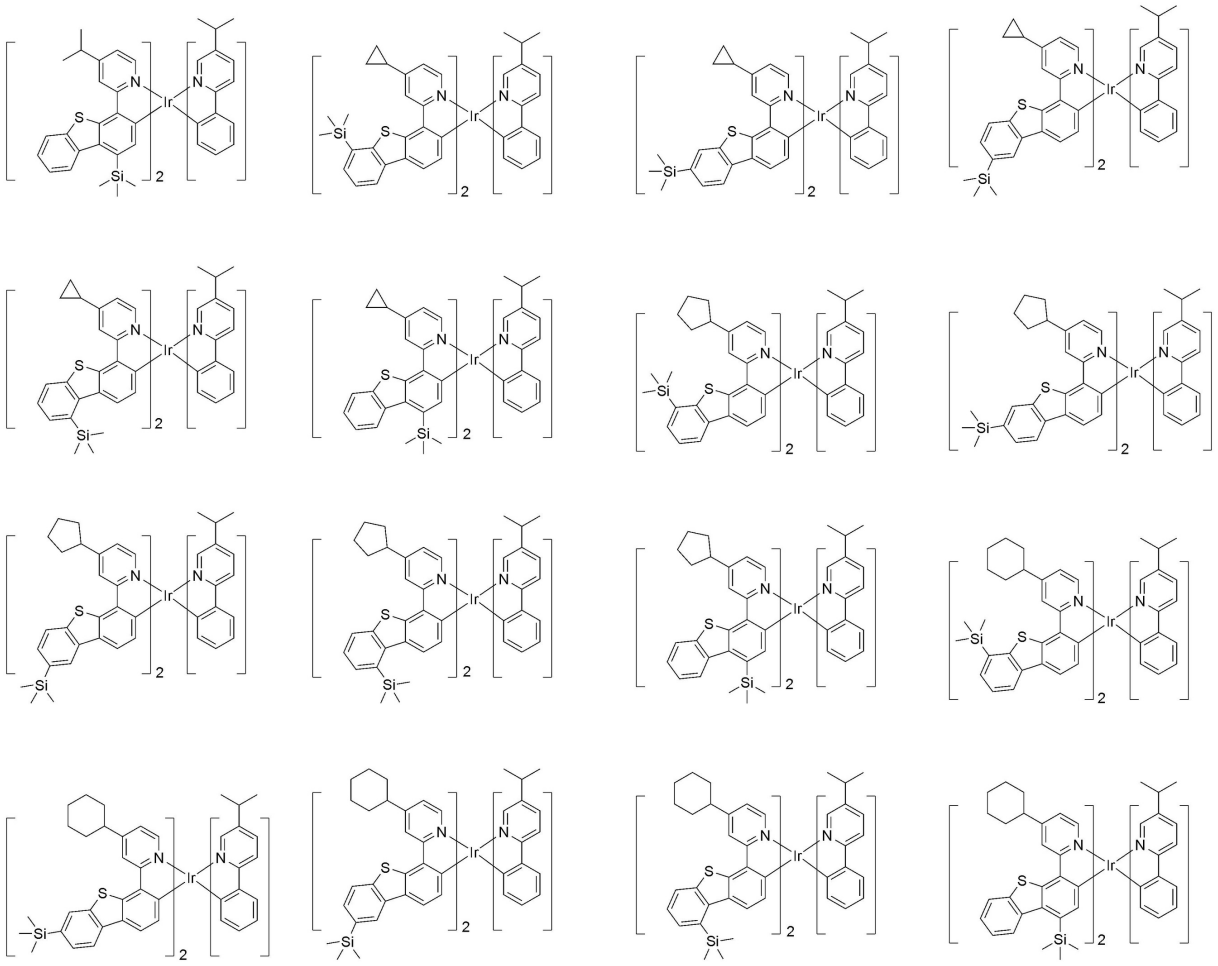
【化４３】



【化４４】



【化４５】



【請求項８】
第１電極と、
前記第１電極と対向して備えられた第２電極と、
前記第１電極と前記第２電極との間に備えられた１層以上の有機物層と
を含む
有機発光素子であって、
前記有機物層のうちの１層以上は発光層であり、
前記発光層は、請求項１～７のいずれか一項に記載の化合物を含む、
有機発光素子。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
[関連出願の相互参照]
【０００２】
本出願は、２０１７年１１月１０日付の韓国特許出願第１０－２０１７－０１４９６７９号に基づく優先権の利益を主張し、当該韓国特許出願の文献に開示された全ての内容は本明細書の一部として含まれる。
【０００３】
本発明は、有機金属化合物およびこれを含む有機発光素子に関する。
【背景技術】
【０００４】
一般的に、有機発光現象とは、有機物質を利用して電気エネルギーを光エネルギーに転換させる現象をいう。有機発光現象を利用する有機発光素子は、広い視野角、優れたコン

トラスト、速い応答時間を有し、輝度、駆動電圧および応答速度特性に優れて多くの研究が進められている。

【０００５】

有機発光素子は、一般的に正極と負極および前記正極と負極との間に有機物層を含む構造を有する。前記有機物層は、有機発光素子の効率と安全性を高めるために、それぞれ異なる物質から構成された多層の構造からなる場合が多く、例えば、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層などからなる。このような有機発光素子の構造において、２つの電極の間に電圧をかけると、正極からは正孔が、負極からは電子が有機物層に注入され、注入された正孔と電子が接した時、エキシトン（ｅｘｃｉｔｏｎ）が形成され、このエキシトンが再び底状態に落ちる時、光が出るようになる。

【０００６】

このような有機発光素子に使用される有機物に対して新たな材料の開発が要求され続けている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【文献】韓国特許公開第１０－２０００－００５１８２６号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

本発明は、新規な有機金属化合物およびこれを含む有機発光素子に関する。

【課題を解決するための手段】

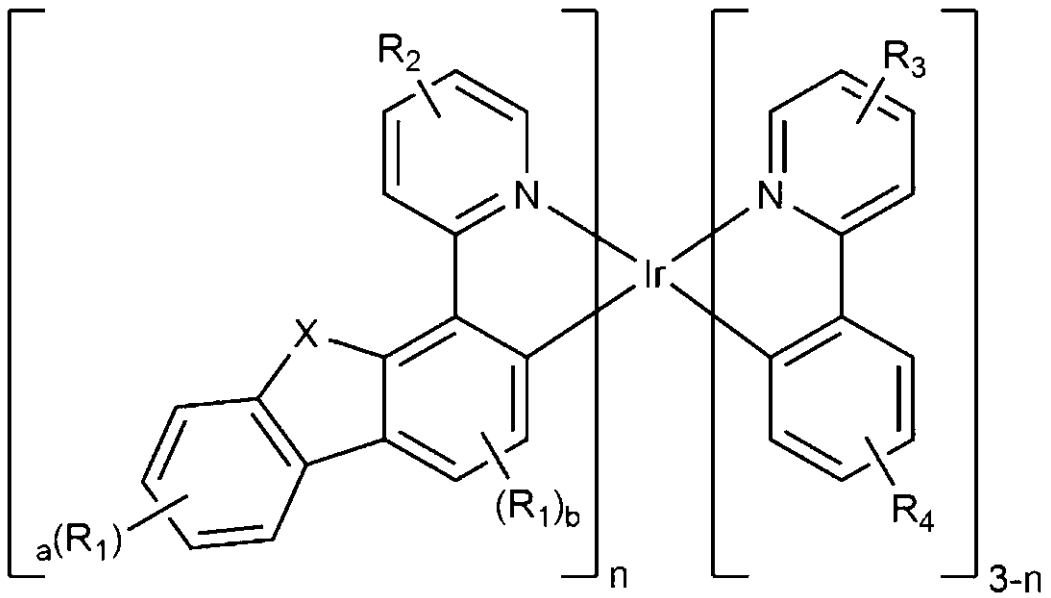
【０００９】

本発明は、下記化学式１で表される化合物を提供する：

【００１０】

[化学式１]

【化１】



【００１１】

上記化学式１中、

Ｘは、Ｏ、Ｓ、ＮＨ、またはＳｅであり、

Ｒ１は、－Ｓｉ（Ｒａ）（Ｒｂ）（Ｒｃ）であり、

ここで、Ｒａ、ＲｂおよびＲｃは、水素、重水素、または置換または非置換の炭素数１～１０のアルキルであり、

Ｒ２、Ｒ３およびＲ４は、それぞれ独立して、水素；重水素；ハロゲン；シアノ；アミノ；置換または非置換の炭素数１～６０のアルキル；置換または非置換の炭素数１～６０のハロアルキル；置換または非置換の炭素数１～６０のアルコキシ；置換または非置換の炭素数１～６０のハロアルコキシ；置換または非置換の炭素数３～６０のシクロアルキル；置換または非置換の炭素数２～６０のアルケニル；置換または非置換の炭素数６～６０のアリール；置換または非置換の炭素数６～６０のアリールオキシ；または置換または非置換のＮ、Ｏ、およびＳで構成される群から選択されるヘテロ原子を１つ以上含む炭素数２～６０のヘテロ環基であり、

ａおよびｂは、それぞれ０および１、または１および０であり、

ｎは、１または２である。

【００１２】

また、本発明は、第１電極と、前記第１電極と対向して備えられた第２電極と、前記第１電極と前記第２電極との間に備えられた１層以上の有機物層とを含む有機発光素子であって、前記有機物層のうちの１層以上は発光層であり、前記発光層は、上記化学式１で表される化合物を含む、有機発光素子を提供する。

【発明の効果】

【００１３】

上記化学式１で表される化合物は、有機発光素子の有機物層の材料として使用することができ、有機発光素子において効率の向上、低い駆動電圧および／または寿命特性を向上させることができる。特に、上記化学式１で表される化合物は、発光層の材料として使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】基板１、正極２、発光層３、負極４からなる有機発光素子の例を示すものである。

【図２】基板１、正極２、正孔注入層５、正孔輸送層６、発光層７、電子輸送層８および負極４からなる有機発光素子の例を示すものである。

【発明を実施するための形態】

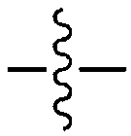
【００１５】

以下、本発明の理解を助けるためにより詳しく説明する。

【００１６】

本明細書において、

【化２】



は、他の置換基に連結される結合を意味する。

【００１７】

本明細書において、'置換または非置換の'という用語は、重水素；ハロゲン基；ニトリル基；ニトロ基；ヒドロキシ基；カルボニル基；エステル基；イミド基；アミノ基；ホスフィンオキシド基；アルコキシ基；アリールオキシ基；アルキルチオキシ基；アリールチオキシ基；アルキルスルホキシ基；アリールスルホキシ基；シリル基；ホウ素基；アルキル基；シクロアルキル基；アルケニル基；アリール基；アラルキル基；アラルケニル基；アルキルアリール基；アルキルアミン基；アラルキルアミン基；ヘテロアリールアミン基；アリールアミン基；アリールホスフィン基；またはＮ、Ｏ、およびＳ原子のうちの１個以上を含むヘテロ環基からなる群から選択される１個以上の置換基で置換または非置換されるか、前記例示された置換基のうちの２以上の置換基が連結された置換または非置換されたものを意味する。例えば、'２以上の置換基が連結された置換基'は、ビフェニル基であってもよい。すなわち、ビフェニル基は、アリール基であってもよく、２個のフェニル

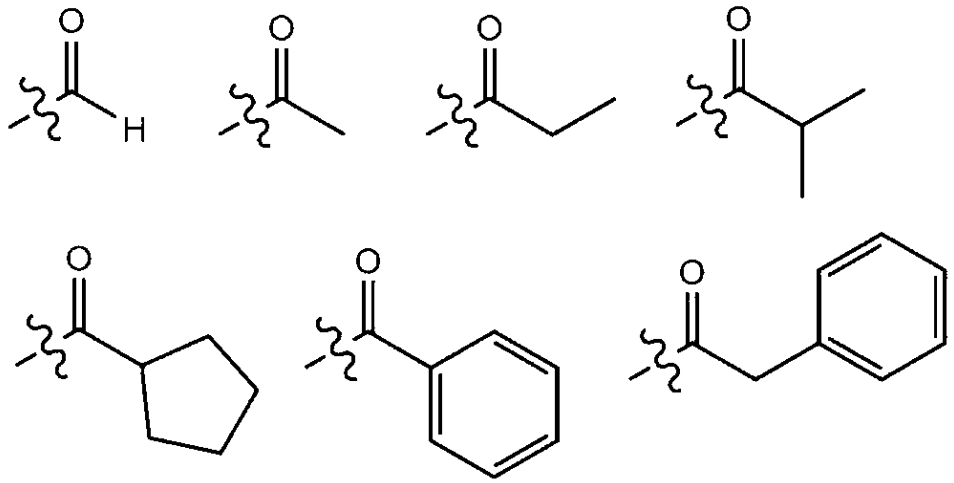
基が連結された置換基と解釈されてもよい。

【００１８】

本明細書において、カルボニル基の炭素数は特に限定されないが、炭素数１～４０であることが好ましい。具体的には、下記のような構造の化合物であってもよいが、これに限定されるものではない。

【００１９】

【化３】

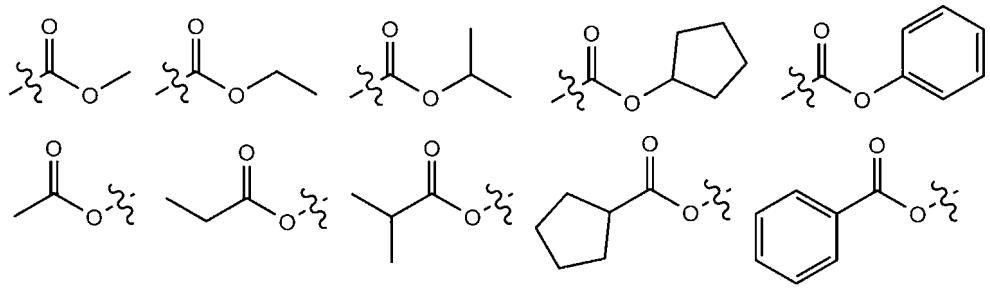


【００２０】

本明細書において、エステル基はエステル基の酸素が、炭素数１～２５の直鎖、分枝鎖もしくは環鎖アルキル基、または炭素数６～２５のアリール基で置換されていてもよい。具体的には、下記構造式の化合物であってもよいが、これに限定されるものではない。

【００２１】

【化４】

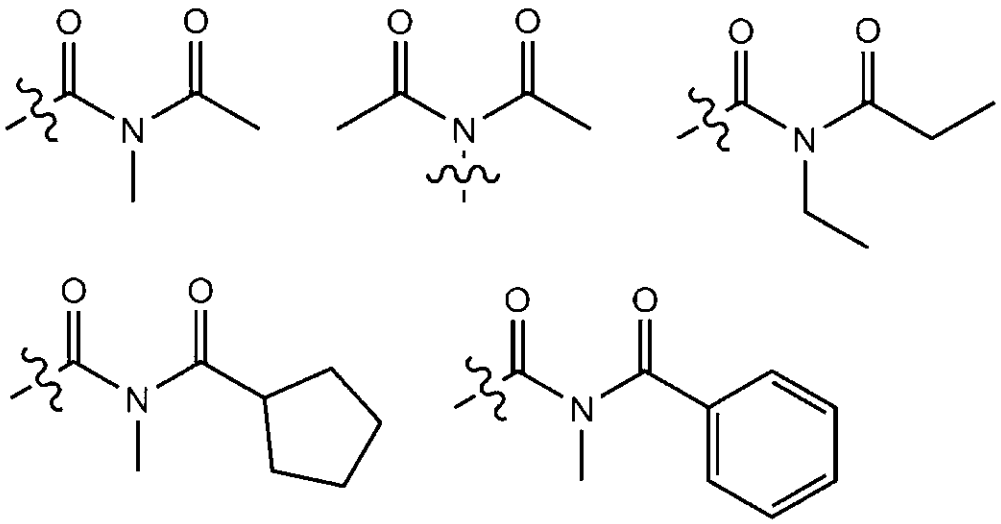


【００２２】

本明細書において、イミド基の炭素数は特に限定されないが、炭素数１～２５であることが好ましい。具体的には、下記のような構造の化合物であってもよいが、これに限定されるものではない。

【００２３】

【化５】



【００２４】
本明細書において、シリル基は、具体的には、トリメチルシリル基、トリエチルシリル基、ｔ－ブチルジメチルシリル基、ビニルジメチルシリル基、プロピルジメチルシリル基、トリフェニルシリル基、ジフェニルシリル基、フェニルシリル基などがあるが、これらに限定されるものではない。
【００２５】
本明細書において、ホウ素基は、具体的には、トリメチルホウ素基、トリエチルホウ素基、ｔ－ブチルジメチルホウ素基、トリフェニルホウ素基、フェニルホウ素基などがあるが、これらに限定されるものではない。
【００２６】
本明細書において、ハロゲン基の例としては、フッ素、塩素、臭素、またはヨウ素がある。
【００２７】
本明細書において、前記アルキル基は、直鎖もしくは分枝鎖であってもよく、炭素数は特に限定されないが、１～４０であることが好ましい。一実施形態によれば、前記アルキル基の炭素数は１～２０である。また、一実施形態によれば、前記アルキル基の炭素数は１～１０である。また、一実施形態によれば、前記アルキル基の炭素数は１～６である。アルキル基の具体的な例としては、メチル、エチル、プロピル、ｎ－プロピル、イソプロピル、ブチル、ｎ－ブチル、イソブチル、ｔｅｒｔ－ブチル、ｓｅｃ－ブチル、１－メチル－ブチル、１－エチル－ブチル、ペンチル、ｎ－ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、ｔｅｒｔ－ペンチル、ヘキシル、ｎ－ヘキシル、１－メチルペンチル、２－メチルペンチル、４－メチル－２－ペンチル、３，３－ジメチルブチル、２－エチルブチル、ヘプチル、ｎ－ヘプチル、１－メチルヘキシル、シクロペンチルメチル、シクロヘキシルメチル、オクチル、ｎ－オクチル、ｔｅｒｔ－オクチル、１－メチルヘプチル、２－エチルヘキシル、２－プロピルペンチル、ｎ－ノニル、２，２－ジメチルヘプチル、１－エチルプロピル、１，１－ジメチルプロピル、イソヘキシル、２－メチルペンチル、４－メチルヘキシル、５－メチルヘキシルなどがあるが、これらに限定されるものではない。
【００２８】
本明細書において、前記アルケニル基は、直鎖もしくは分枝鎖であってもよく、炭素数は特に限定されないが、２～４０であることが好ましい。一実施形態によれば、前記アルケニル基の炭素数は２～２０である。また、一実施形態によれば、前記アルケニル基の炭素数は２～１０である。また、一実施形態によれば、前記アルケニル基の炭素数は２～６である。具体的な例としては、ビニル、１－プロペニル、イソプロペニル、１－ブテニル、２－ブテニル、３－ブテニル、１－ペンテニル、２－ペンテニル、３－ペンテニル、３

－メチル－１－ブテニル、１，３－ブタジエニル、アリル、１－フェニルビニル－１－イル、２－フェニルビニル－１－イル、２，２－ジフェニルビニル－１－イル、２－フェニル－２－（ナフチル－１－イル）ビニル－１－イル、２，２－ビス（ジフェニル－１－イル）ビニル－１－イル、スチルベニル基、スチレニル基などがあるが、これらに限定されるものではない。

【００２９】

本明細書において、シクロアルキル基は特に限定されないが、炭素数３～６０であることが好ましく、一実施形態によれば、前記シクロアルキル基の炭素数は３～３０である。また、一実施形態によれば、前記シクロアルキル基の炭素数は３～２０である。また、一実施形態によれば、前記シクロアルキル基の炭素数は３～６である。具体的には、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、３－メチルシクロペンチル、２，３－ジメチルシクロペンチル、シクロヘキシル、３－メチルシクロヘキシル、４－メチルシクロヘキシル、２，３－ジメチルシクロヘキシル、３，４，５－トリメチルシクロヘキシル、４－ｔｅｒｔ－ブチルシクロヘキシル、シクロヘプチル、シクロオクチルなどがあるが、これらに限定されるものではない。

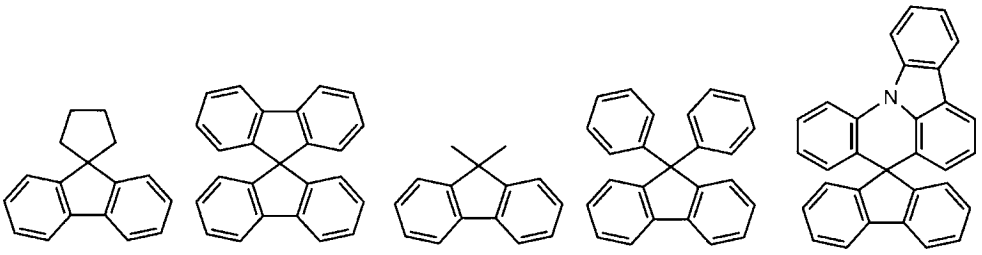
【００３０】

本明細書において、アリール基は特に限定されないが、炭素数６～６０であることが好ましく、単環式アリール基または多環式アリール基であってもよい。一実施形態によれば、前記アリール基の炭素数は６～３０である。一実施形態によれば、前記アリール基の炭素数は６～２０である。前記単環式アリール基としては、フェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基などであってもよいが、これらに限定されるものではない。前記多環式アリール基としては、ナフチル基、アントラセニル基、フェナントリル基、ピレニル基、ペリレニル基、クリセニル基、フルオレニル基などであってもよいが、これらに限定されるものではない。

【００３１】

本明細書において、フルオレニル基は置換されていてもよく、置換基２個が互いに結合してスピロ構造を形成してもよい。前記フルオレニル基が置換される場合、

【化６】



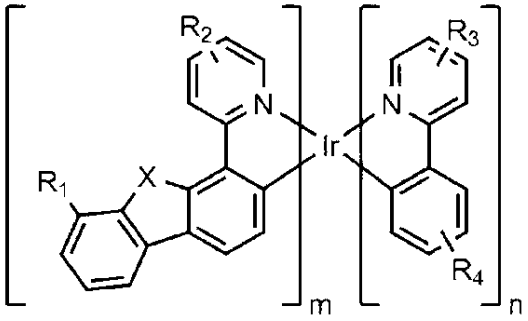
などであってもよい。ただし、これらに限定されるものではない。

【００３２】

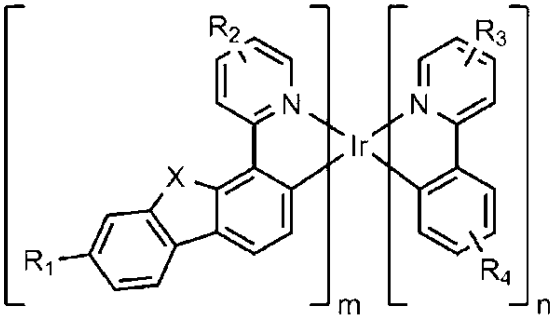
本明細書において、ヘテロ環基は、異種元素としてＯ、Ｎ、Ｓｉ、およびＳのうちの１個以上を含むヘテロ環基であって、炭素数は特に限定されないが、炭素数２～６０であることが好ましい。ヘテロ環基の例としては、チオフェン基、フラニル基、ピロール基、イミダゾール基、チアゾール基、オキサゾール基、オキサジアゾール基、トリアゾール基、ピリジル基、ビピリジル基、ピリミジル基、トリアジン基、アクリジニル基、ピリダジニル基、ピラジニル基、キノリニル基、キナゾリン基、キノキサリニル基、フタラジニル基、ピリドピリミジニル基、ピリドピラジニル基、ピラジノピラジニル基、イソキノリン基、インドール基、カルバゾール基、ベンゾオキサゾール基、ベンゾイミダゾール基、ベンゾチアゾール基、ベンゾカルバゾール基、ベンゾチオフェン基、ジベンゾチオフェン基、ベンゾフラニル基、フェナントロリン基（ｐｈｅｎａｎｔｈｒｏｌｉｎｅ）、イソオキサゾリル基、チアジアゾリル基、フェノチアジニル基、およびジベンゾフラニル基などがあるが、これらにのみ限定されるものではない。

【００３３】
本明細書において、アラルキル基、アラルケニル基、アルキルアリール基、アリールアミン基中のアリール基は、上述したアリール基に関する説明が適用可能である。本明細書において、アラルキル基、アルキルアリール基、アルキルアミン基中のアルキル基は、上述したアルキル基に関する説明が適用可能である。本明細書において、ヘテロアリールアミン中のヘテロアリールは、上述したヘテロ環基に関する説明が適用可能である。本明細書において、アラルケニル基中のアルケニル基は、上述したアルケニル基に関する説明が適用可能である。本明細書において、アリーレンは、２価の基であることを除けば、上述したアリール基に関する説明が適用可能である。本明細書において、ヘテロアリーレンは、２価の基であることを除けば、上述したヘテロ環基に関する説明が適用可能である。本明細書において、炭化水素環は１価の基ではなく、２個の置換基が結合して形成したことを除けば、上述したアリール基またはシクロアルキル基に関する説明が適用可能である。本明細書において、ヘテロ環は１価の基ではなく、２個の置換基が結合して形成したことを除けば、上述したヘテロ環基に関する説明が適用可能である。
【００３４】
上記化学式１中、R_1の置換位置により、上記化学式１は、下記化学式１－１，１－２、１－３、１－４、または１－５で表される：
【００３５】

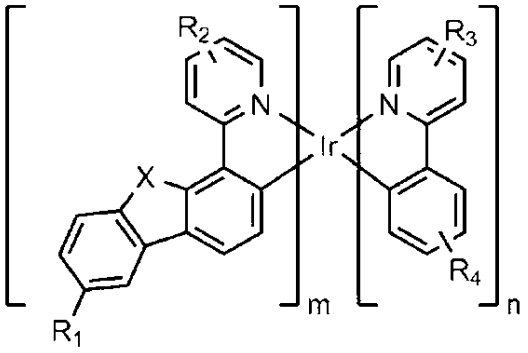
【化７】



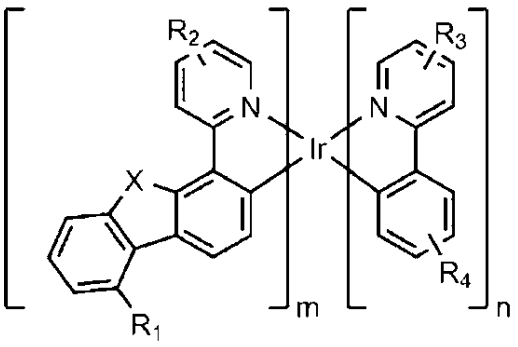
1-1



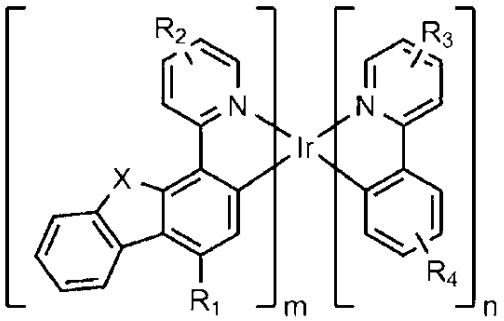
1-2



1-3



1-4



1-5

【００３６】

好ましくは、Ｒ１は、－Ｓｉ（ＣＨ３）３である。

【００３７】

好ましくは、Ｒ２は、水素、メチル、ＣＤ３、エチル、プロピル、イソプロピル、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、またはシクロヘキシルである。

【００３８】

好ましくは、Ｒ３は、水素、メチル、ＣＤ３、エチル、プロピル、イソプロピル、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、またはシクロヘキシルである。

【００３９】

好ましくは、Ｒ４は、水素である。

【００４０】

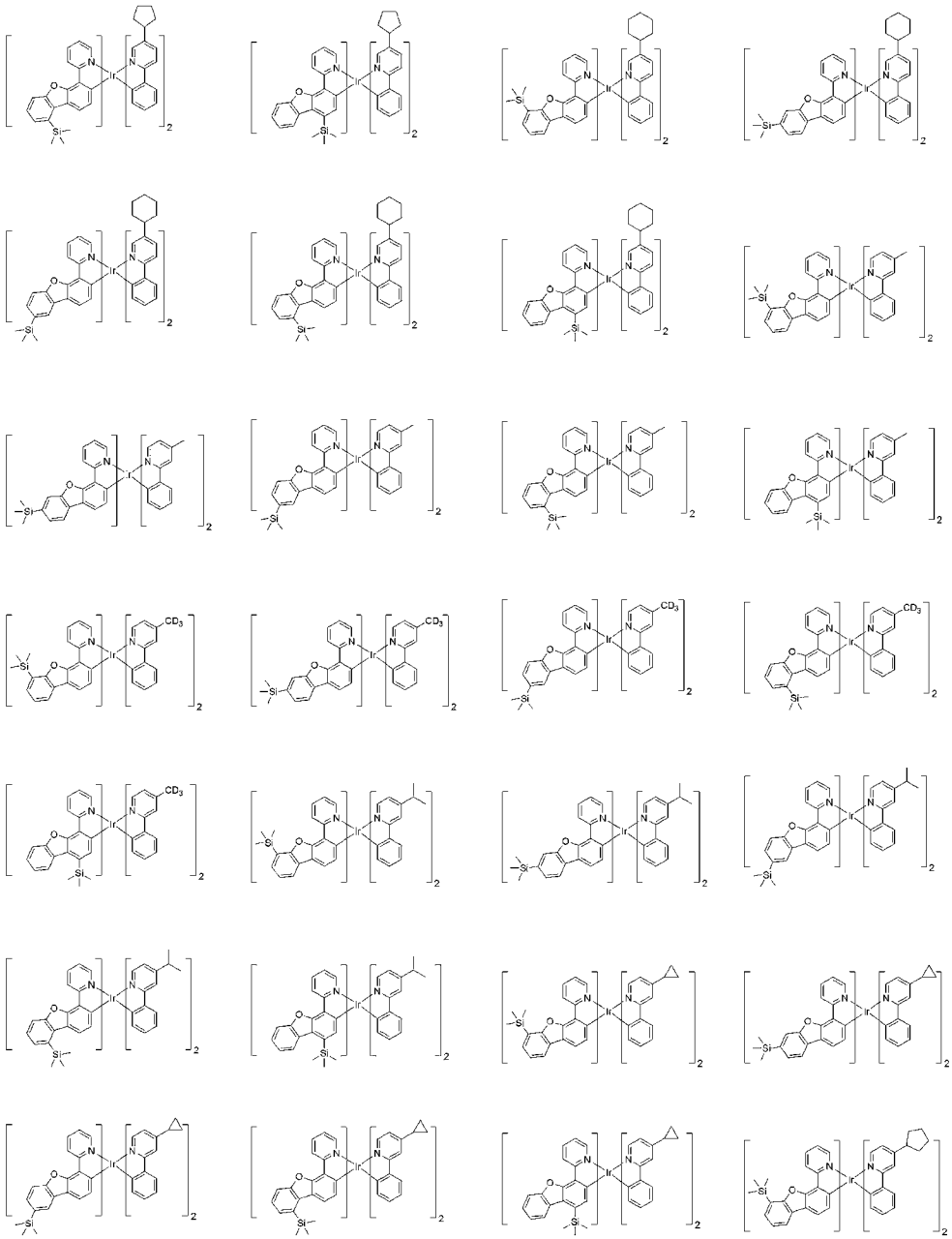
また、好ましくは、上記化学式１で表される化合物の三重項エネルギーレベルが２．６ｅＶ以下であり、より好ましくは２．４５ｅＶ～２．６ｅＶである。

【００４１】
　また、好ましくは、上記化学式１で表される化合物の光発光最大波長が５００ｎｍ～５５０ｎｍであり、より好ましくは５２０ｎｍ～５３５ｎｍである。
【００４２】
　上記化学式１で表される化合物の代表的な例は、以下の通りである：
【００４３】
【化８】



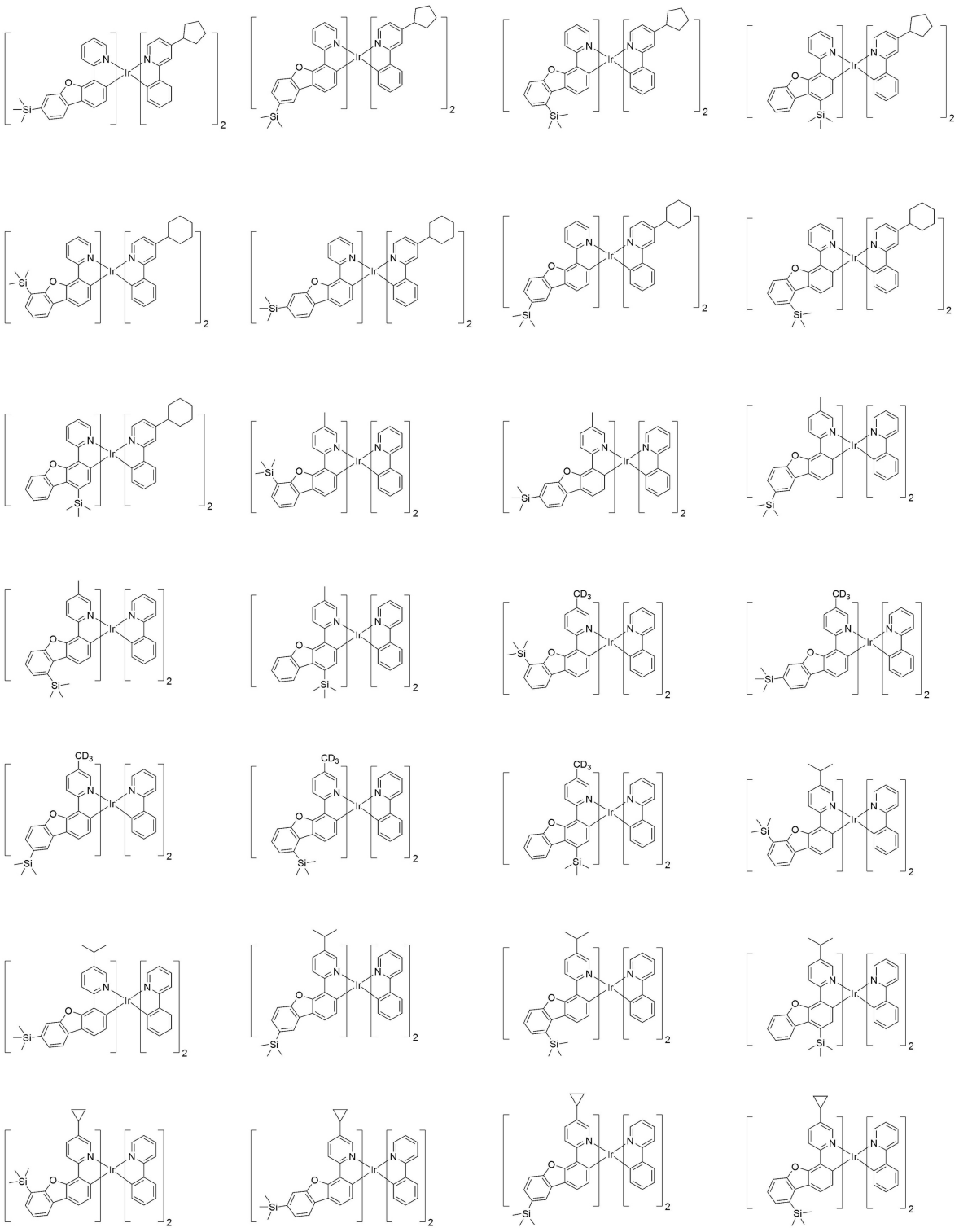
【００４４】

【化９】



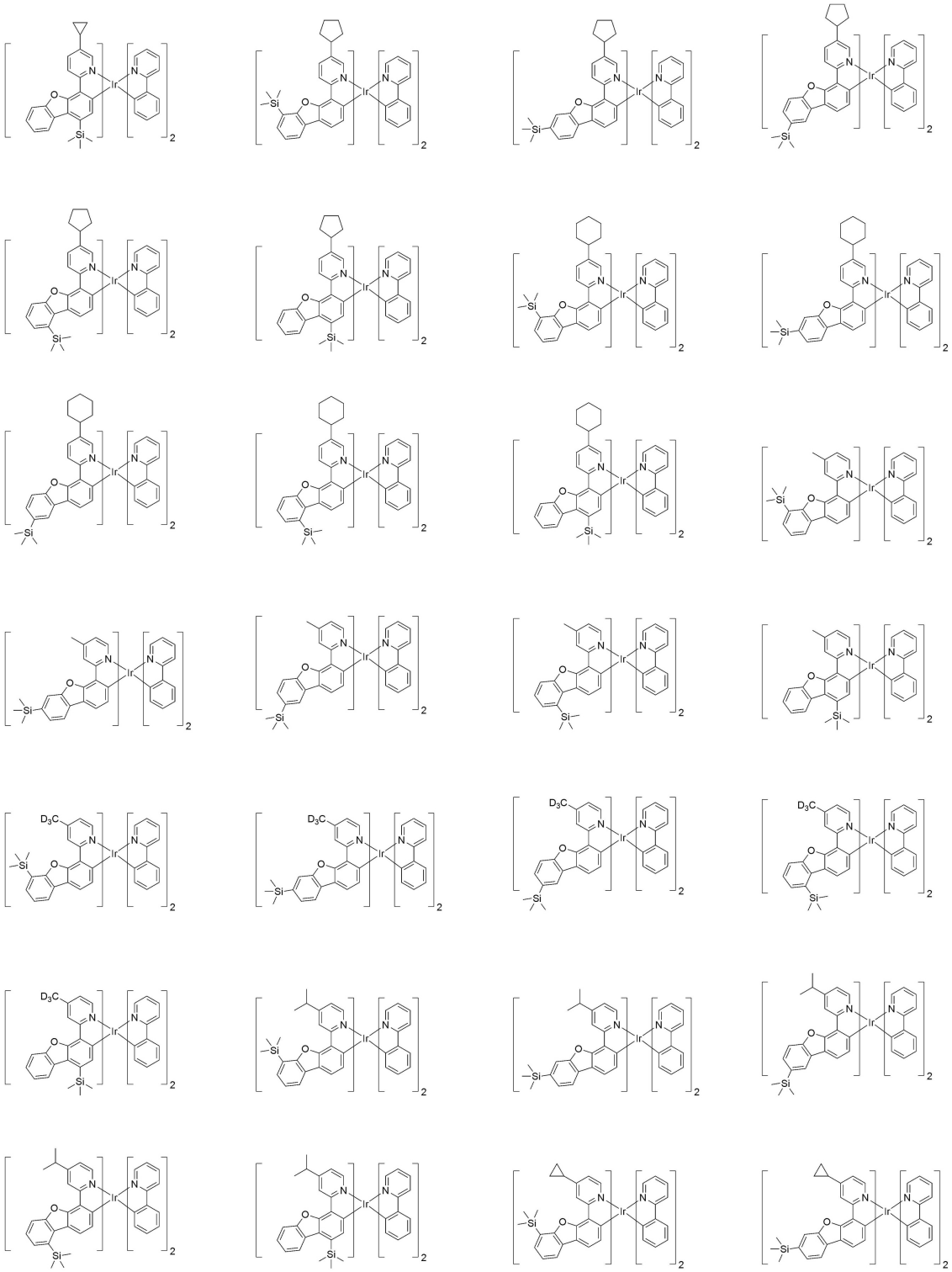
【００４５】

【化１０】



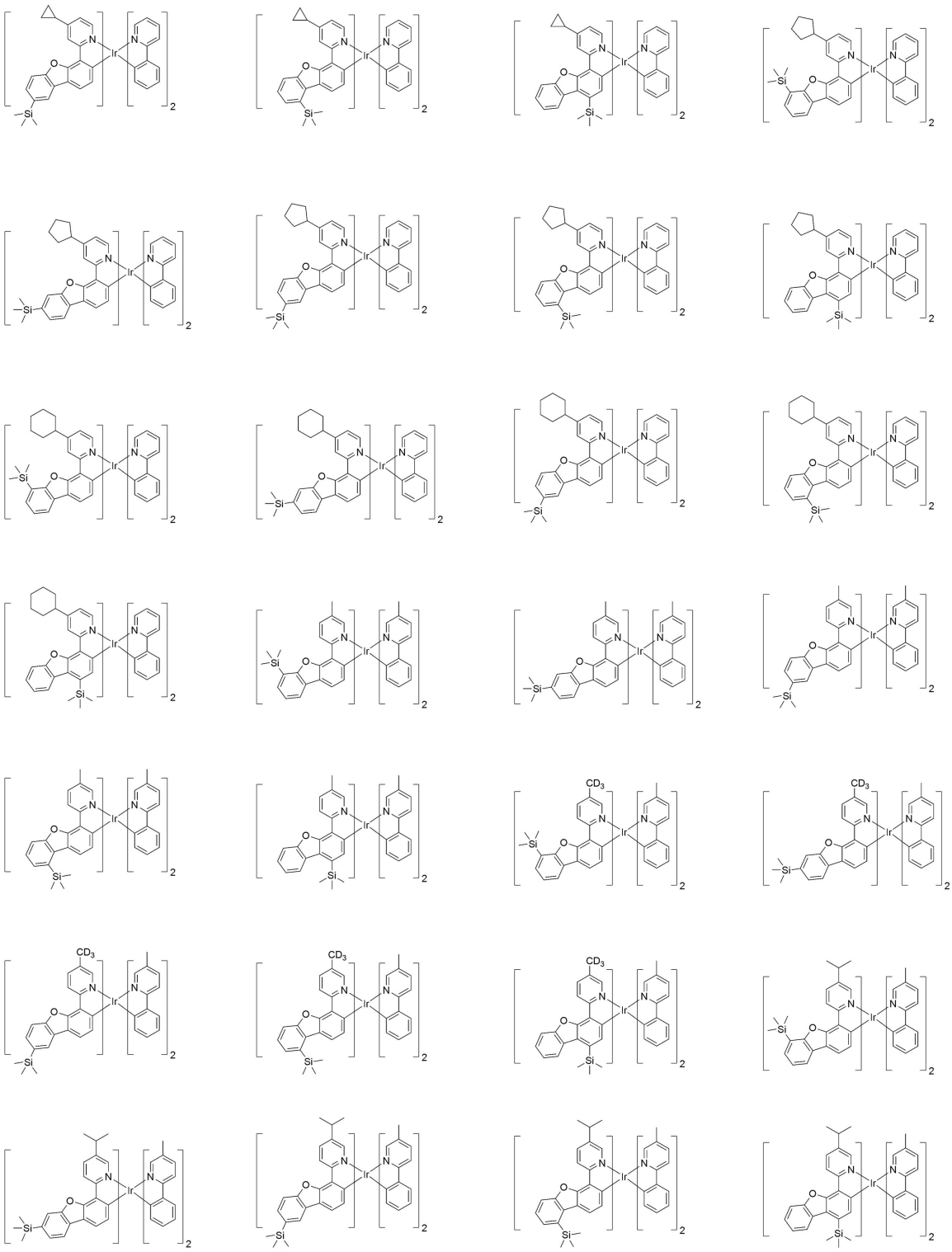
【００４６】

【化１１】



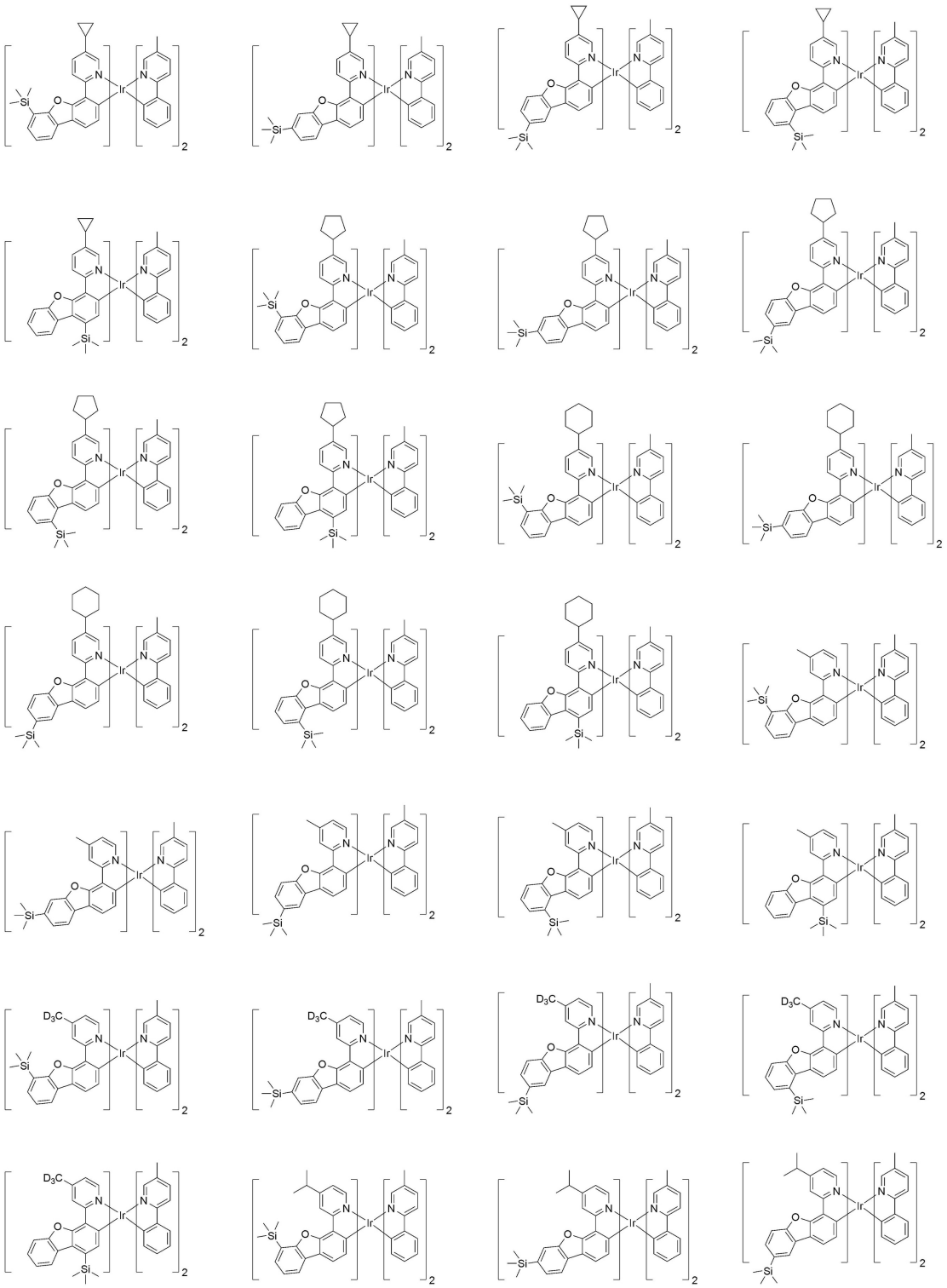
【００４７】

【化１２】



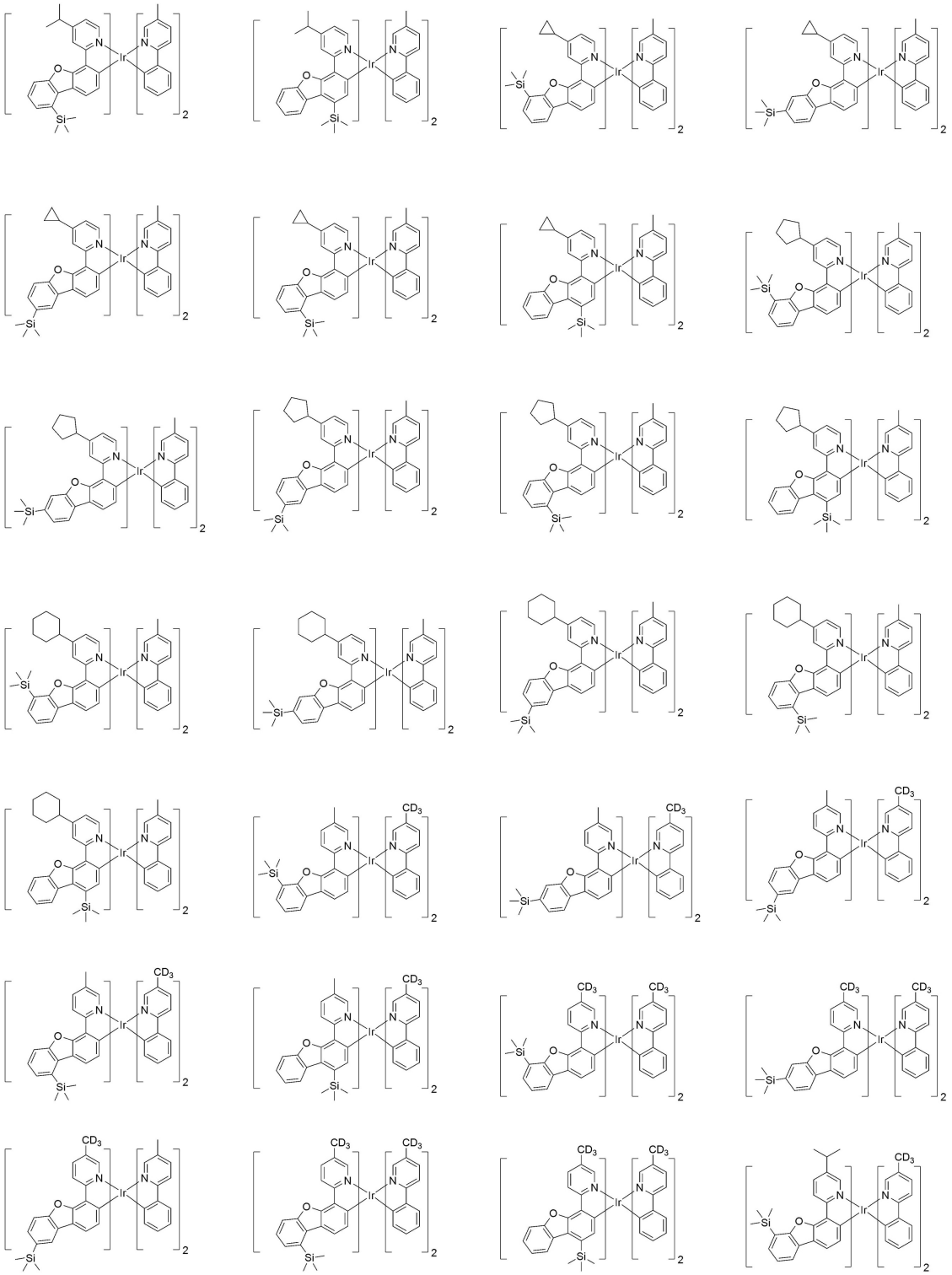
【００４８】

【化１３】



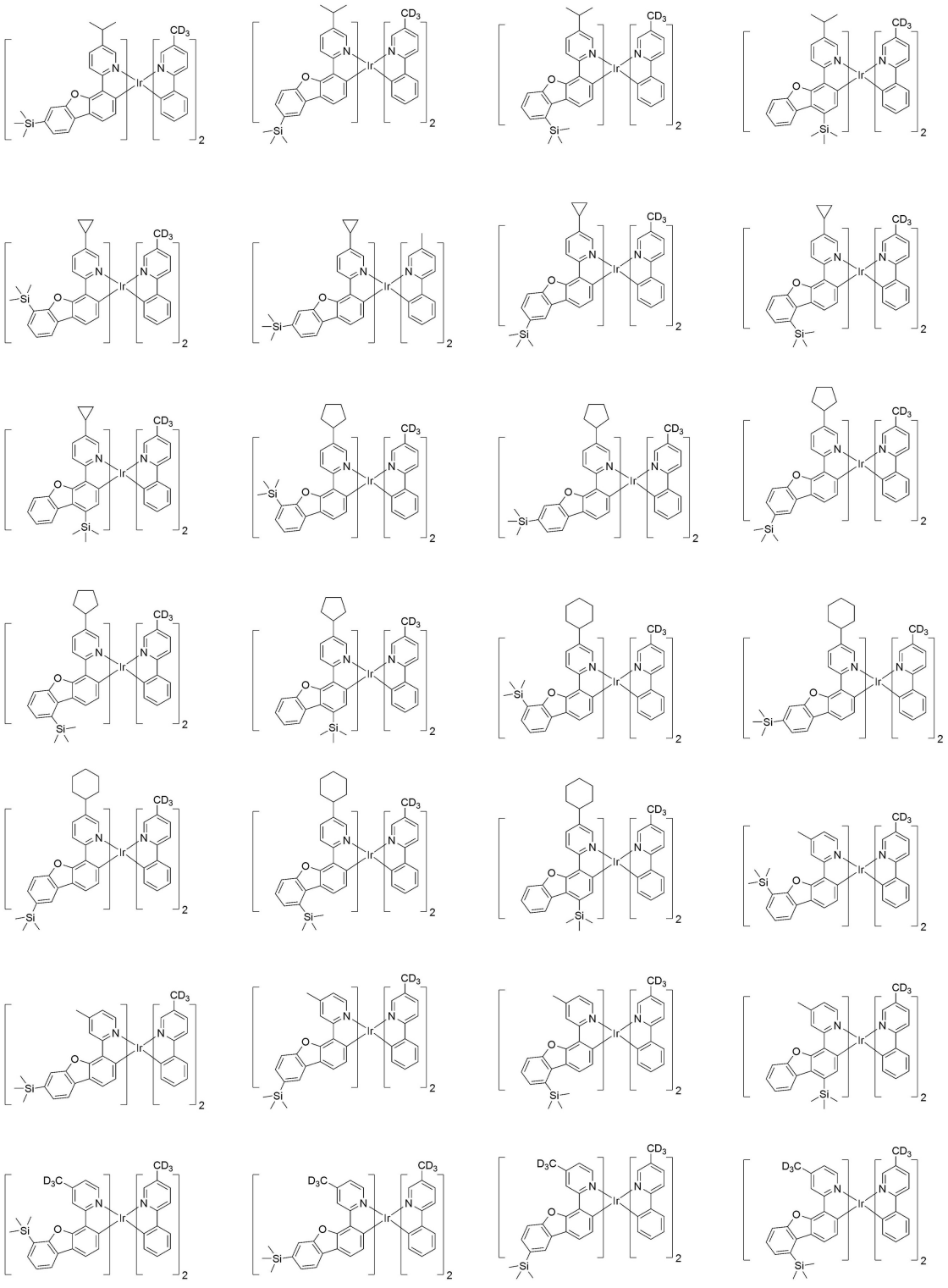
【００４９】

【化１４】



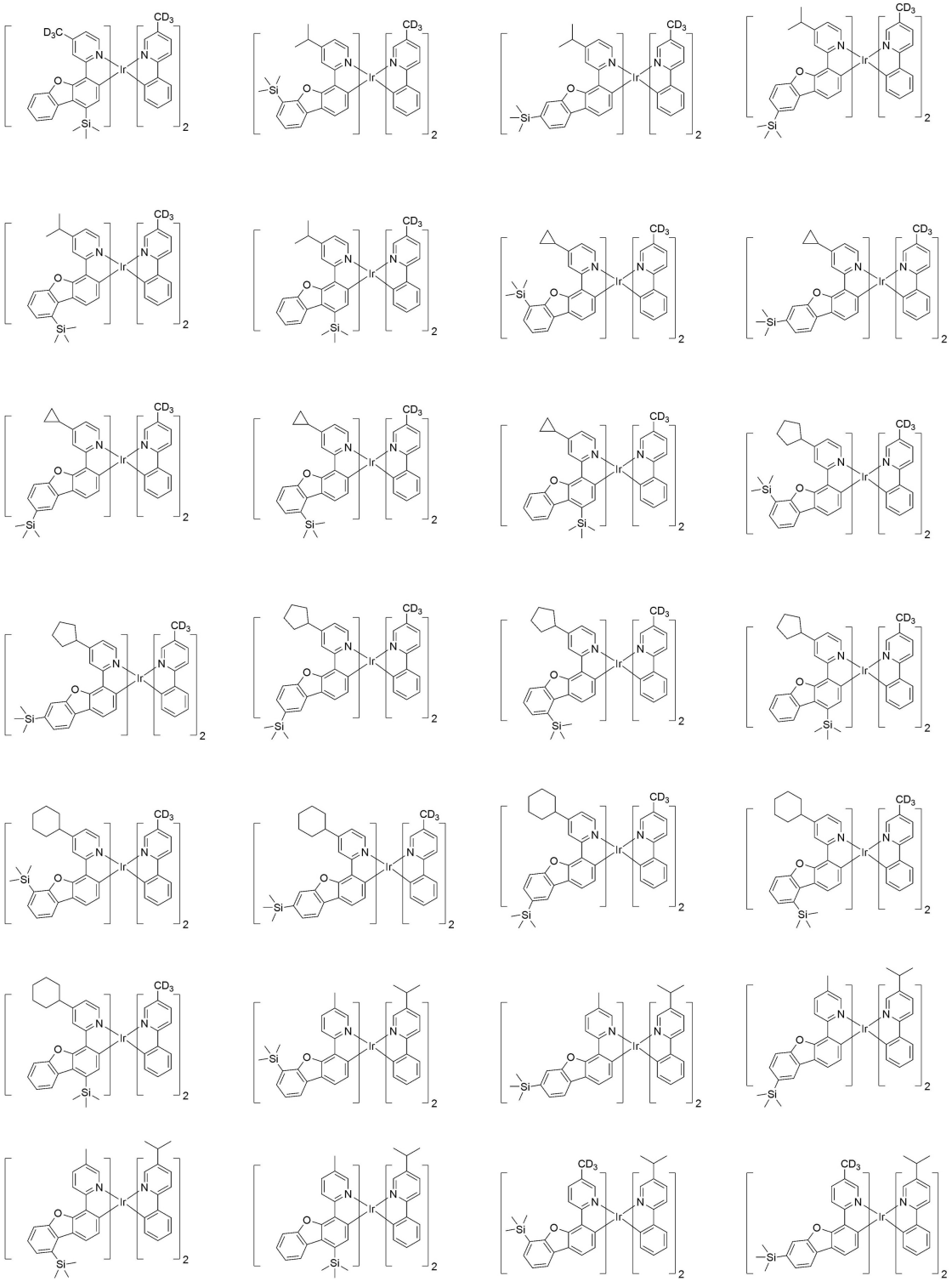
【００５０】

【化１５】



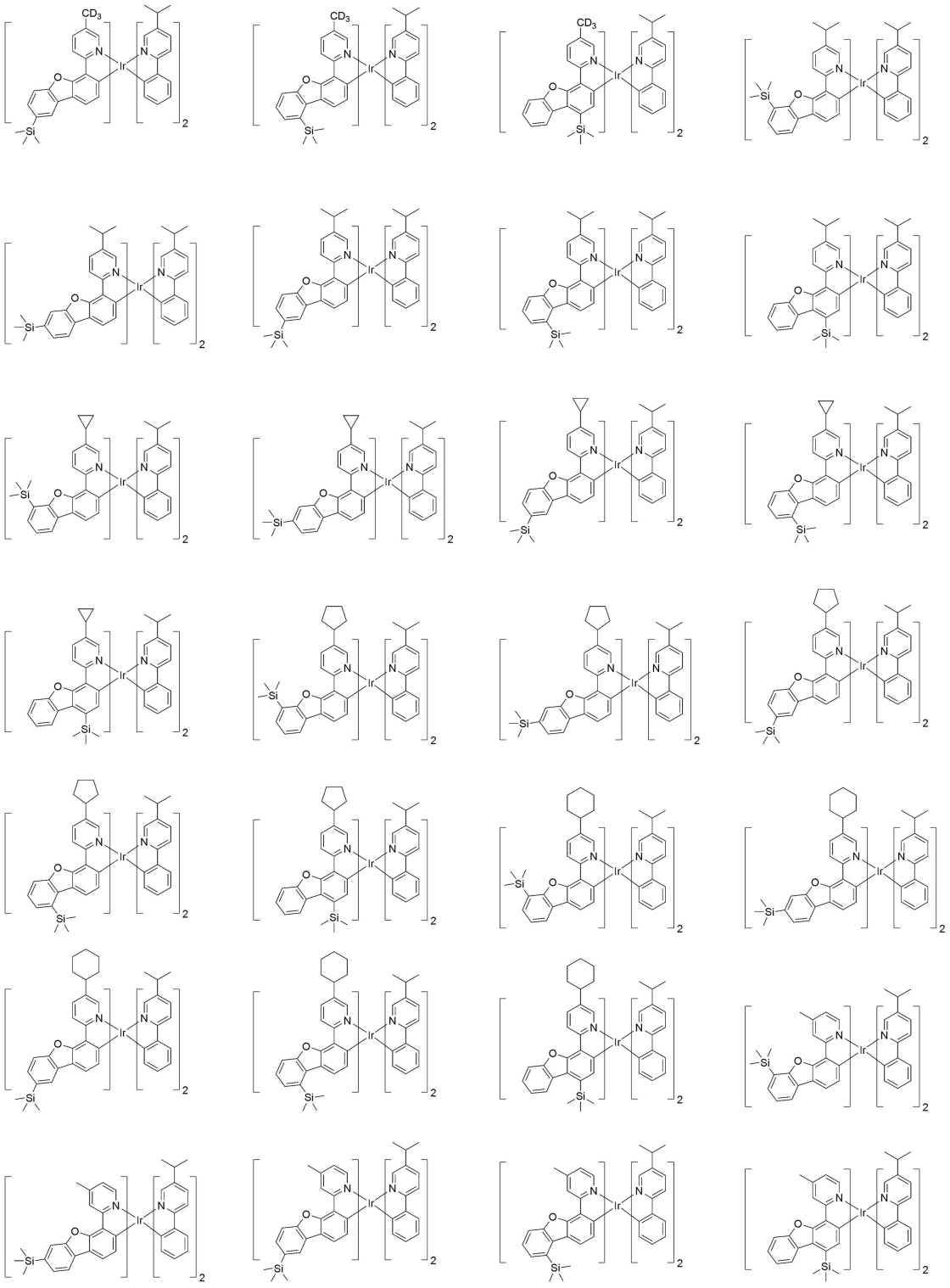
【００５１】

【化１６】



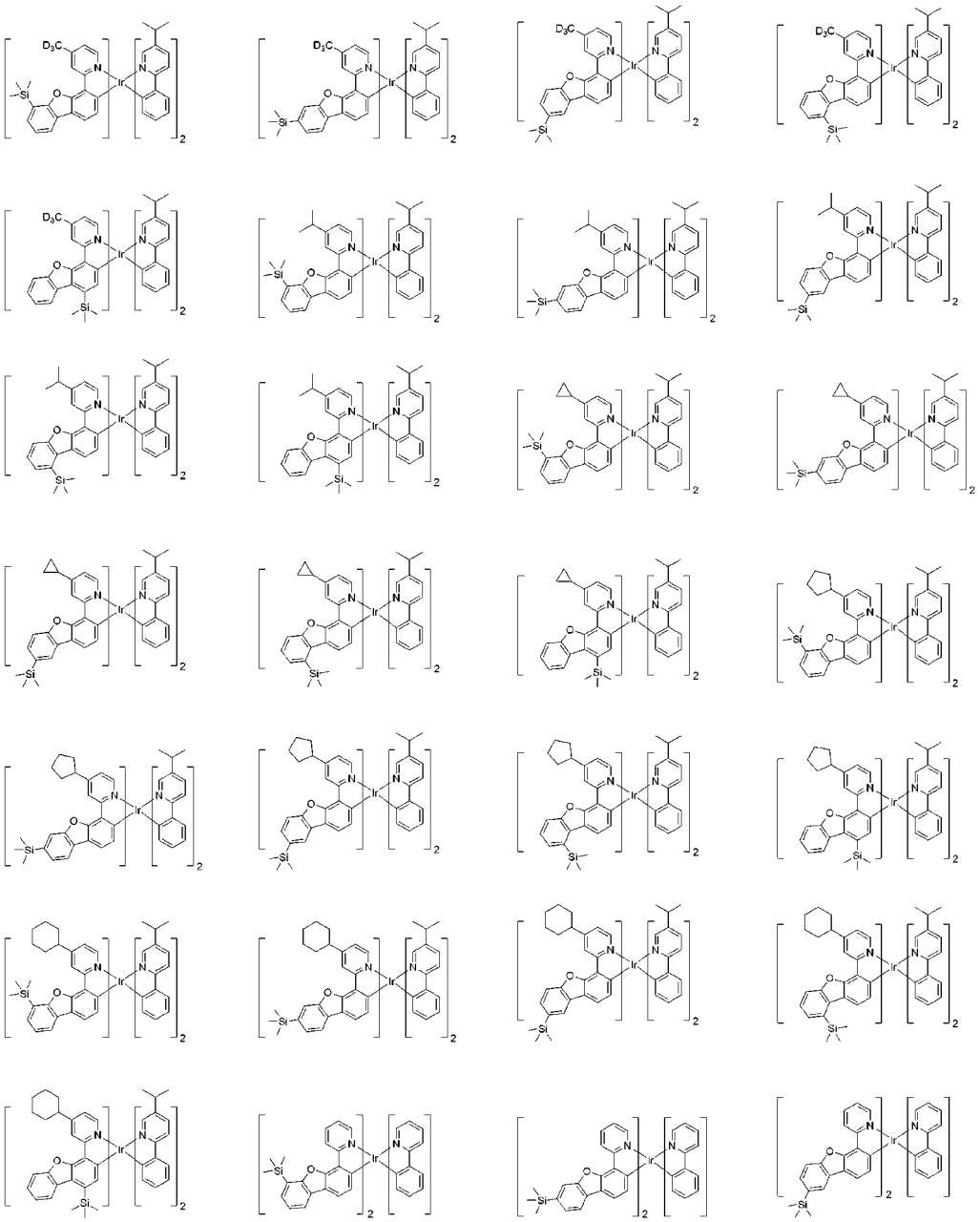
【００５２】

【化１７】



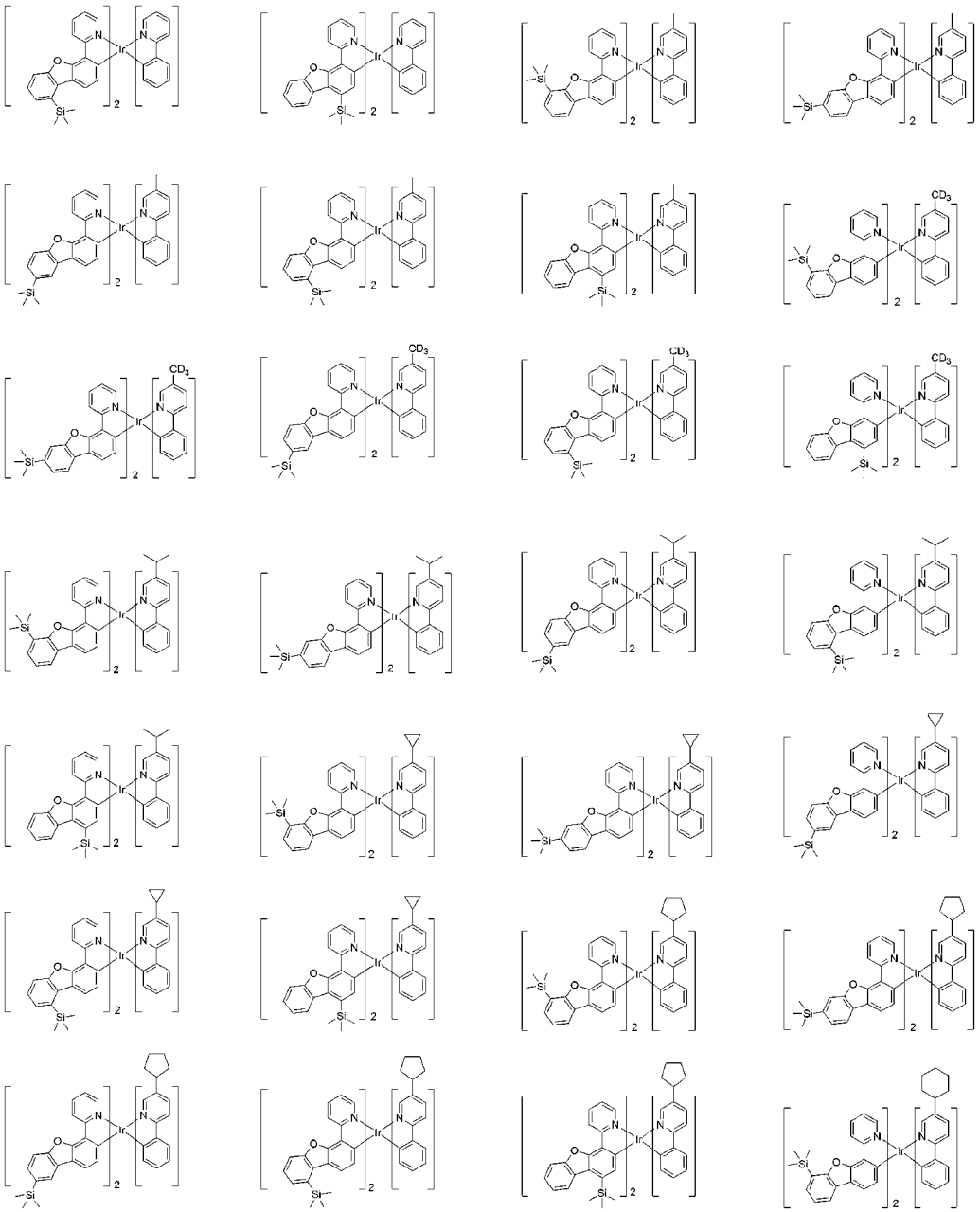
【００５３】

【化１８】



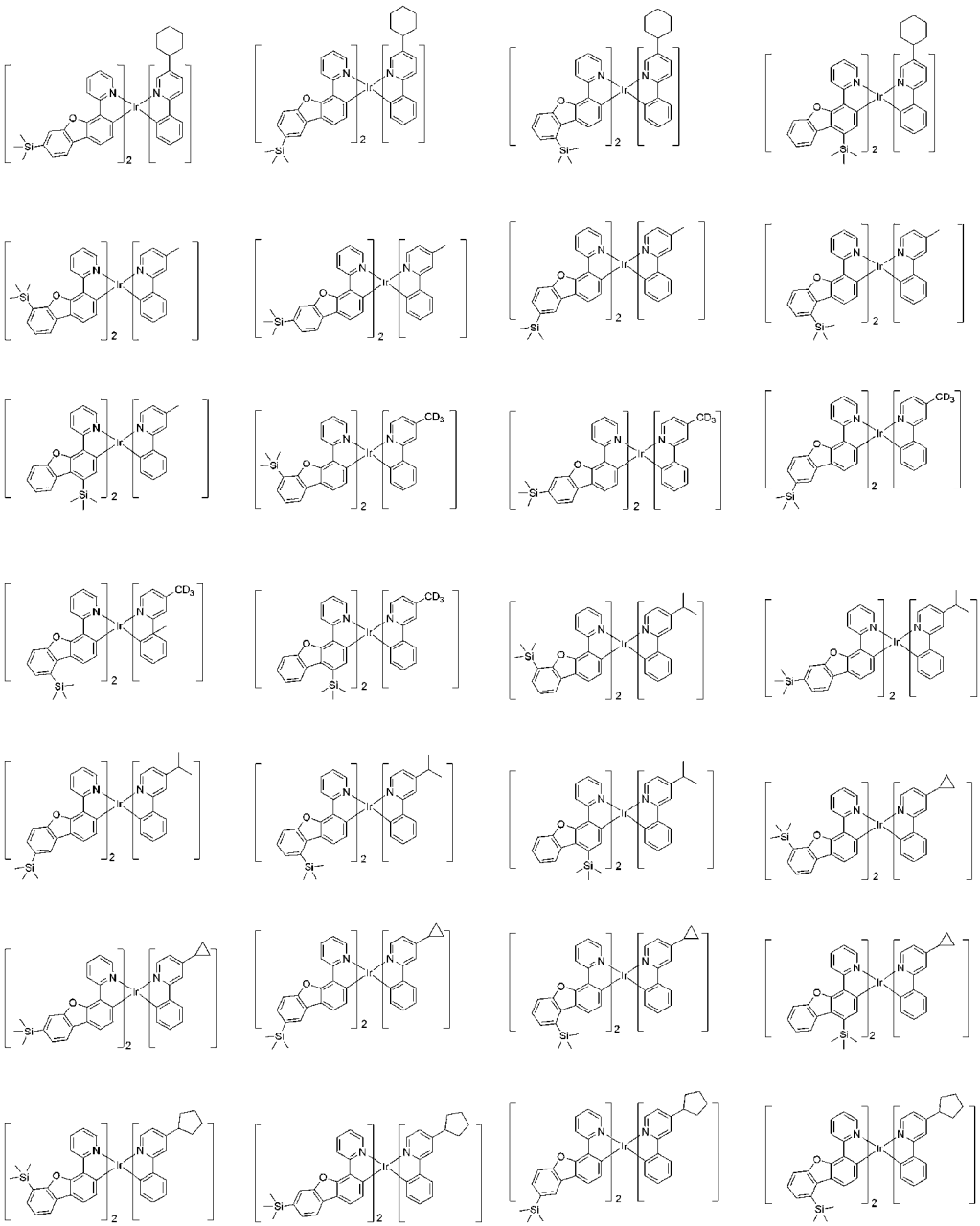
【００５４】

【化１９】



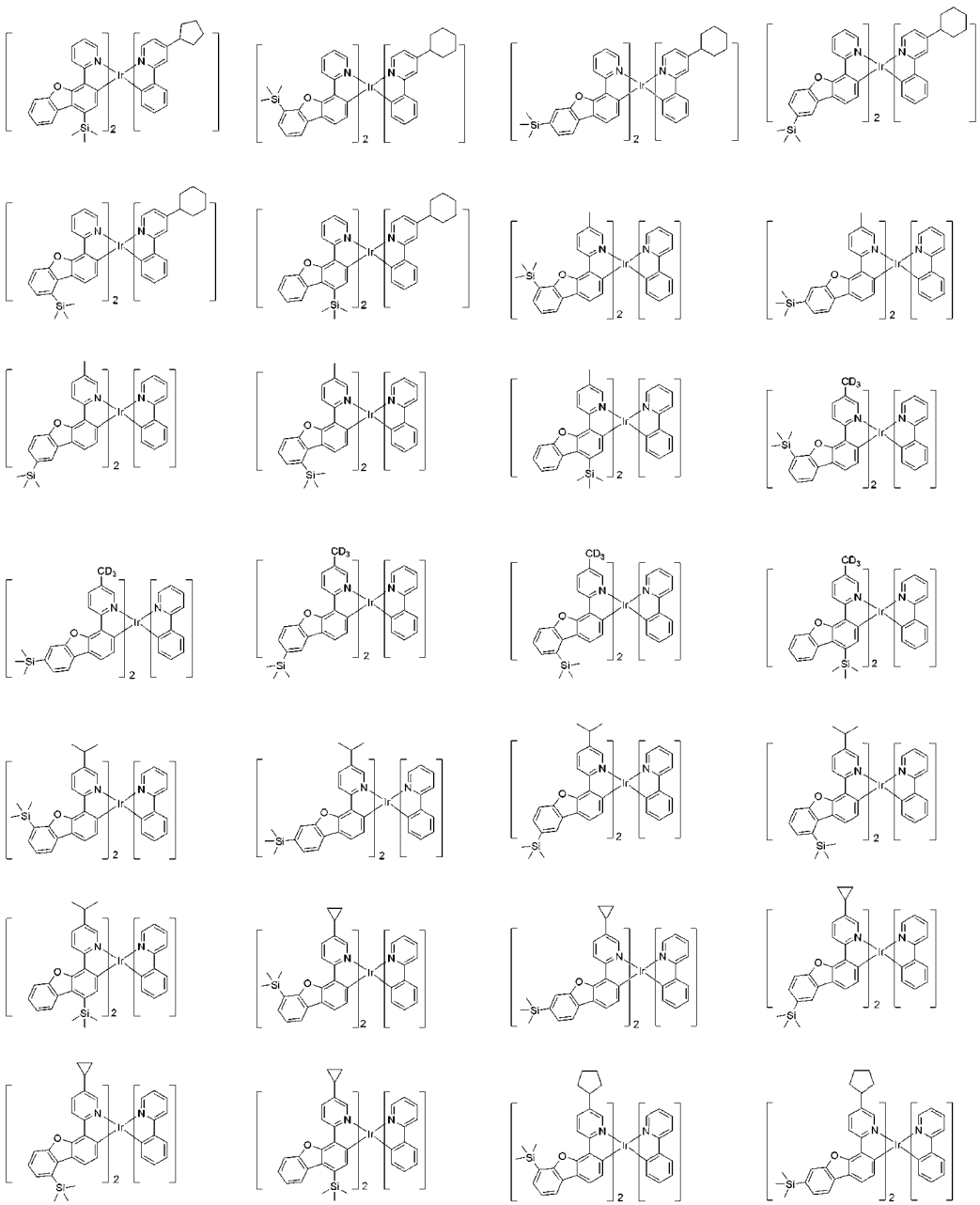
【００５５】

【化２０】



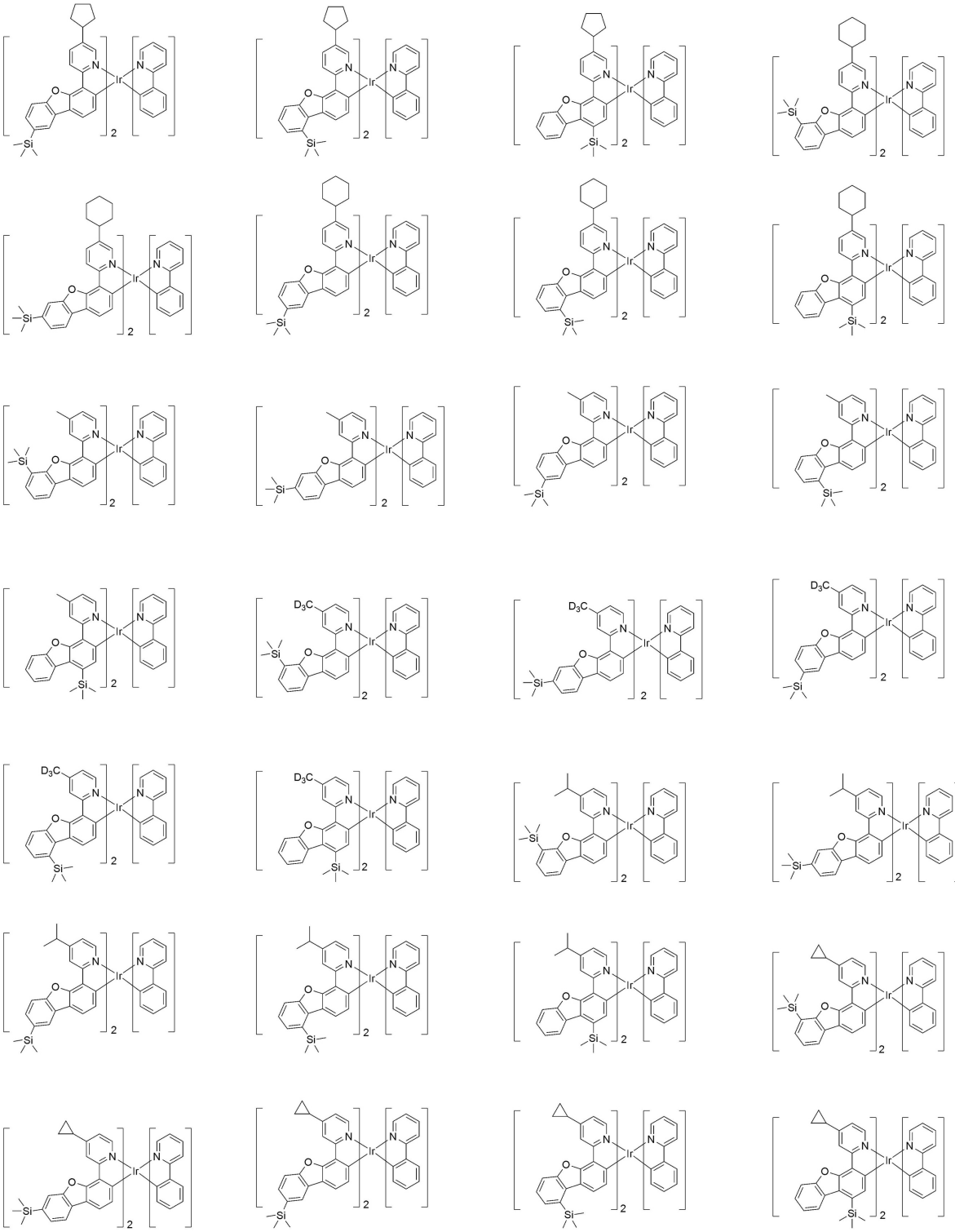
【００５６】

【化２１】



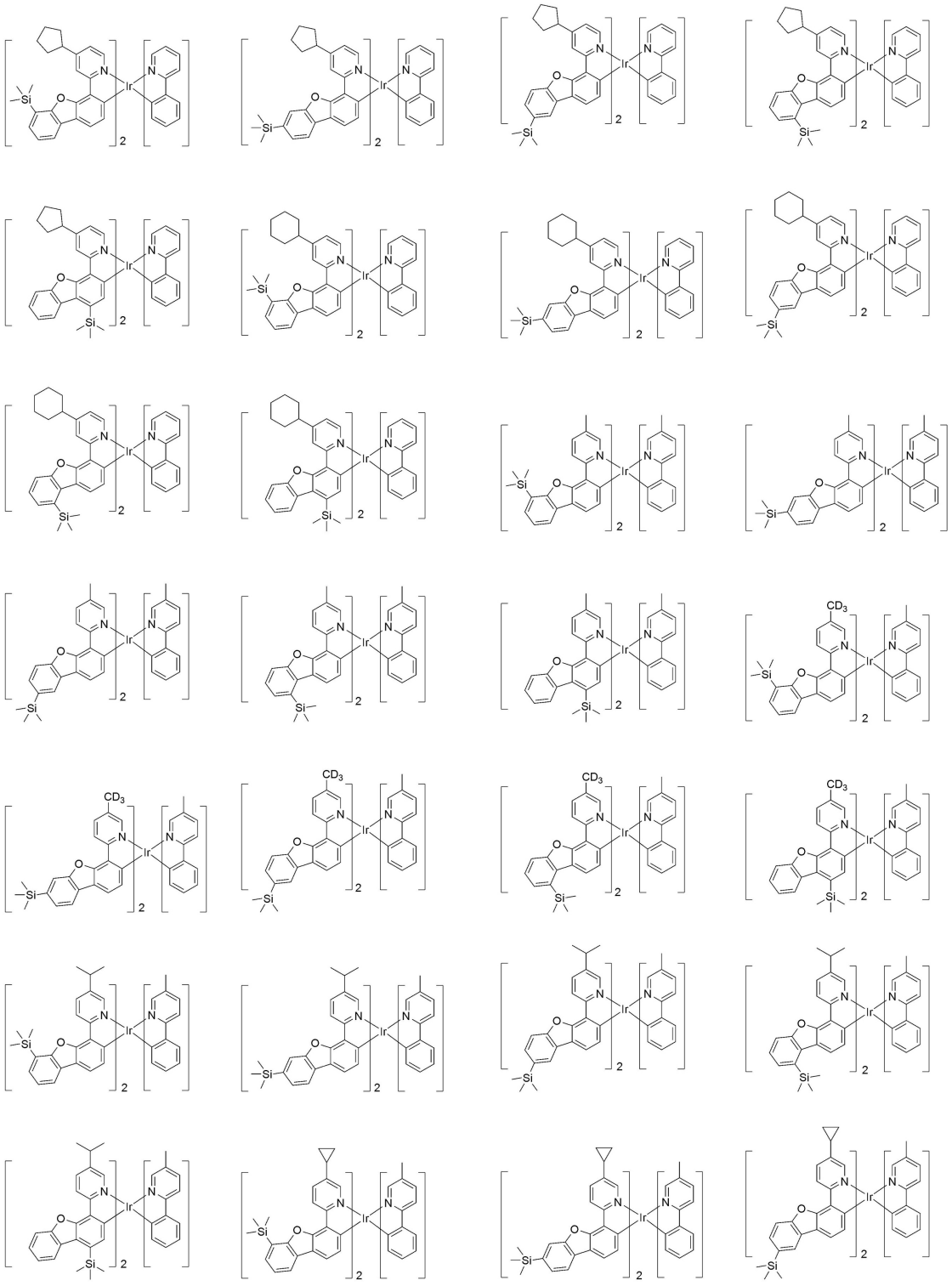
【００５７】

【化２２】



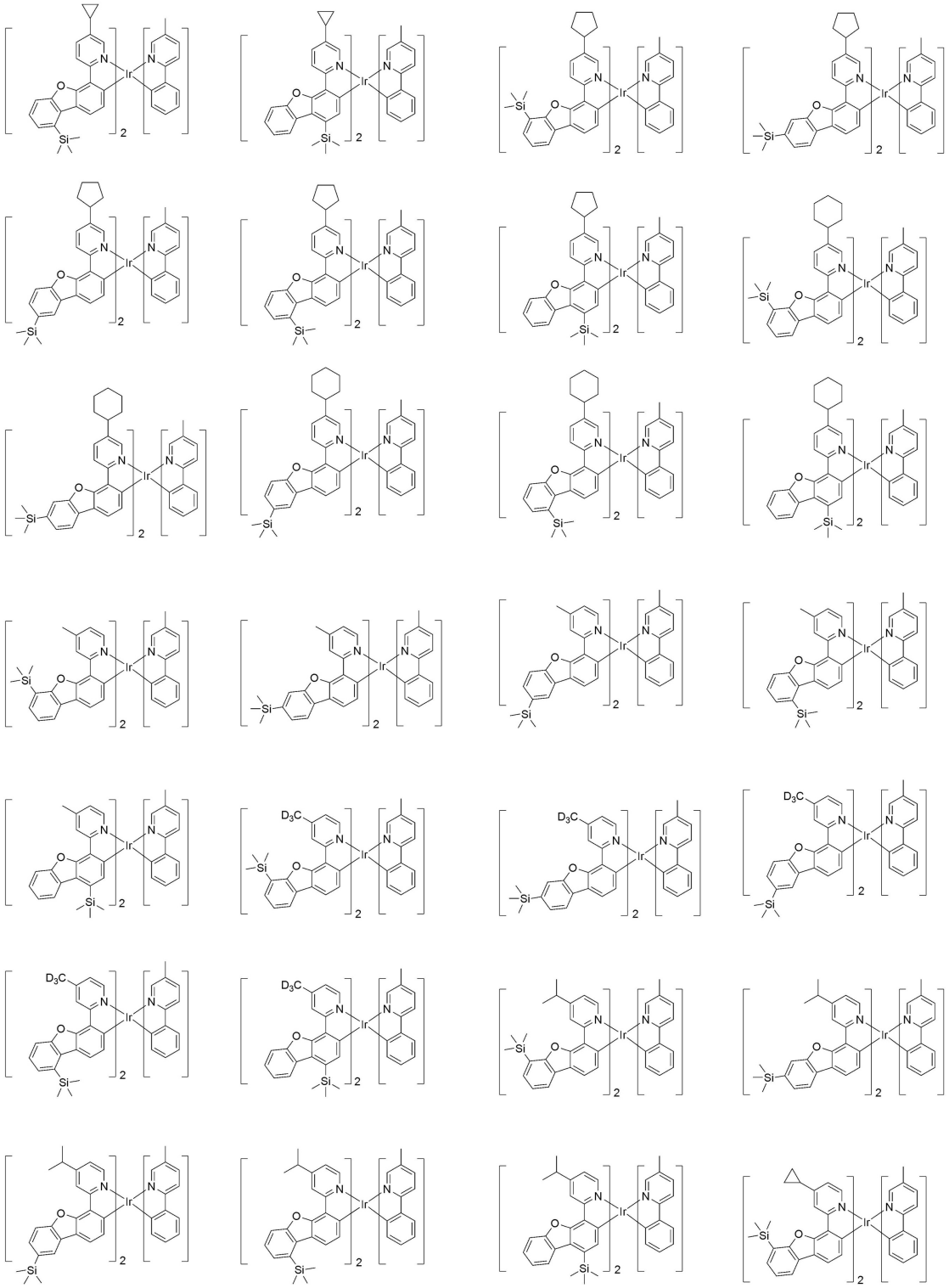
【００５８】

【化２３】



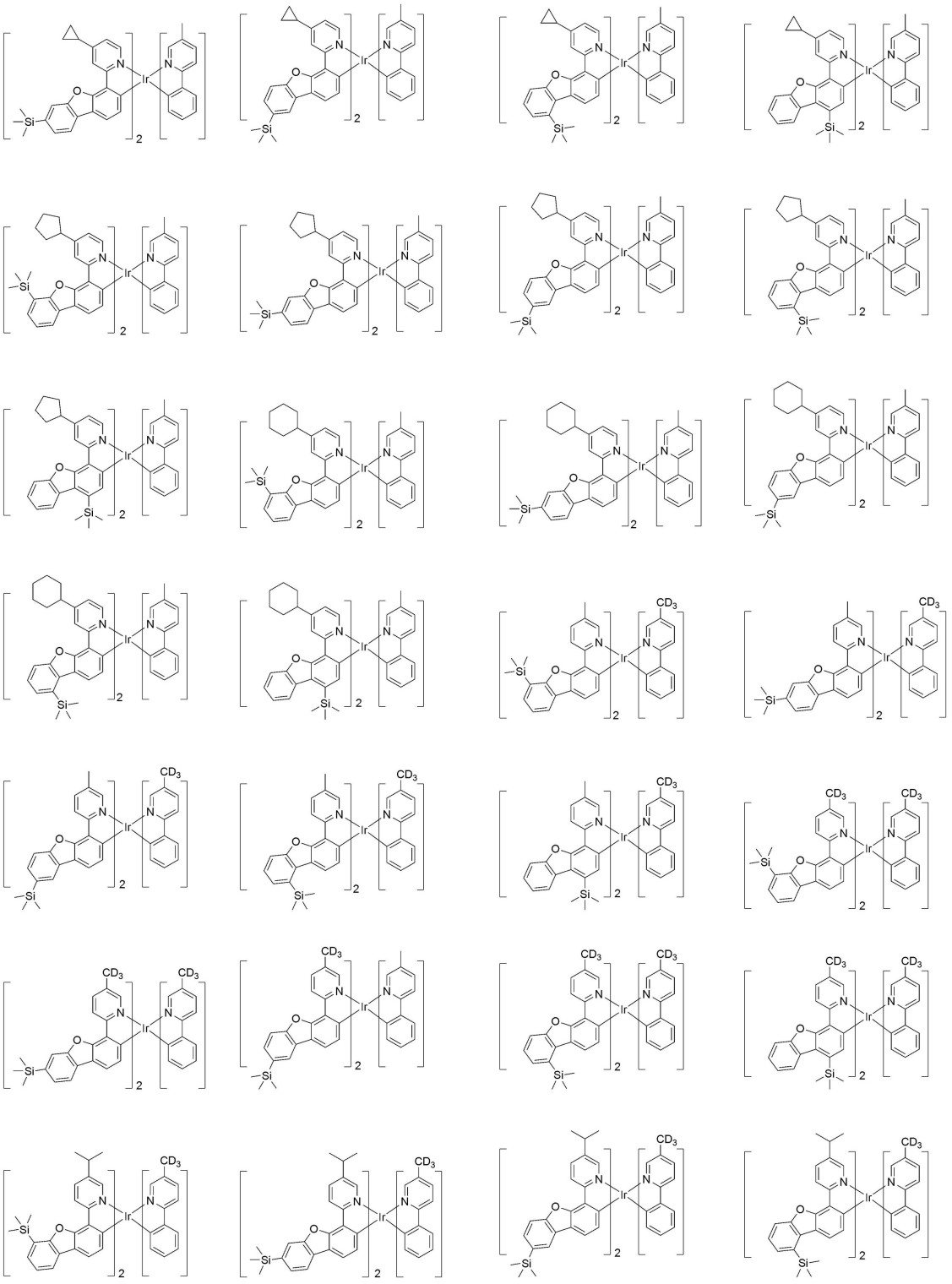
【００５９】

【化２４】



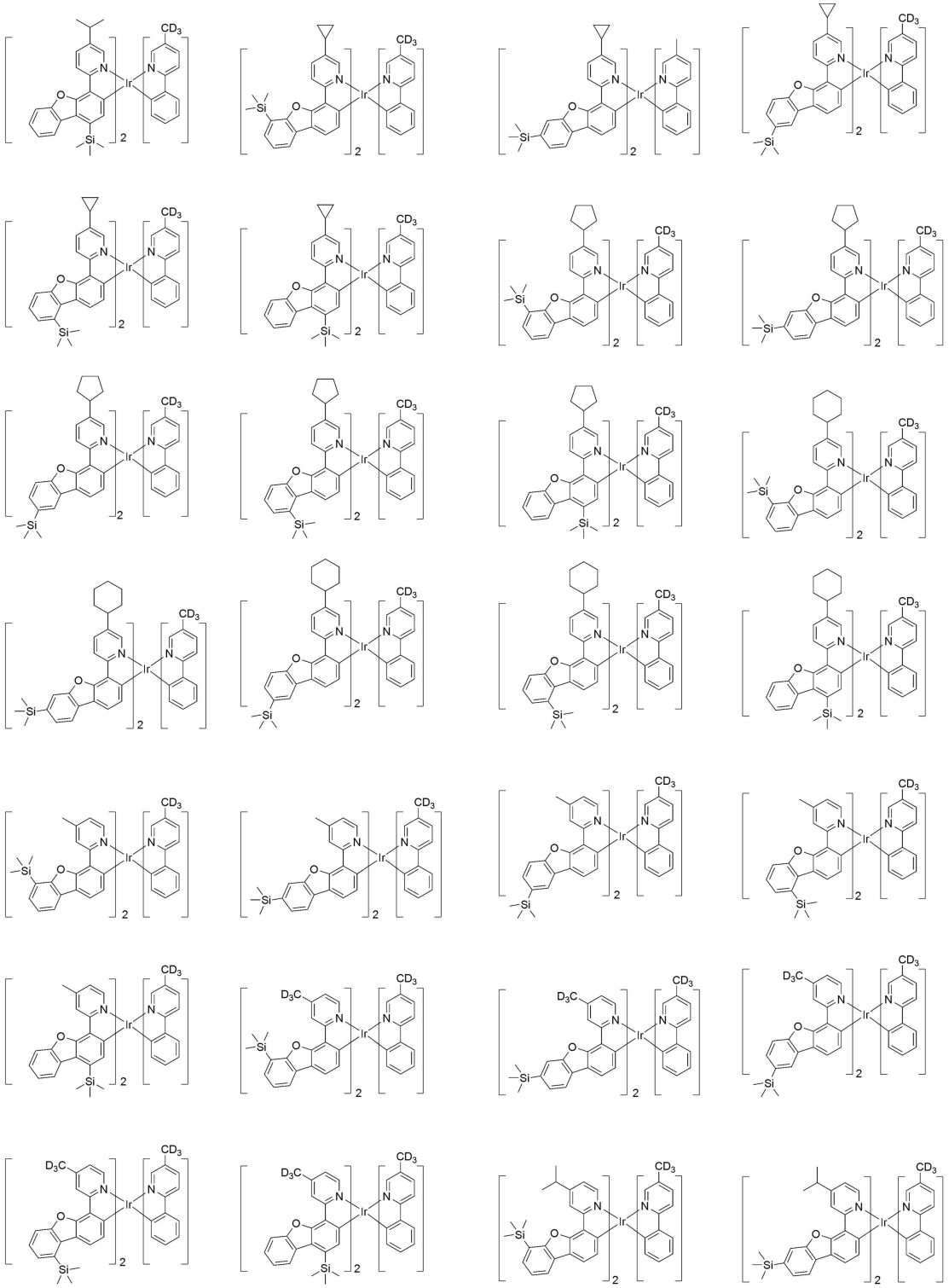
【００６０】

【化２５】



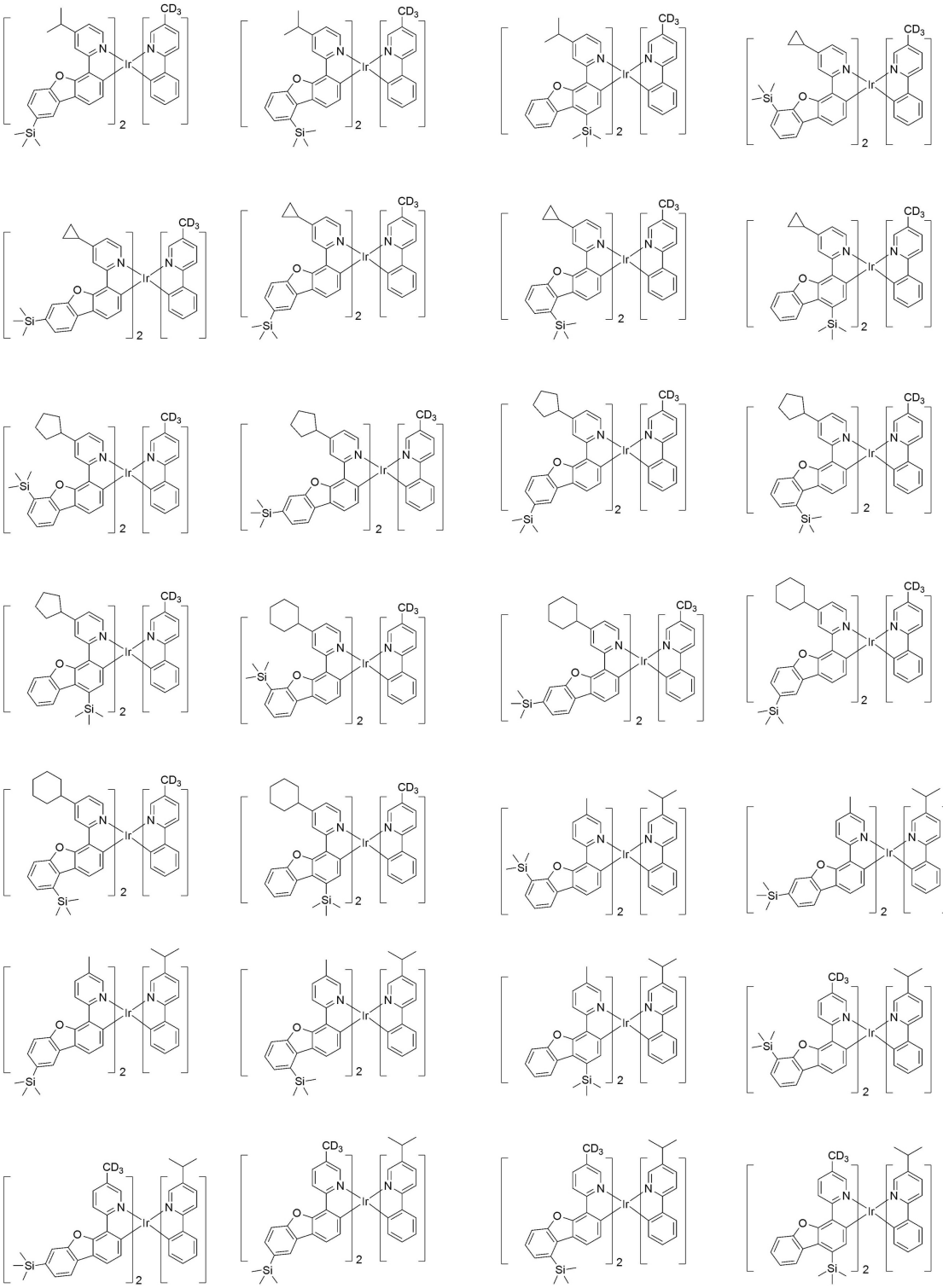
【００６１】

【化２６】



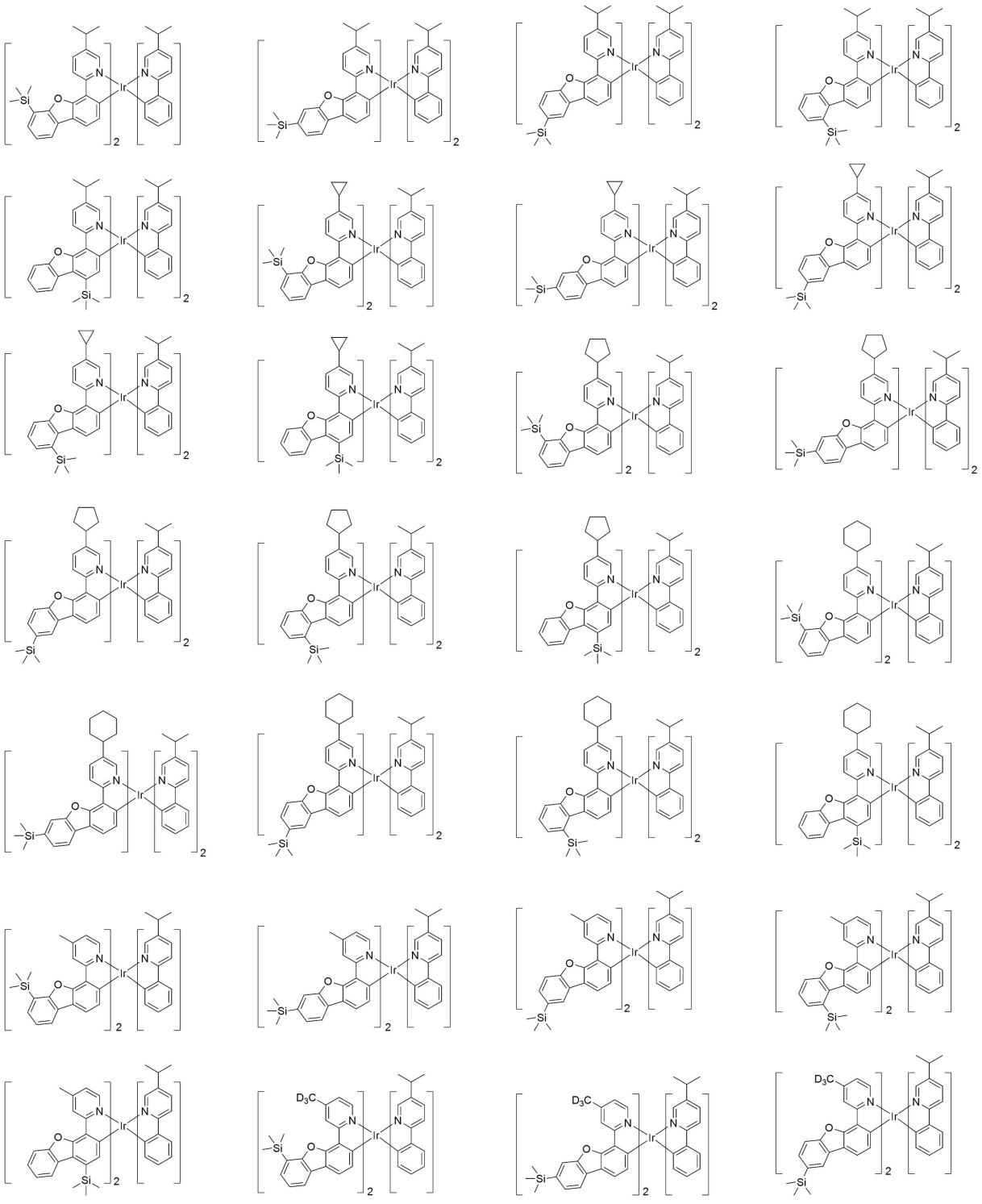
【００６２】

【化２７】



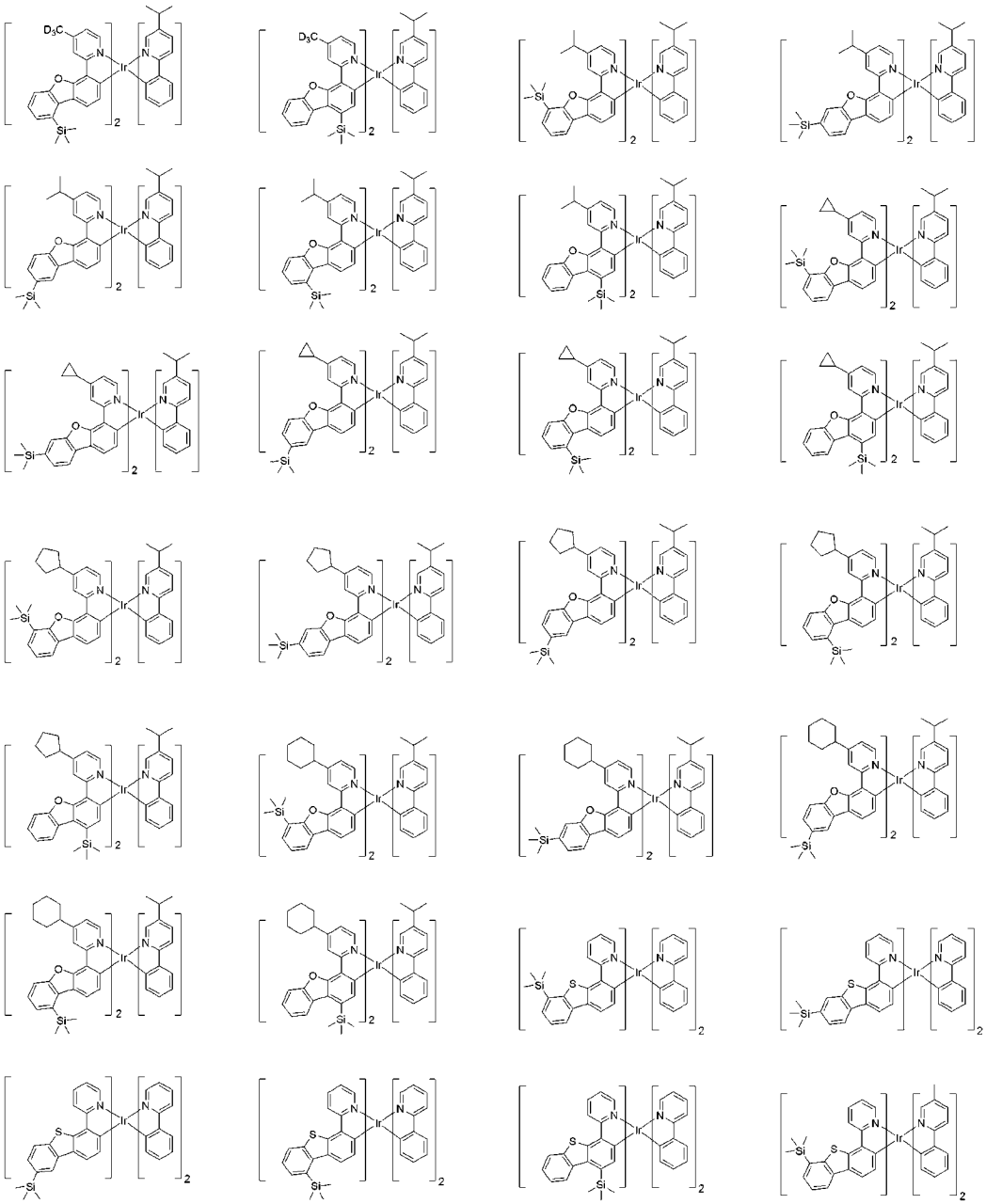
【００６３】

【化２８】



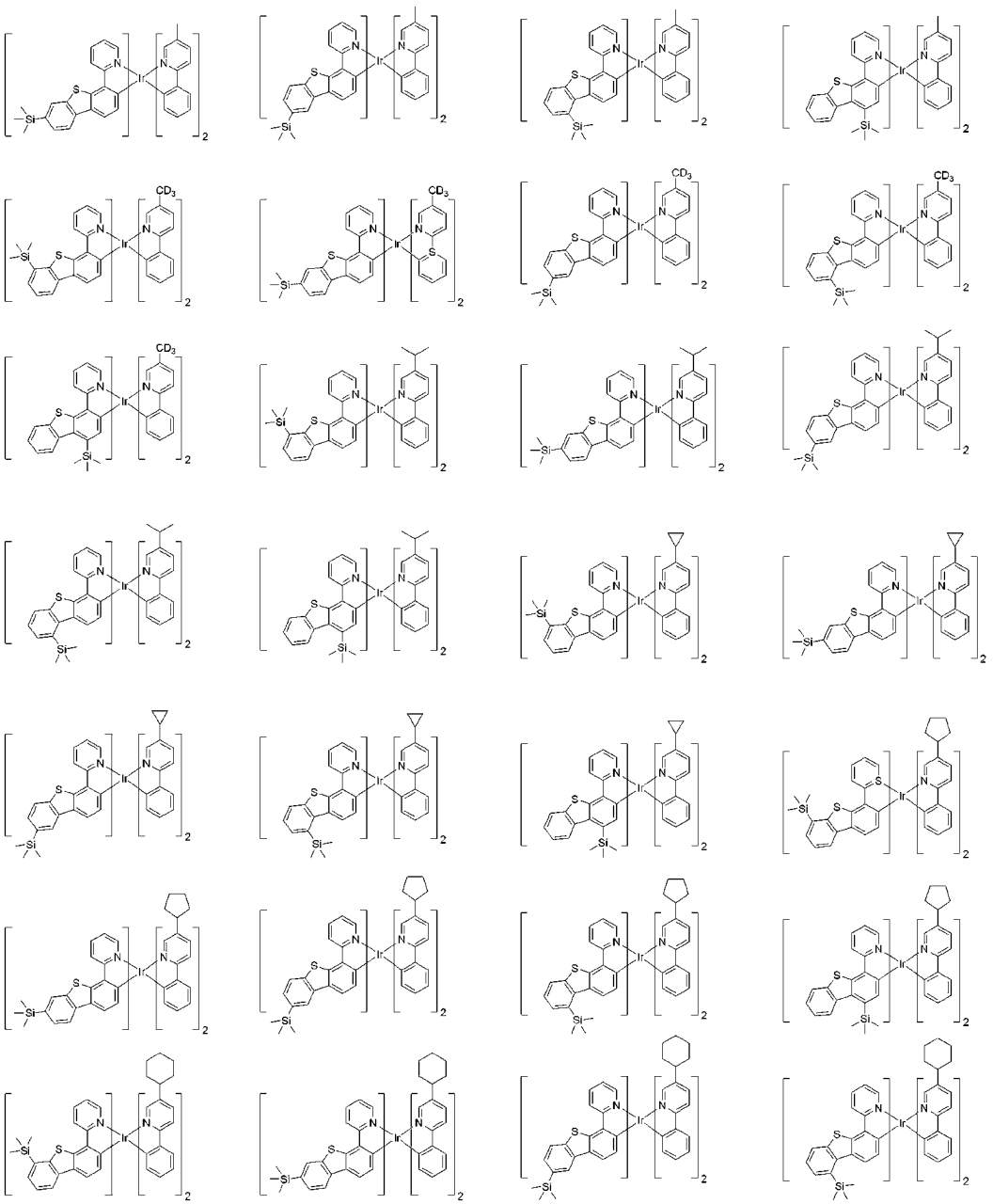
【００６４】

【化２９】



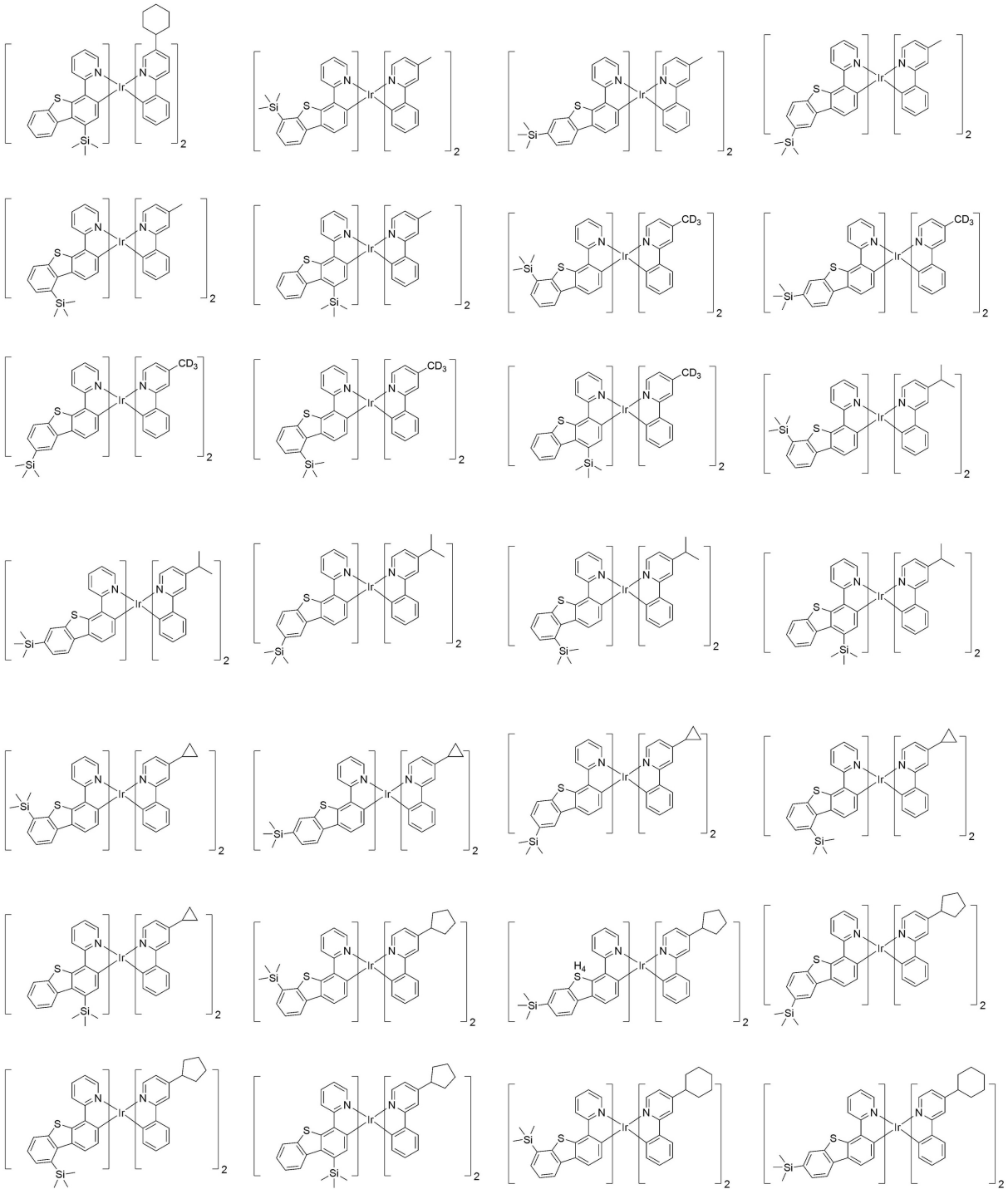
【００６５】

【化３０】



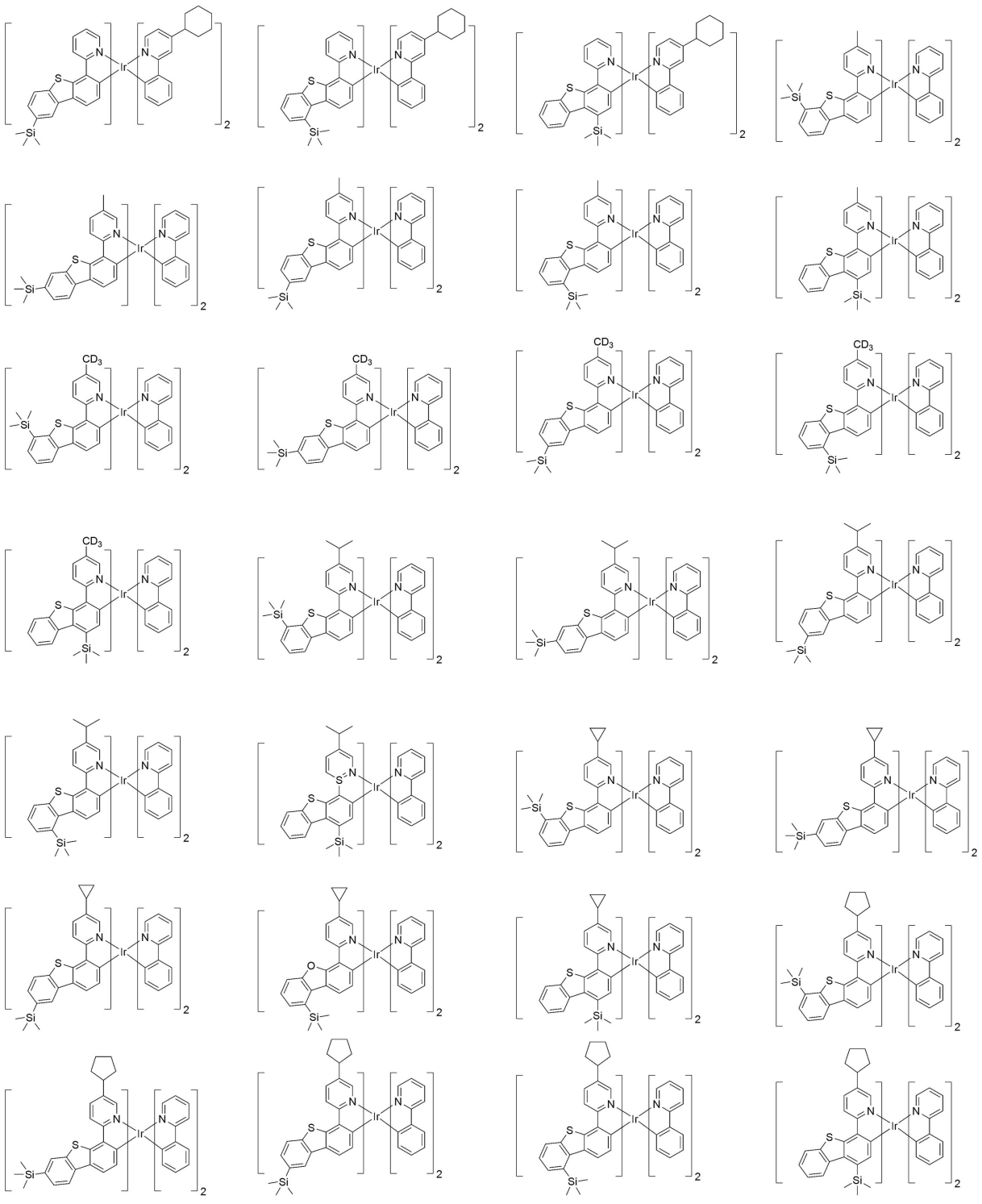
【００６６】

【化３１】



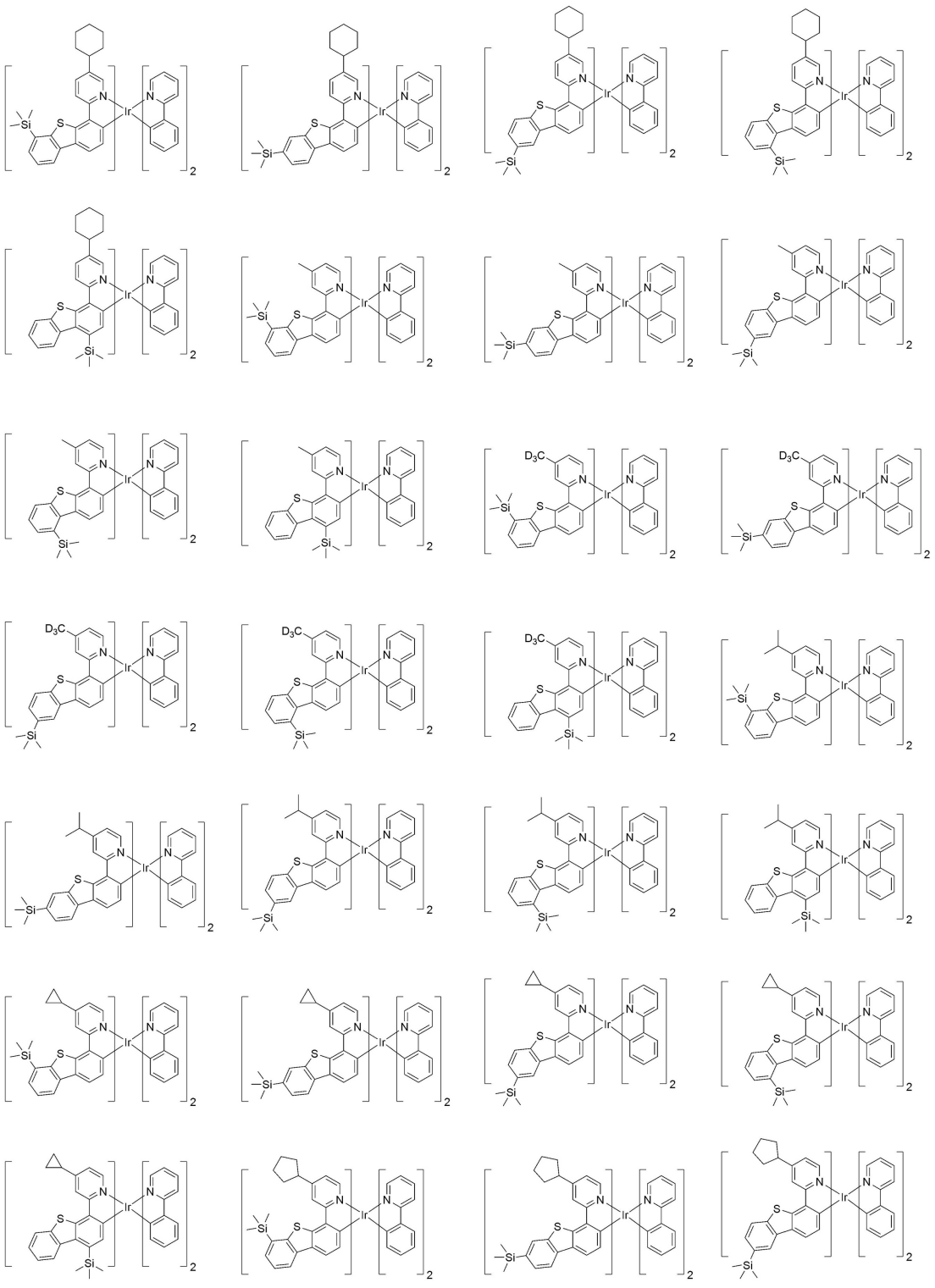
【００６７】

【化３２】



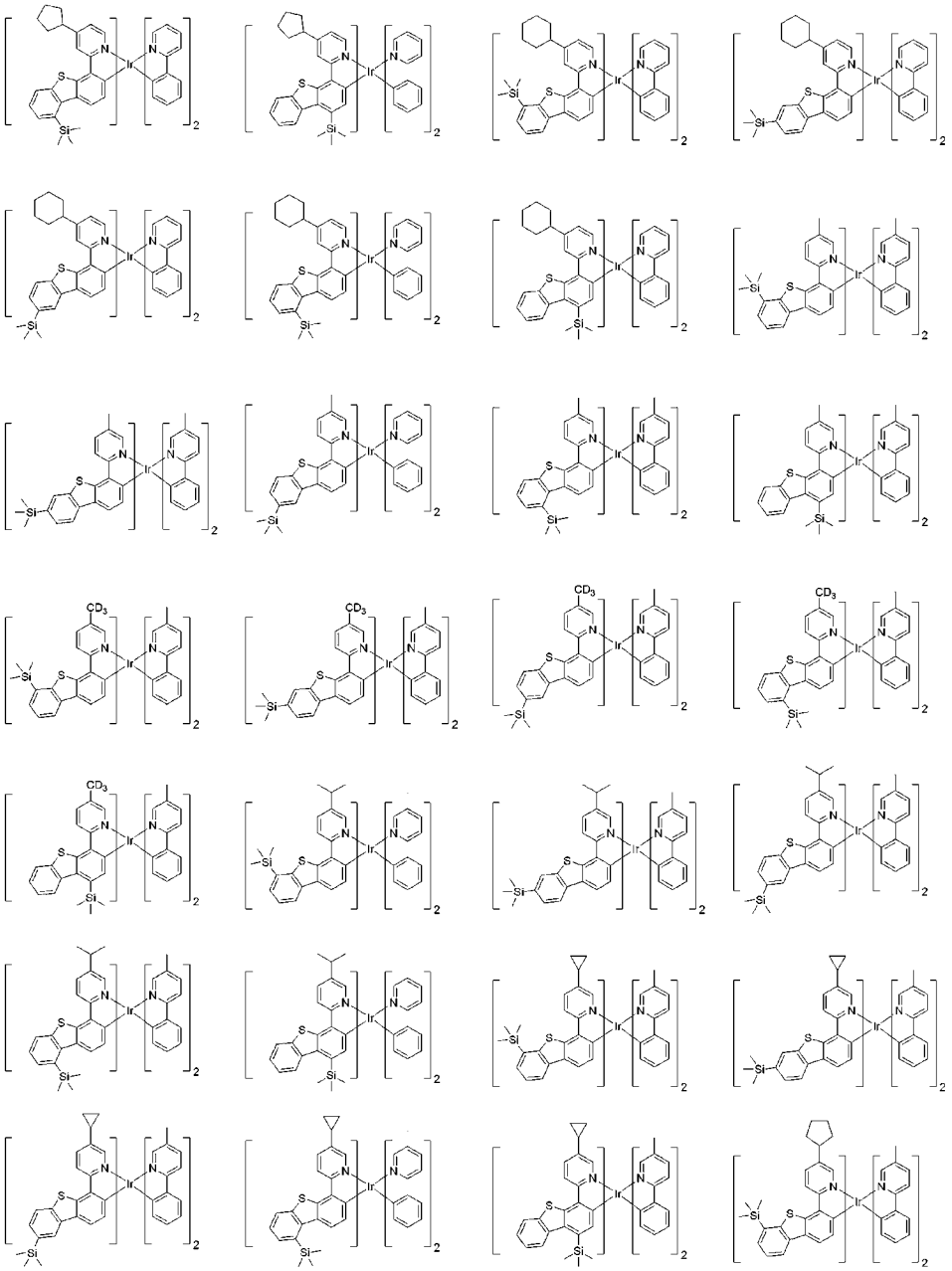
【００６８】

【化３３】



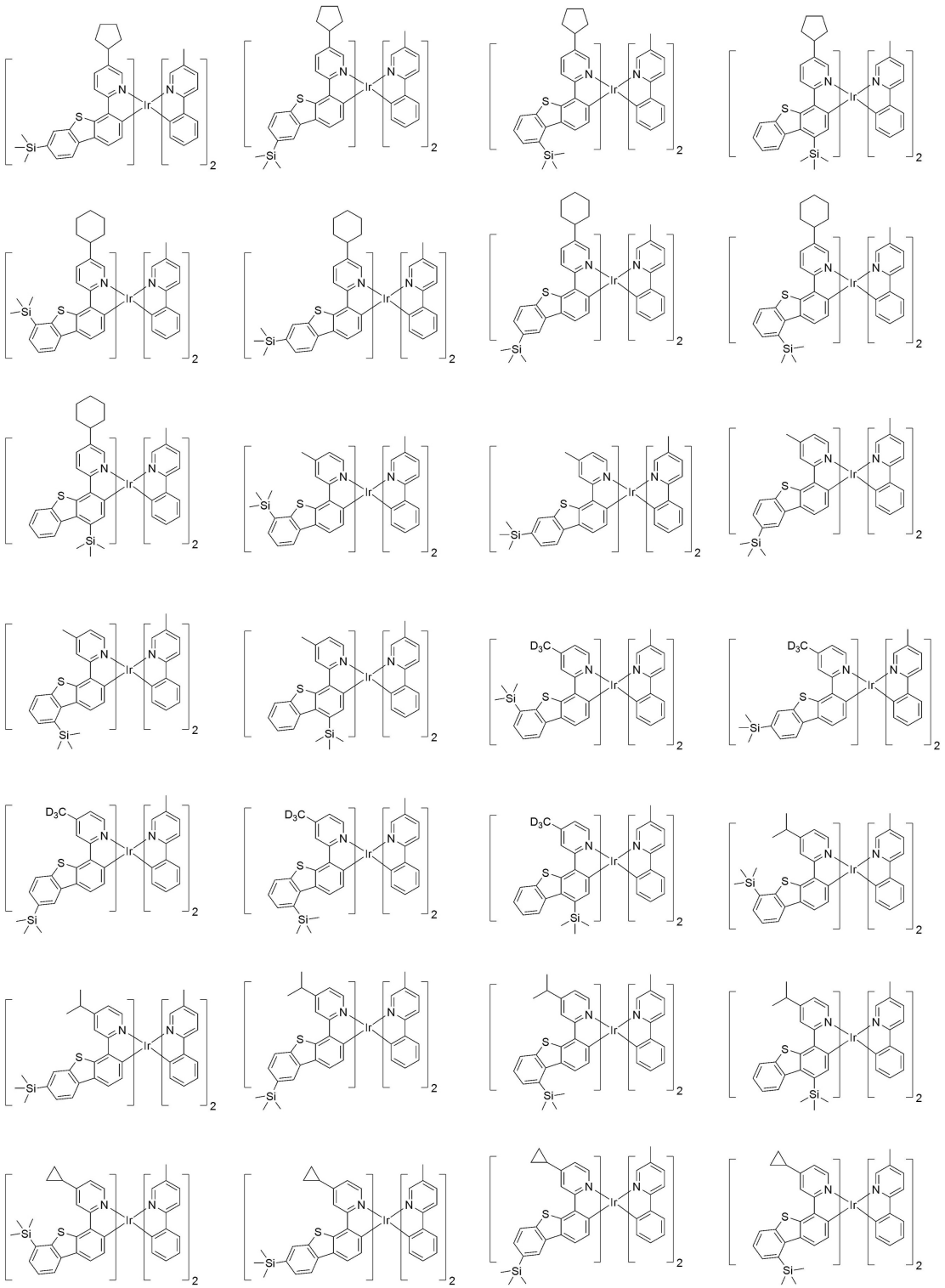
【００６９】

【化３４】



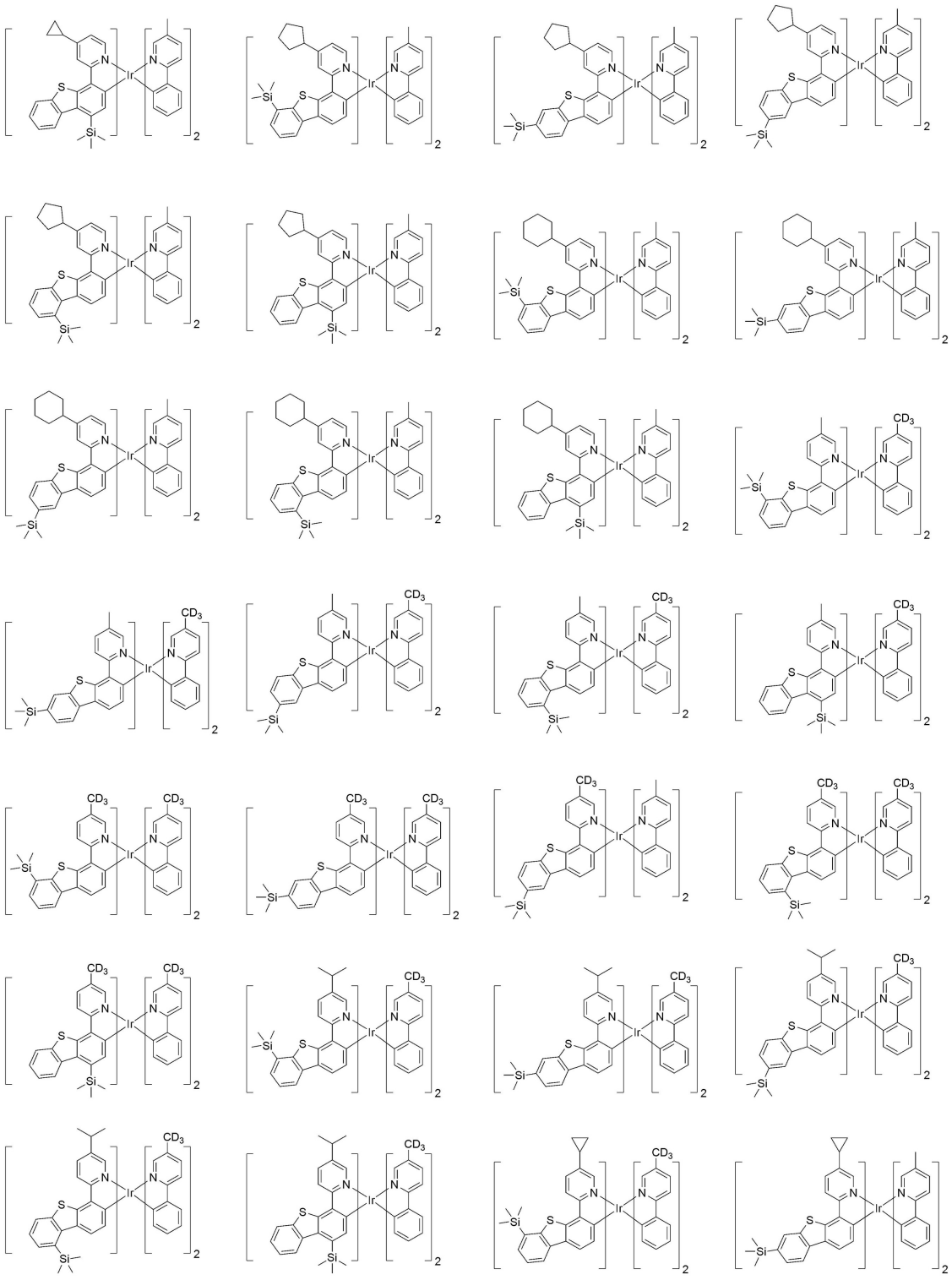
【００７０】

【化３５】



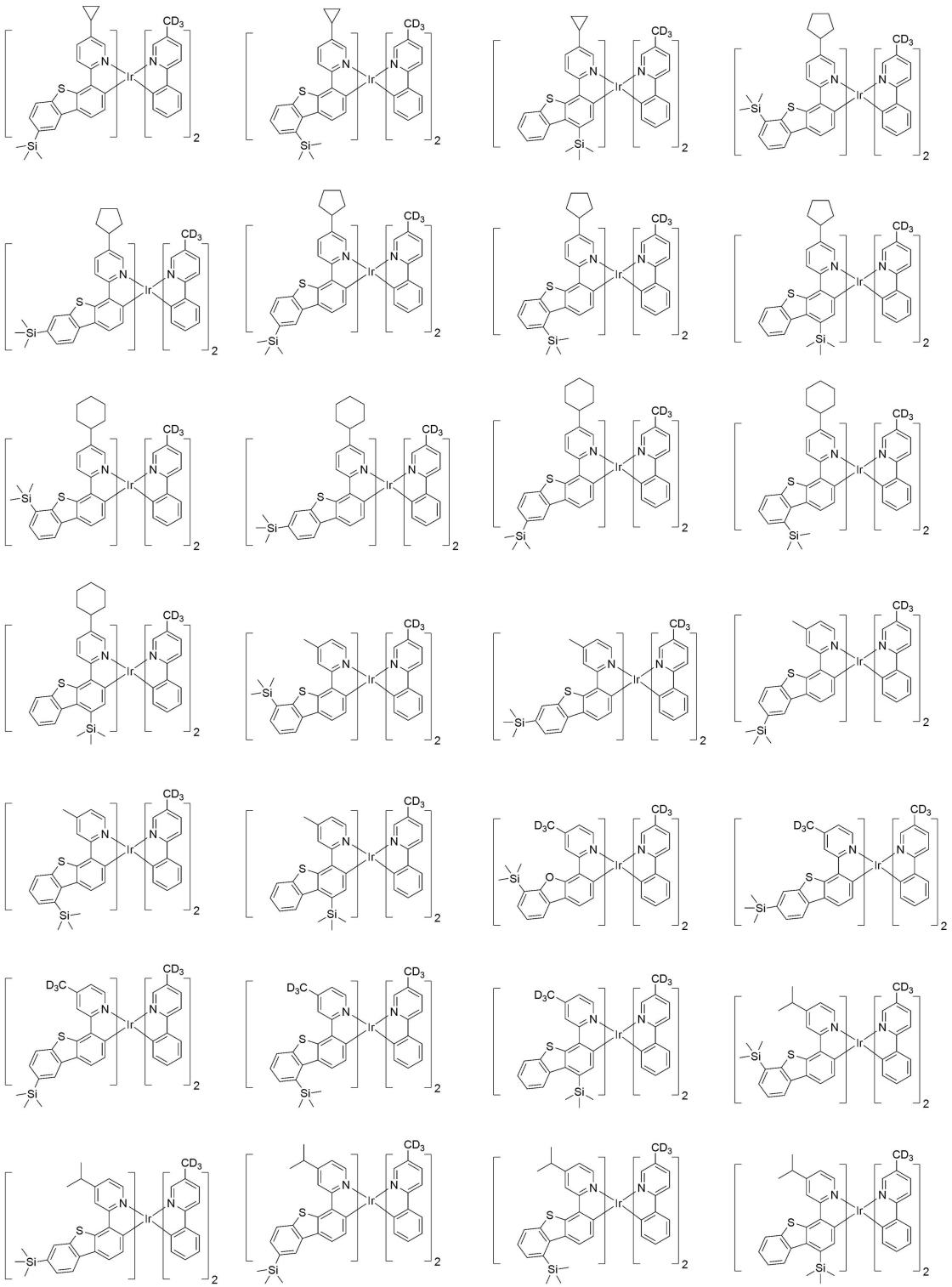
【００７１】

【化３６】



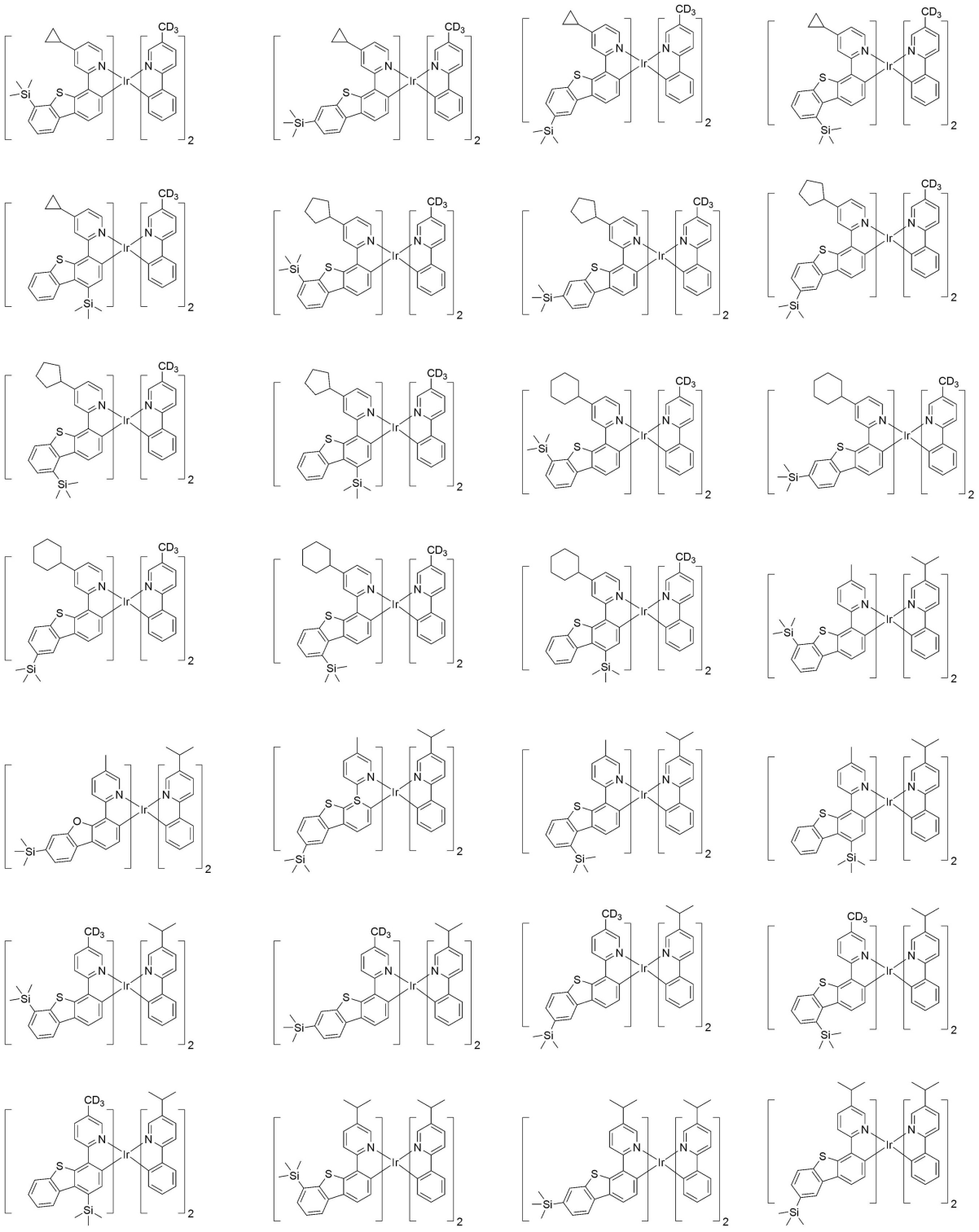
【００７２】

【化３７】



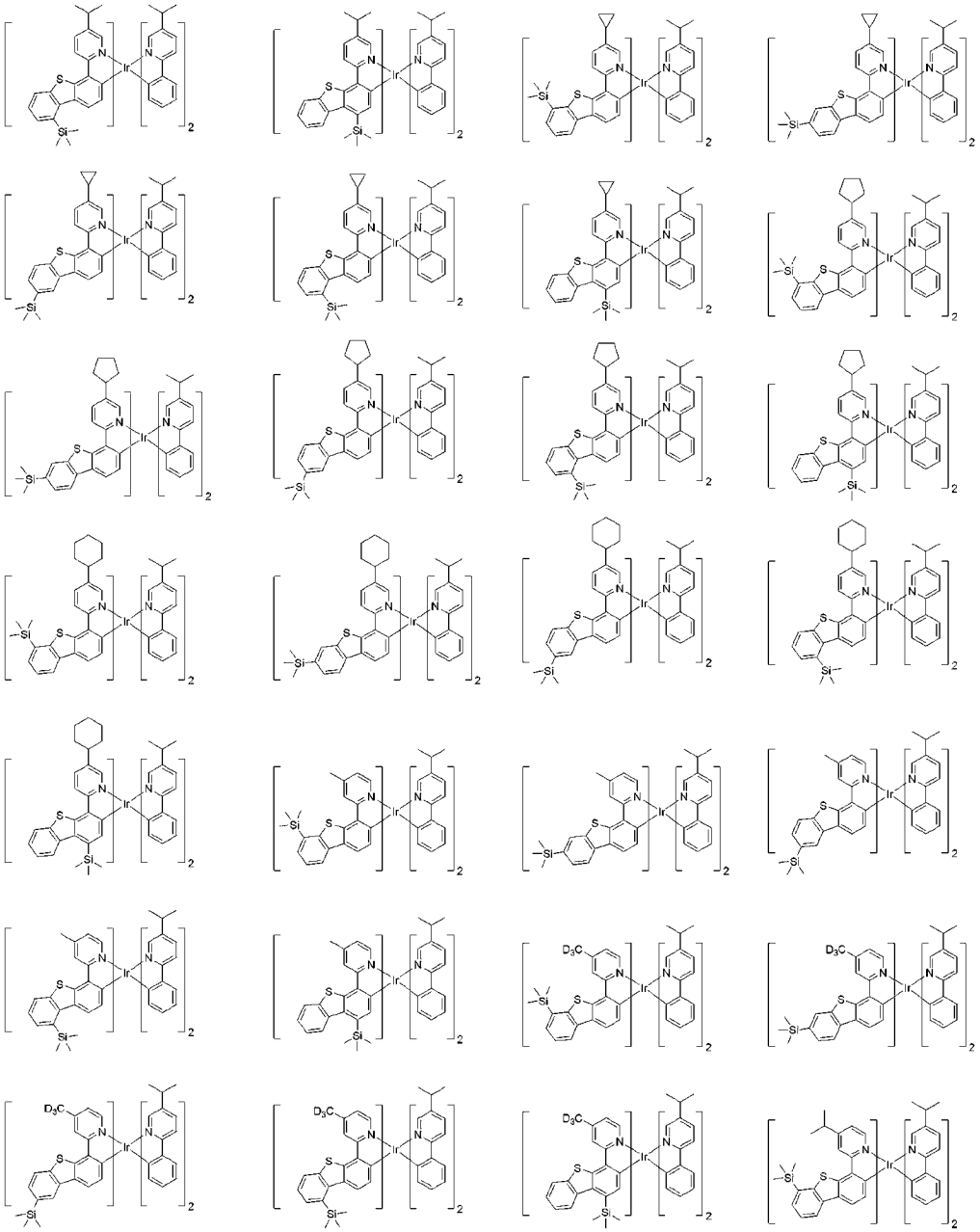
【００７３】

【化３８】



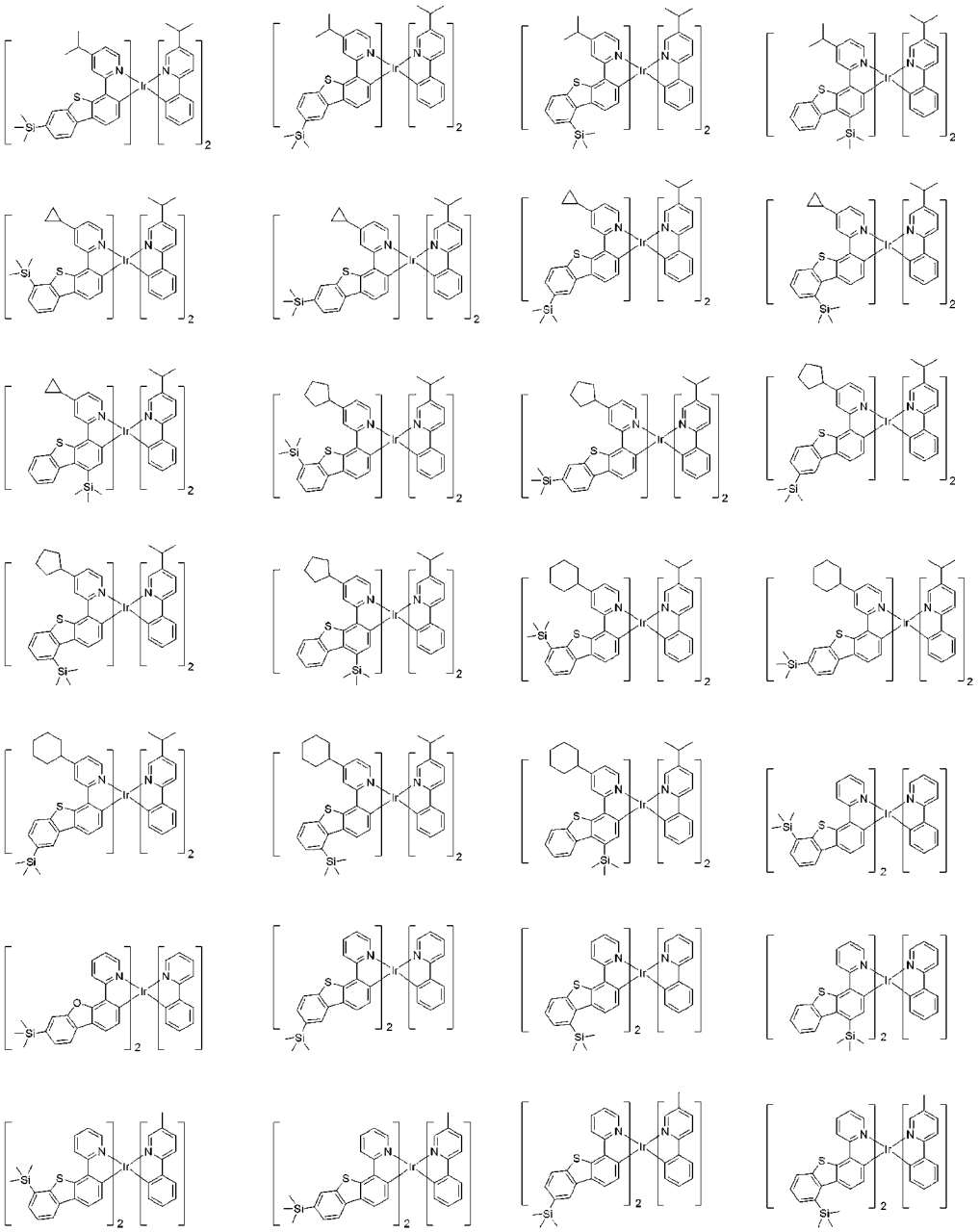
【００７４】

【化３９】



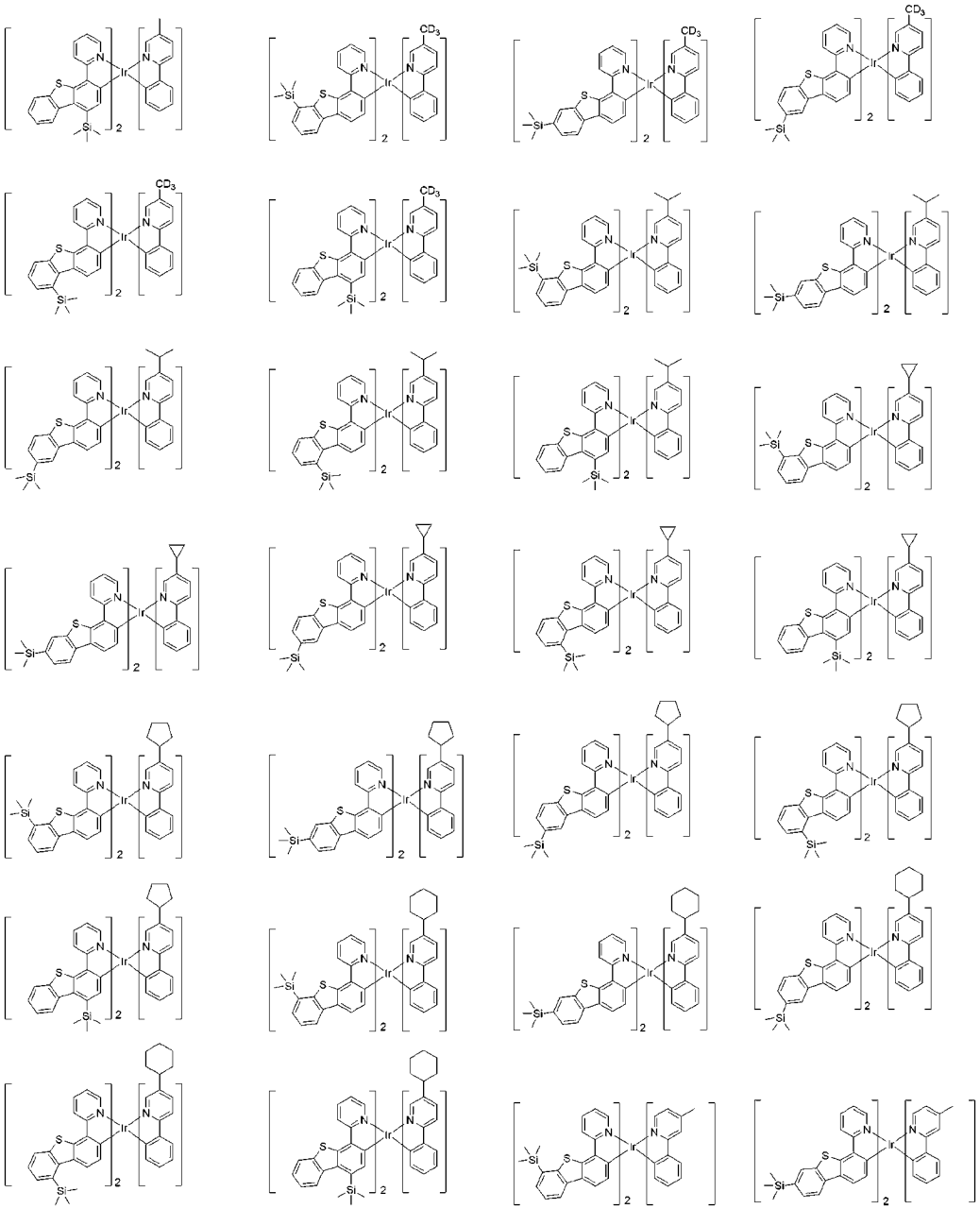
【００７５】

【化４０】



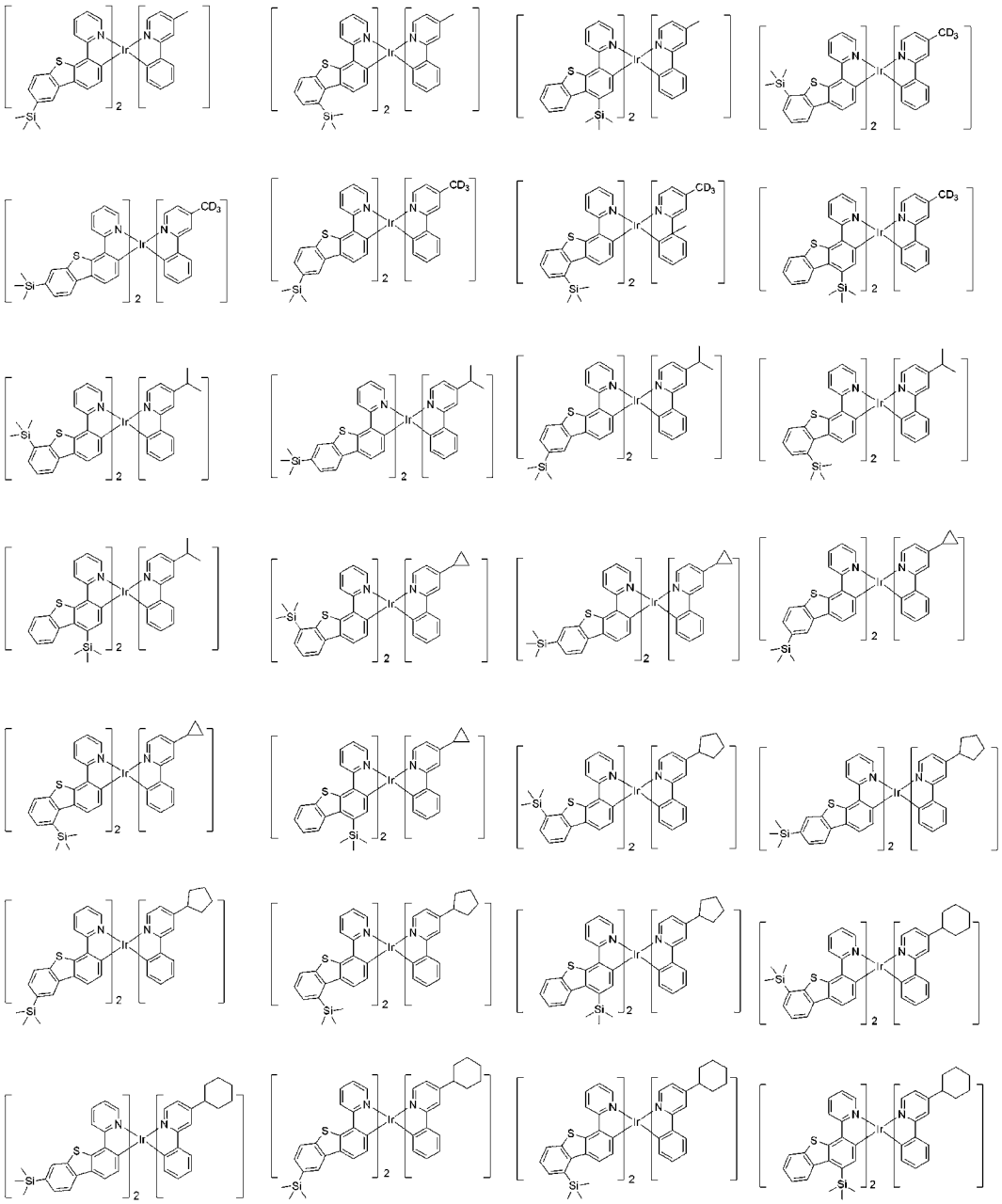
【００７６】

【化４１】



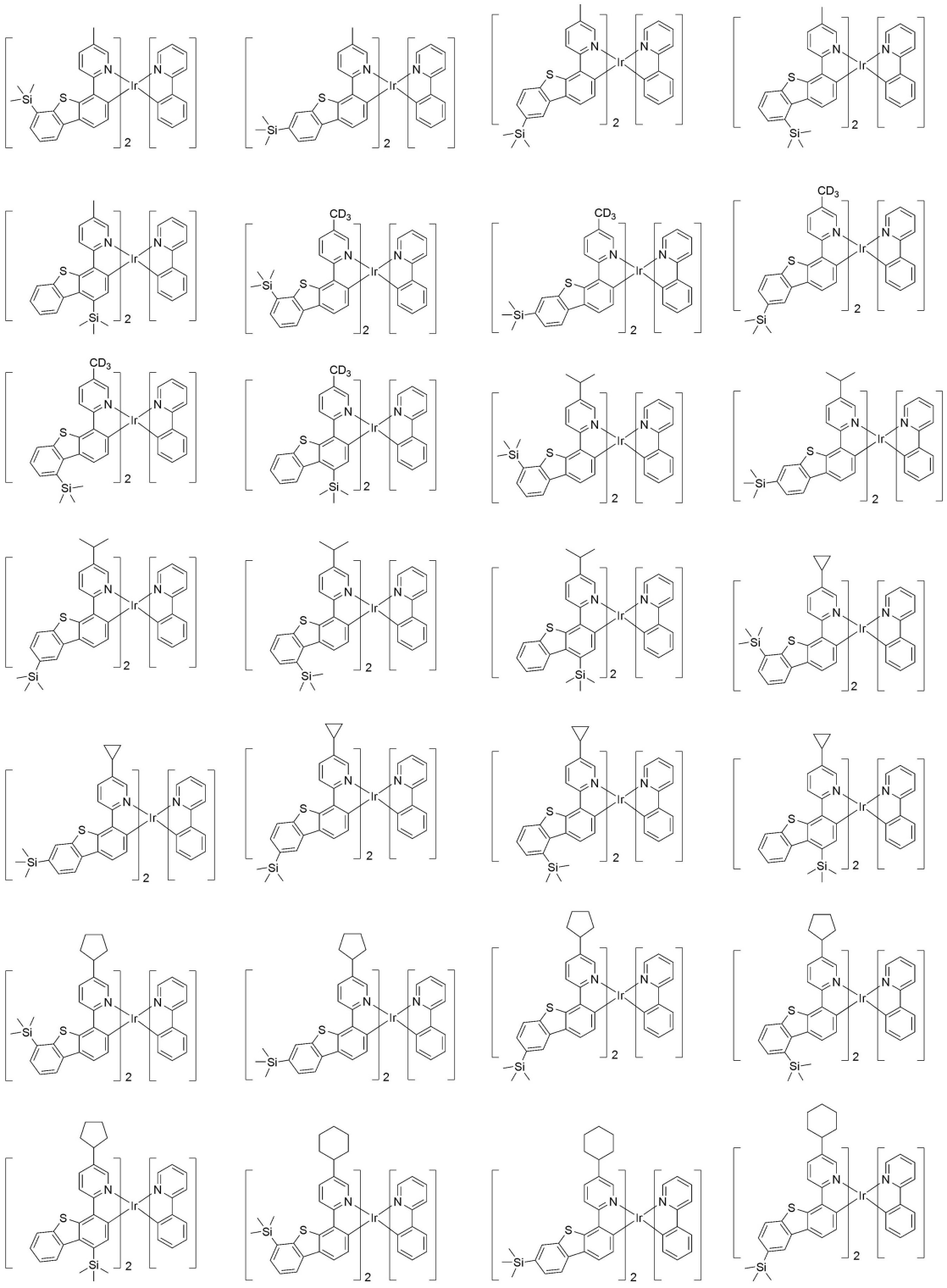
【００７７】

【化４２】



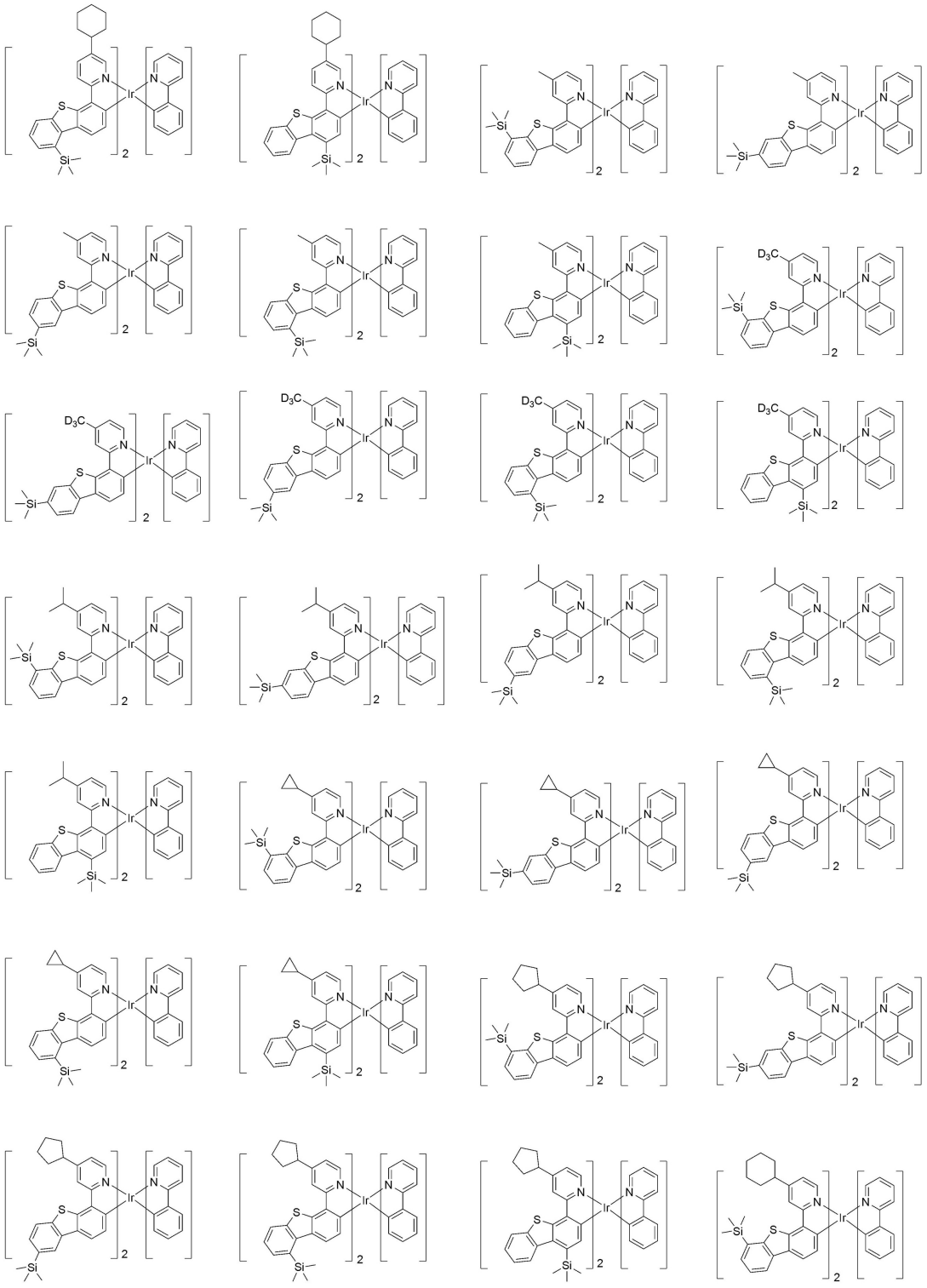
【００７８】

【化４３】



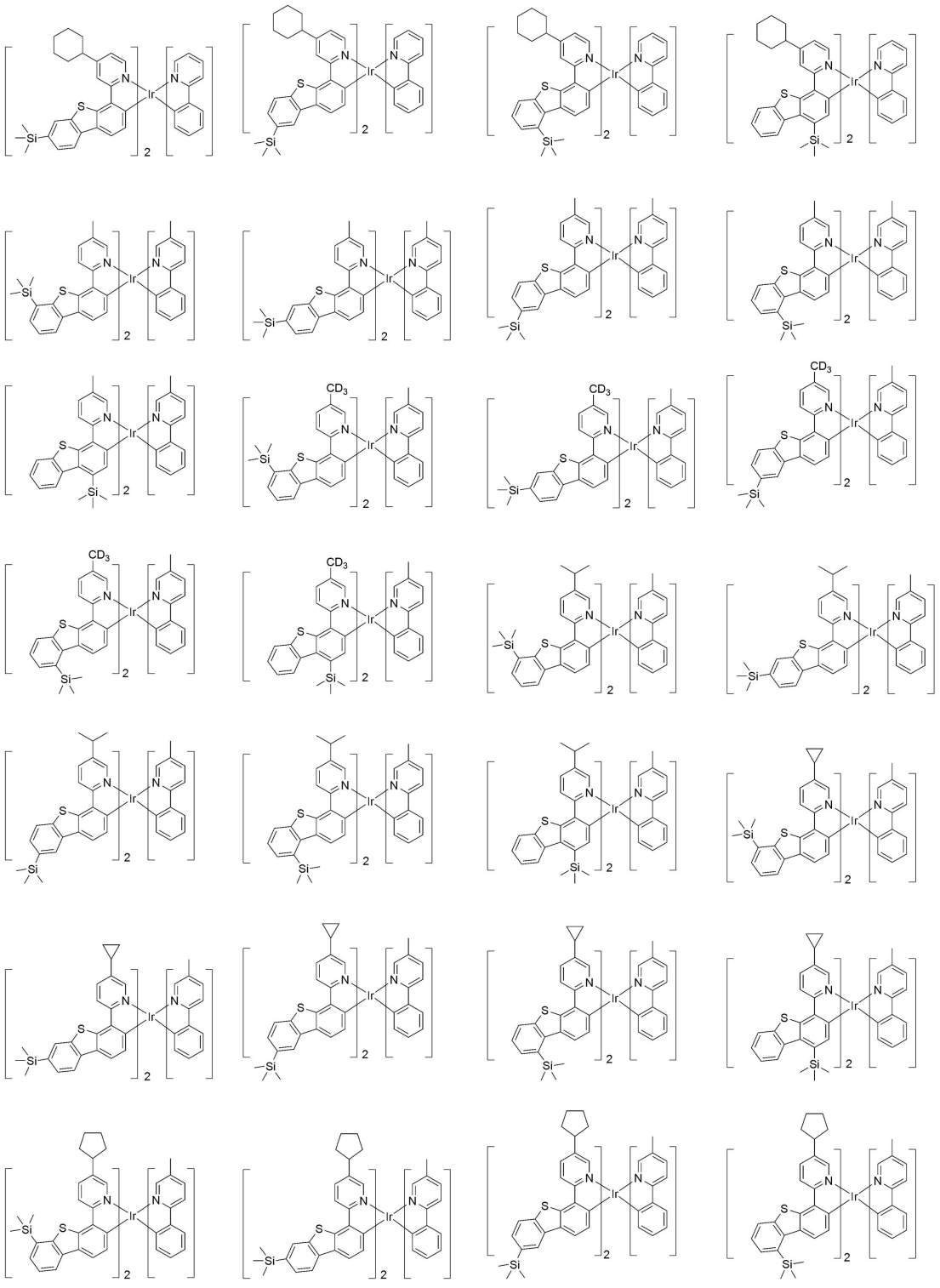
【００７９】

【化４４】



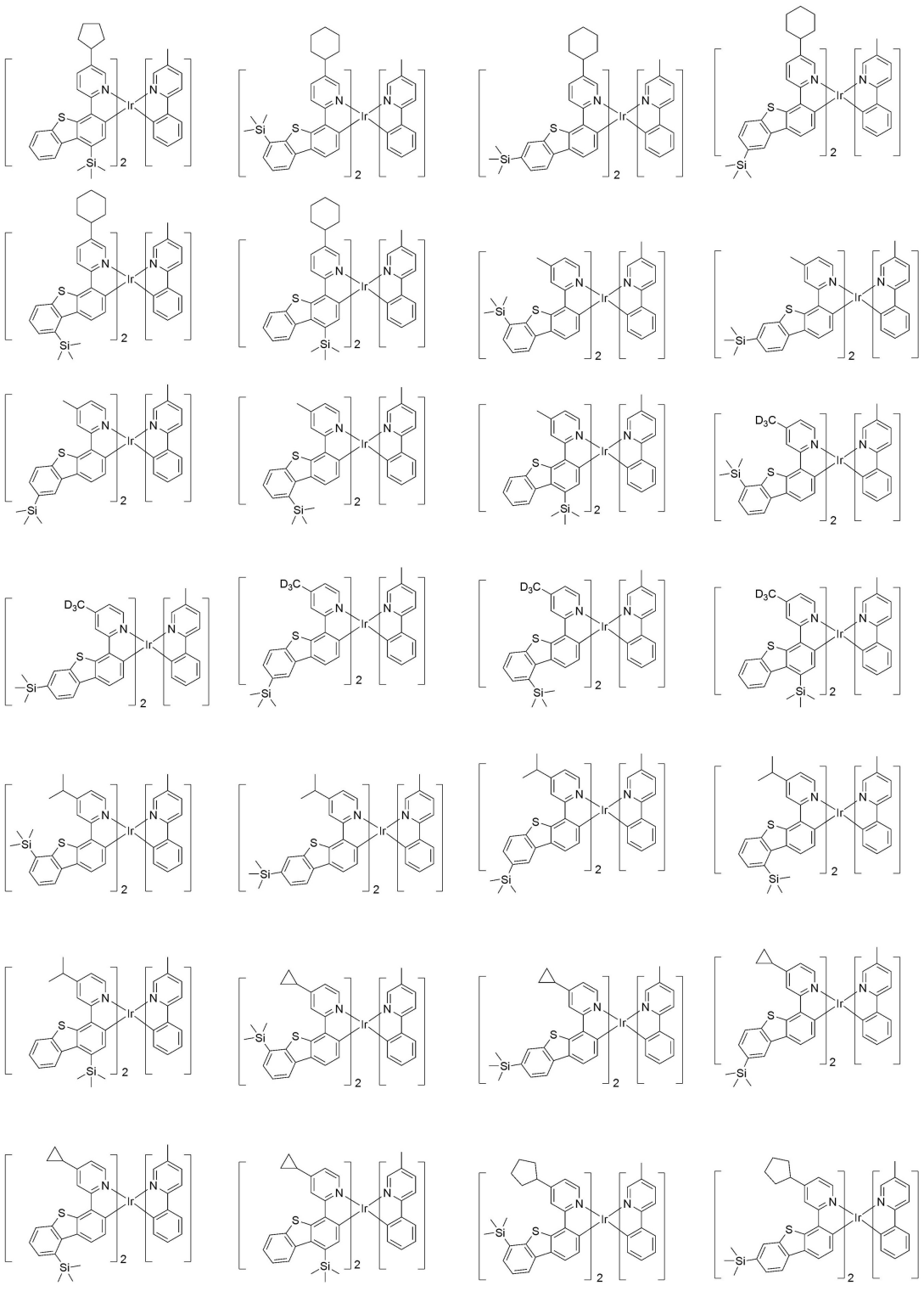
【００８０】

【化４５】



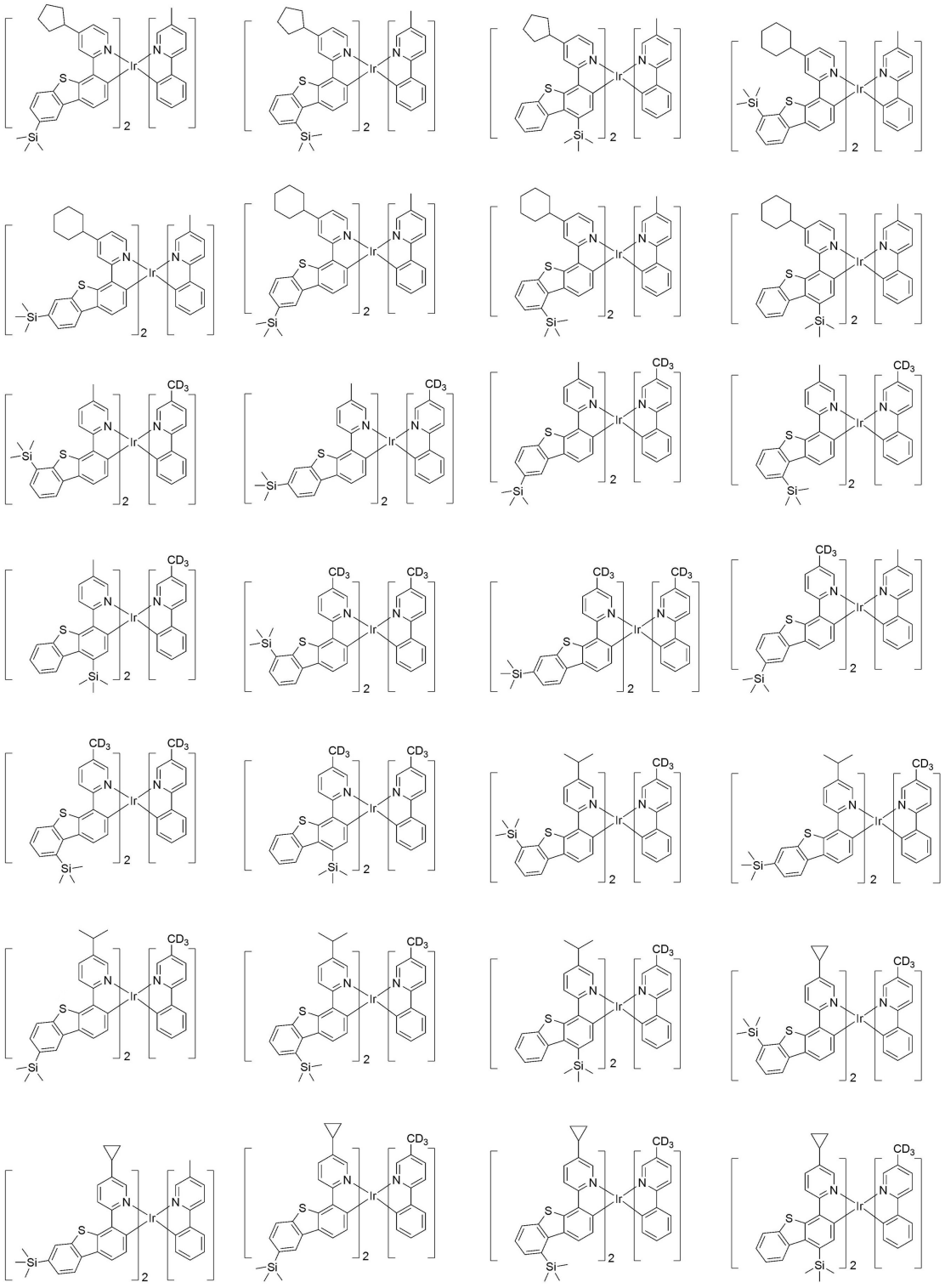
【００８１】

【化４６】



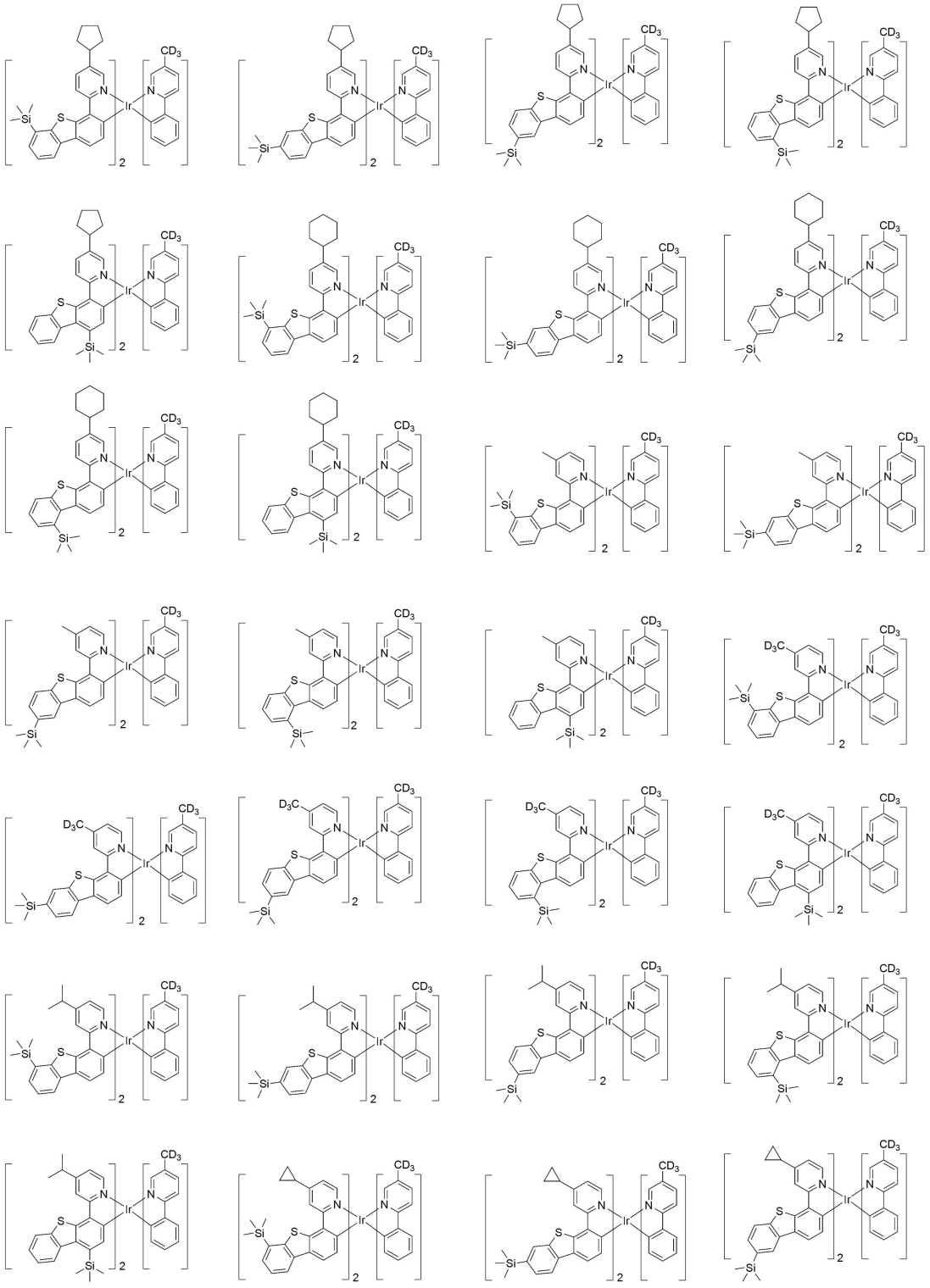
【００８２】

【化４７】



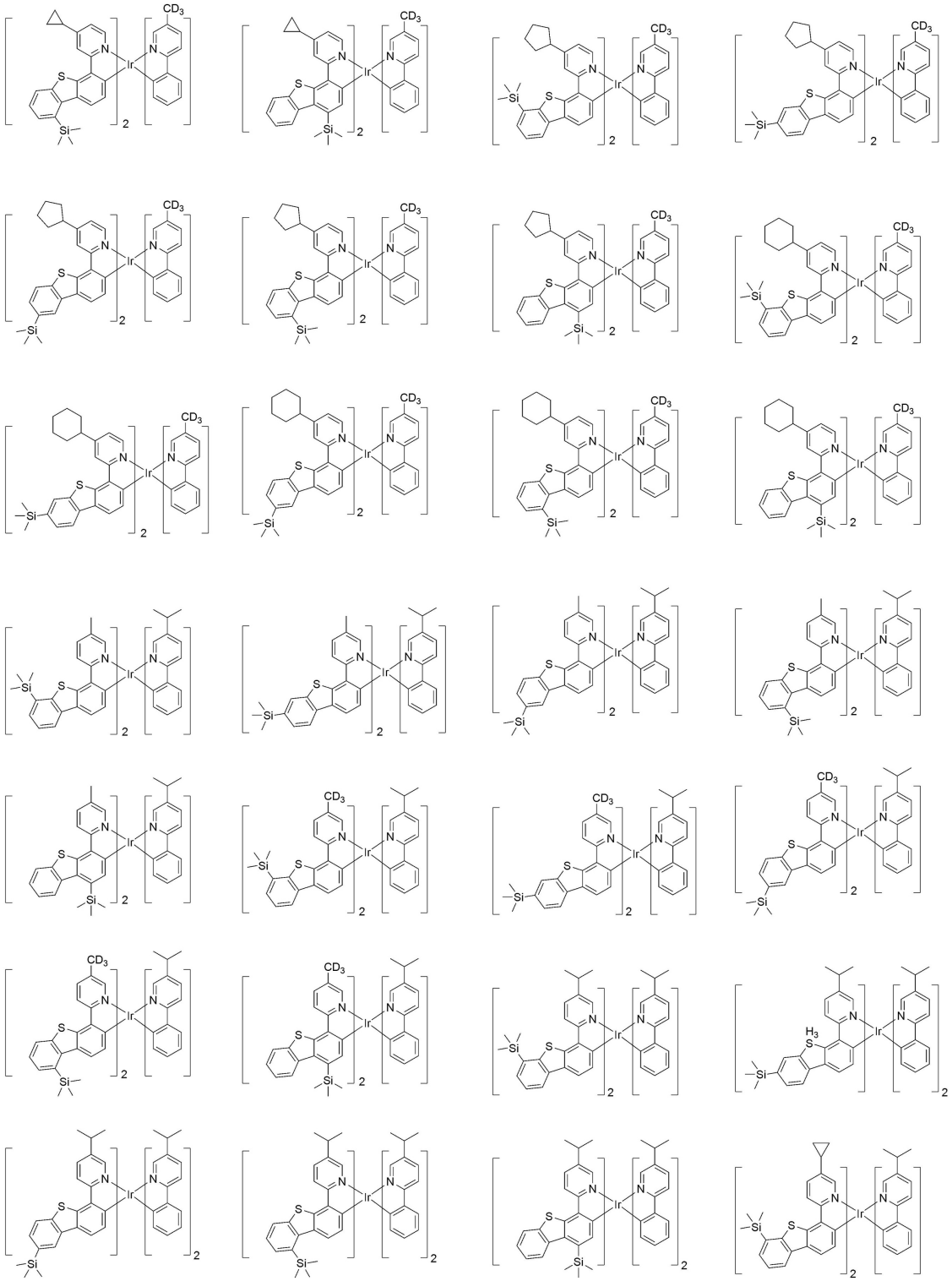
【００８３】

【化４８】



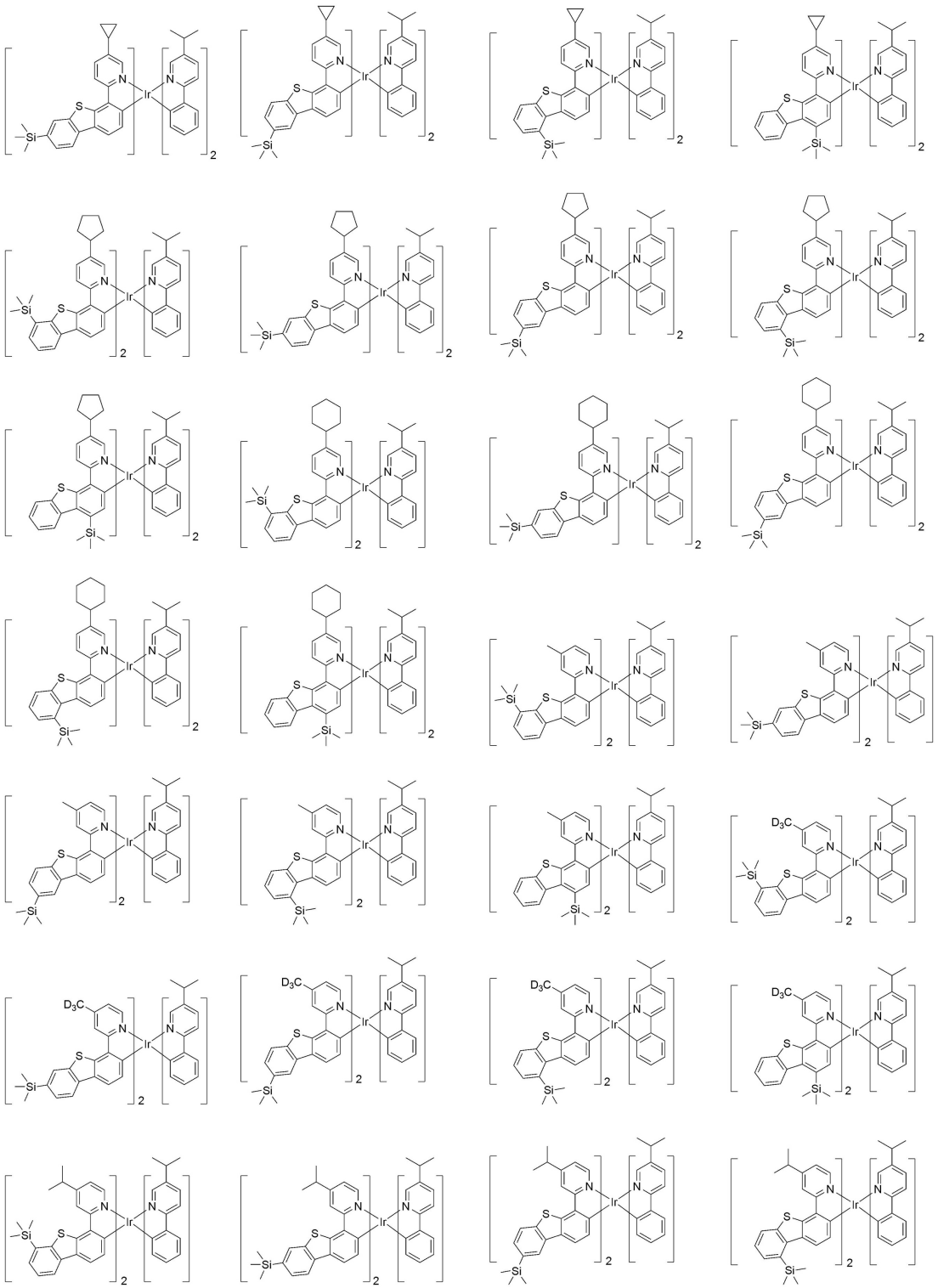
【００８４】

【化４９】



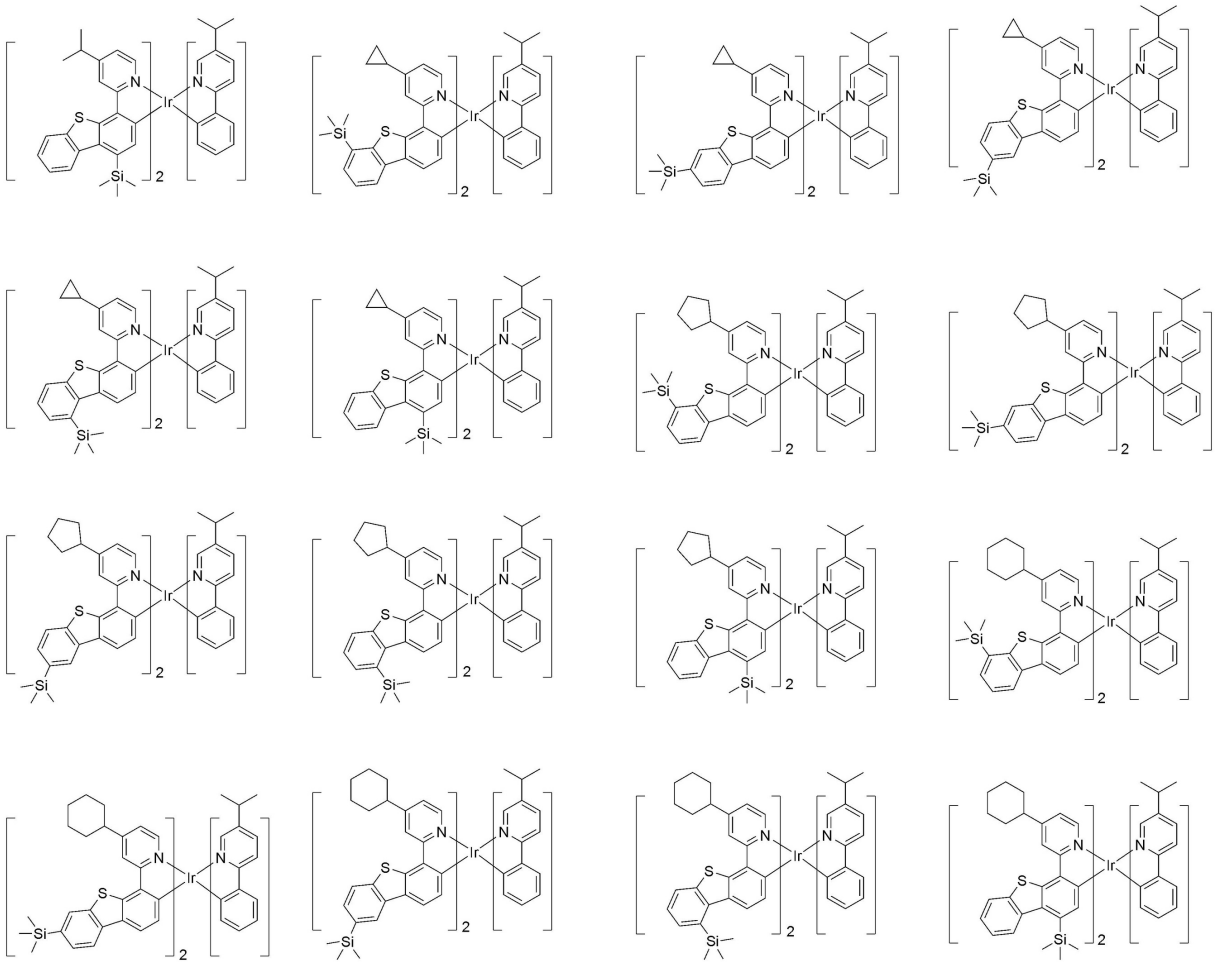
【００８５】

【化５０】



【００８６】

【化５１】



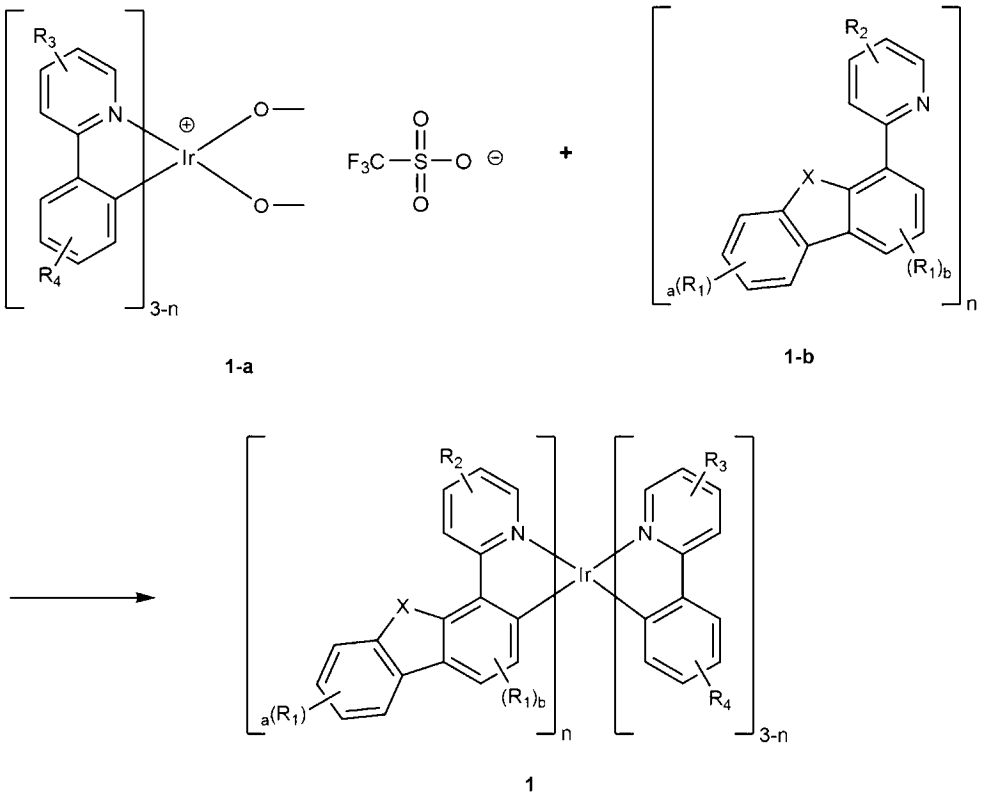
【００８７】

上記化学式１で表される化合物は、下記反応式１のような製造方法で製造することができる。

【００８８】

[反応式１]

【化５２】



【００８９】

前記製造方法は、後述する製造例でより具体化され得る。

【００９０】

また、本発明は、上記化学式１で表される化合物を含む有機発光素子を提供する。一例として、本発明は、第１電極と、前記第１電極に対向して備えられた第２電極と、前記第１電極と前記第２電極との間に備えられた１層以上の有機物層とを含む有機発光素子であって、前記有機物層のうちの１層以上は発光層であり、前記発光層は、上記化学式１で表される化合物を含む、有機発光素子を提供する。

【００９１】

本発明の有機発光素子の有機物層は、単層構造からなってもよいが、２層以上の有機物層が積層された多層構造からなってもよい。例えば、本発明の有機発光素子は、有機物層として正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層などを含む構造を有することができる。しかし、有機発光素子の構造はこれに限定されず、より少数の有機物層を含むことができる。

【００９２】

また、本発明に係る有機発光素子は、基板上に、正極、１層以上の有機物層、および負極が順次に積層された構造（ｎｏｒｍａｌ　ｔｙｐｅ）の有機発光素子であり得る。また、本発明に係る有機発光素子は、基板上に、負極、１層以上の有機物層、および正極が順次に積層された逆方向構造（ｉｎｖｅｒｔｅｄ　ｔｙｐｅ）の有機発光素子であり得る。例えば、本発明の一実施形態に係る有機発光素子の構造は、図１および図２に示している。

【００９３】

図１は、基板１、正極２、発光層３、負極４からなる有機発光素子の構造が例示されている。この構造において、上記化学式１で表される化合物は、前記発光層に含まれ得る。

【００９４】

図２は、基板１、正極２、正孔注入層５、正孔輸送層６、発光層７、電子輸送層８、および負極４からなる有機発光素子の構造が例示されている。この構造において、上記化学式１で表される化合物は前記発光層に含まれ得る。

【００９５】
本発明に係る有機発光素子は、前記有機物層のうちの１層以上が上記化学式１で表される化合物を含むことを除けば、当技術分野で知られている材料および方法で製造され得る。また、前記有機発光素子が複数の有機物層を含む場合、前記有機物層は、同一の物質または異なる物質で形成され得る。
【００９６】
例えば、本発明に係る有機発光素子は、基板上に、第１電極、有機物層、および第２電極を順次に積層させて製造することができる。この時、スパッタリング法（ｓｐｕｔｔｅｒｉｎｇ）や電子ビーム蒸発法（ｅ－ｂｅａｍ ｅｖａｐｏｒａｔｉｏｎ）のようなＰＶＤ（ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｖａｐｏｒ Ｄｅｐｏｓｉｔｉｏｎ）方法を用いて、基板上に金属または導電性を有する金属酸化物またはこれらの合金を蒸着させて正極を形成し、その上に正孔注入層、正孔輸送層、発光層、および電子輸送層を含む有機物層を形成した後、その上に負極として用いられる物質を蒸着させて製造することができる。この方法以外にも、基板上に、負極物質から有機物層、正極物質の順に蒸着させて有機発光素子を作ることができる。
【００９７】
また、上記化学式１で表される化合物は、有機発光素子の製造時に真空蒸着法のみならず、溶液塗布法によって有機物層に形成され得る。ここで、溶液塗布法とは、スピンコーティング、ディップコーティング、ドクターブレーディング、インクジェットプリンティング、スクリーンプリンティング、スプレー法、ロールコーティングなどを意味するが、これらにのみ限定されるものではない。
【００９８】
この方法以外にも、基板上に、負極物質から有機物層、正極物質の順に蒸着させて有機発光素子を製造することができる（ＷＯ２００３／０１２８９０）。ただし、製造方法がこれに限定されるものではない。
【００９９】
一例として、前記第１電極は正極であり、前記第２電極は負極であるか、または、前記第１電極は負極であり、前記第２電極は正極である。
【０１００】
前記正極物質としては、通常有機物層への正孔注入が円滑となるように仕事関数の大きい物質が好ましい。前記正極物質の具体的な例としては、バナジウム、クロム、銅、亜鉛、金のような金属、またはこれらの合金；亜鉛酸化物、インジウム酸化物、インジウムスズ酸化物（ＩＴＯ）、インジウム亜鉛酸化物（ＩＺＯ）のような金属酸化物；ＺｎＯ：ＡｌまたはＳＮＯ$_2$：Ｓｂのような金属と酸化物との組み合わせ；ポリ（３－メチルチオフェン）、ポリ[３，４－（エチレン－１，２－ジオキシ）チオフェン]（ＰＥＤＯＴ）、ポリピロールおよびポリアニリンのような導電性高分子などがあるが、これらにのみ限定されるものではない。
【０１０１】
前記負極物質としては、通常有機物層への電子注入が容易となるように仕事関数の小さい物質であることが好ましい。前記負極物質の具体的な例としては、マグネシウム、カルシウム、ナトリウム、カリウム、チタニウム、インジウム、イットリウム、リチウム、ガドリニウム、アルミニウム、銀、スズおよび鉛のような金属、またはこれらの合金；ＬｉＦ／ＡｌまたはＬｉＯ$_2$／Ａｌのような多層構造物質などがあるが、これらにのみ限定されるものではない。
【０１０２】
前記正孔注入層は電極から正孔を注入する層であって、正孔注入物質としては、正孔を輸送する能力を有し、正極からの正孔注入効果、発光層または発光材料に対して優れた正孔注入効果を有し、発光層で生成された励起子の電子注入層または電子注入材料への移動を防止し、また、薄膜形成能力の優れた化合物が好ましい。正孔注入物質のＨＯＭＯ（ｈｉｇｈｅｓｔ ｏｃｃｕｐｉｅｄ ｍｏｌｅｃｕｌａｒ ｏｒｂｉｔａｌ）が正極物質の仕

事関数と周辺有機物層のＨＯＭＯとの間であることが好ましい。正孔注入物質の具体的な例としては、金属ポルフィリン（ｐｏｒｐｈｙｒｉｎ）、オリゴチオフェン、アリールアミン系の有機物、ヘキサニトリルヘキサアザトリフェニレン系の有機物、キナクリドン（ｑｕｉｎａｃｒｉｄｏｎｅ）系の有機物、ペリレン（ｐｅｒｙｌｅｎｅ）系の有機物、アントラキノンおよびポリアニリンとポリチオフェン系の導電性高分子などがあるが、これらにのみ限定されるものではない。

【０１０３】

前記正孔輸送層は、正孔注入層から正孔を受け取って発光層まで正孔を輸送する層であって、正孔輸送物質としては、正極や正孔注入層から正孔輸送を受けて発光層に移し得る物質で、正孔に対する移動性の大きい物質が好適である。具体的な例としては、アリールアミン系の有機物、導電性高分子、および共役部分と非共役部分が共にいるブロック共重合体などがあるが、これらにのみ限定されるものではない。

【０１０４】

前記発光層は、ホスト材料およびドーパント材料を含むことができる。ホスト材料は、縮合芳香族環誘導体またはヘテロ環含有化合物などがある。具体的には、縮合芳香族環誘導体としては、アントラセン誘導体、ピレン誘導体、ナフタレン誘導体、ペンタセン誘導体、フェナントレン化合物、フルオランテン化合物などがあり、ヘテロ環含有化合物としては、カルバゾール誘導体、ジベンゾフラン誘導体、ラダー型フラン化合物、ピリミジン誘導体などがあるが、これらに限定されない。

【０１０５】

ドーパント材料としては、芳香族アミン誘導体、スチリルアミン化合物、ホウ素錯体、フルオランテン化合物、金属錯体などがある。特に、本発明では上記化学式１で表される化合物をドーパントとして使用する。

【０１０６】

前記電子輸送層は、電子注入層から電子を受け取って発光層まで電子を輸送する層であって、電子輸送物質としては、負極から電子注入をよく受けて発光層に移し得る物質で、電子に対する移動性の大きい物質が好適である。具体的な例としては、８－ヒドロキシキノリンのＡｌ錯体；ＡｌＱ３を含む錯体；有機ラジカル化合物；ヒドロキシフラボン－金属錯体などがあるが、これらにのみ限定されるものではない。電子輸送層は、従来技術により使用されているような、任意の所望するカソード物質と共に使用可能である。特に、適切なカソード物質の例は、低い仕事関数を有し、アルミニウム層またはシルバー層が後に続く通常の物質である。具体的には、セシウム、バリウム、カルシウム、イッテルビウム、およびサマリウムであり、各場合、アルミニウム層またはシルバー層が後に続く。

【０１０７】

前記電子注入層は、電極から電子を注入する層であって、電子を輸送する能力を有し、負極からの電子注入効果、発光層または発光材料に対して優れた電子注入効果を有し、発光層で生成された励起子の正孔注入層への移動を防止し、また、薄膜形成能力の優れた化合物が好ましい。具体的には、フルオレノン、アントラキノジメタン、ジフェノキノン、チオピランジオキシド、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、ペリレンテトラカルボン酸、フルオレニリデンメタン、アントロンなどとそれらの誘導体、金属錯体化合物、および含窒素５員環誘導体などがあるが、これらに限定されない。

【０１０８】

前記金属錯体化合物としては、８－ヒドロキシキノリナトリチウム、ビス（８－ヒドロキシキノリナト）亜鉛、ビス（８－ヒドロキシキノリナト）銅、ビス（８－ヒドロキシキノリナト）マンガン、トリス（８－ヒドロキシキノリナト）アルミニウム、トリス（２－メチル－８－ヒドロキシキノリナト）アルミニウム、トリス（８－ヒドロキシキノリナト）ガリウム、ビス（１０－ヒドロキシベンゾ[ｈ]キノリナト）ベリリウム、ビス（１０－ヒドロキシベンゾ[ｈ]キノリナト）亜鉛、ビス（２－メチル－８－キノリナト）クロロガリウム、ビス（２－メチル－８－キノリナト）（ｏ－クレゾラート）ガリウム、ビス（２－メチル－８－キノリナト）（１－ナフトラート）アルミニウム、ビス（２－メチル－８

－キノリナト）（２－ナフトラート）ガリウムなどがあるが、これらに限定されない。

【０１０９】

本発明に係る有機発光素子は、使用される材料によって、前面発光型、後面発光型、または両面発光型であり得る。

【０１１０】

また、上記化学式１で表される化合物は、有機発光素子以外にも、有機太陽電池または有機トランジスターに含まれ得る。

【０１１１】

上記化学式１で表される化合物およびこれを含む有機発光素子の製造を以下の実施例で具体的に説明する。しかし、下記の実施例は本発明を例示するためのものであり、本発明の範囲がこれらによって限定されるものではない。

【０１１２】

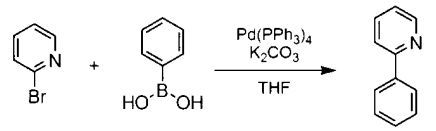
[製造例]

【０１１３】

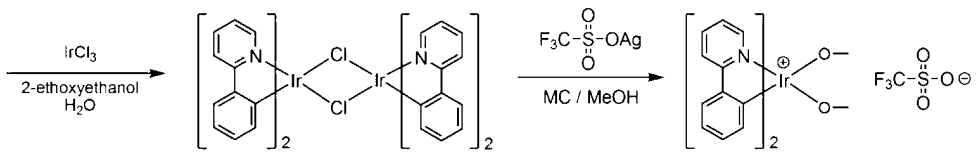
製造例１－１：化合物Ａ１およびＢ１の製造

【０１１４】

【化５３】



A1



1-1a　　B1

【０１１５】

（１）化合物Ａ１の製造

【０１１６】

窒素雰囲気で丸底フラスコに、２－ブロモピリジン（５０ｇ、０．３２ｍｏｌ）、フェニルボロン酸（４３ｇ、０．３５ｍｏｌ）をテトラヒドロフランに溶かした後、２Ｍ炭酸カリウム水溶液（２５０ｍｌ）を添加し、テトラキス－（トリフェニルホスフィン）パラジウム（７．４ｇ、６．４ｍｍｏｌ）を入れた後、８０℃で１２時間加熱および攪拌した。反応終了後、温度を下げ、水層を分離した後、有機層の溶媒を除去した。クロロホルムを用いて溶かした後、水で洗浄し、硫酸マグネシウムと酸性白土を入れて攪拌した後、ろ過して減圧濃縮させた。以降、酢酸エチル：ヘキサン＝１：５０（Ｖ：Ｖ）の条件で、カラムクロマトグラフィーを通して分離した化合物Ａ１を製造した（４１ｇ、収率８２％）。

【０１１７】

（２）化合物１－１ａの製造

【０１１８】

丸底フラスコに、イリジウムクロリド（１０ｇ、３３ｍｍｏｌ）と化合物Ａ１（１１．４ｇ、０．０７３ｍｏｌ）を２－エトキシエタノール（１０００ｍｌ）および蒸留水（３３０ｍｌ）に入れ、２４時間加熱および攪拌した。常温に温度を下げ、ろ過してエタノール２Ｌで洗浄して、固体化合物１－１ａを製造した（９．７ｇ、収率５５％）。

【０１１９】

（３）化合物Ｂ１の製造

【０１２０】

化合物１－１ａ（９．７ｇ、９ｍｍｏｌ）とメチレンクロライド（５００ｍｌ）を入れ

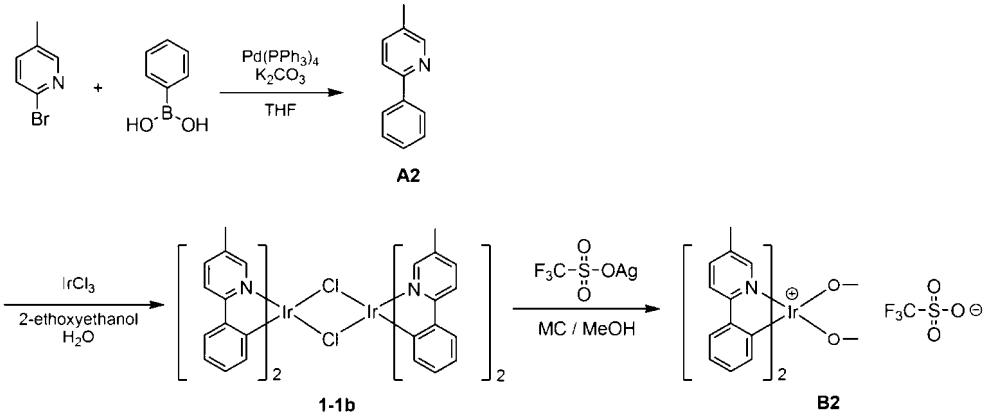
たＡｇＯＴｆ（１４．６ｇ、１８．９ｍｍｏｌ）をメタノール（２５０ｍｌ）に溶かした後、光を遮断した状態で常温で攪拌した。２４時間後、ろ過し、ろ過された濾液の溶媒を除去しトルエンで沈殿させて、追加精製なしで化合物Ｂ１を得た（収率９３％）。

【０１２１】

製造例１－２：化合物Ａ２およびＢ２の製造

【０１２２】

【化５４】



【０１２３】

（１）化合物Ａ２の製造

【０１２４】

２－ブロモピリジンの代わりに２－ブロモ－５－メチルピリジン（３５．０ｇ、０．２０ｍｏｌ）を使用したことを除いて、化合物Ａ１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物Ａ２を製造した（２８ｇ、収率８０％）。

【０１２５】

（２）化合物１－１ｂの製造

【０１２６】

化合物Ａ１の代わりに化合物Ａ２を使用したことを除いて、化合物１－１ａを製造する方法と同様の方法で、前記化合物１－１ｂを製造した（１０ｇ、収率５７％）。

【０１２７】

（３）化合物Ｂ２の製造

【０１２８】

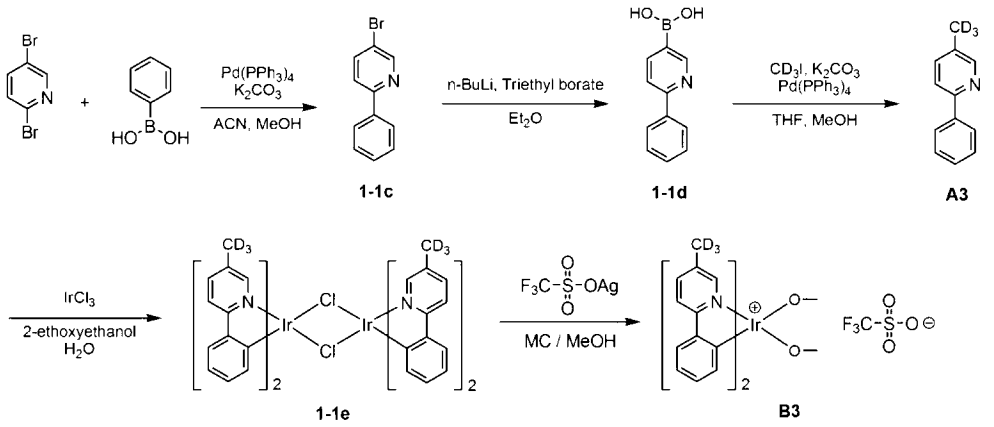
化合物１－１ａの代わりに化合物１－１ｂを使用したことを除いて、化合物Ｂ１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物Ｂ２を製造した（収率９２％）。

【０１２９】

製造例１－３：化合物Ａ３およびＢ３の製造

【０１３０】

【化５５】



【０１３１】

（１）化合物１－１ｃの製造

【０１３２】

窒素雰囲気で丸底フラスコに、２，５－ブロモピリジン（５５ｇ、０．２３ｍｏｌ）、フェニルボロン酸（３１ｇ、０．２５ｍｏｌ）をアセトニトリル（２００ｍｌ）とメタノール（２００ｍｌ）に溶かした後、２Ｍ炭酸カリウム水溶液（１５０ｍｌ）を添加し、テトラキス－（トリフェニルホスフィン）パラジウム（７．４ｇ、６．４ｍｍｏｌ）を入れた後、５０℃で１８時間加熱および攪拌した。反応終了後、温度を下げ、水層を分離した後、有機層の溶媒を除去した。クロロホルムを用いて溶かした後、水で洗浄し、硫酸マグネシウムと酸性白土を入れて攪拌した後、ろ過して減圧濃縮させた。以降、ヘキサン：メチレンクロライド＝１：１００（Ｖ：Ｖ）の条件で、カラムクロマトグラフィーを通して分離した化合物１－１ｃを製造した（４１ｇ、収率７６％）。

【０１３３】

（２）化合物１－１ｄの製造

【０１３４】

窒素雰囲気で丸底フラスコに、５－ブロモ－２－フェニルピリジン（４１ｇ、０．１７ｍｏｌ）をジエチルエーテル（ｄｉｅｔｈｙｌｅｔｈｅｒ）に溶かした後、－７８℃で２．５Ｍ　ｎ－ＢｕＬｉ（１２ｇ、０．１８ｍｏｌ）を添加した後、１時間攪拌した。－７８℃でトリエチルボレート（３７ｇ、０．２５ｍｏｌ）を入れた後、常温で４時間攪拌した。２Ｍヒドロクロリド水溶液（１００ｍｌ）を添加し、３０分間攪拌した後、２０％水酸化ナトリウム水溶液（１００ｍｌ）で中和した。水層を分離した後、有機層の溶媒を除去した。ヘキサン：メチレンクロライド＝１：１００（Ｖ：Ｖ）の条件で、カラムクロマトグラフィーを通して分離して化合物１－１ｄを製造した（１５ｇ、収率４５％）。

【０１３５】

（３）化合物Ａ３の製造

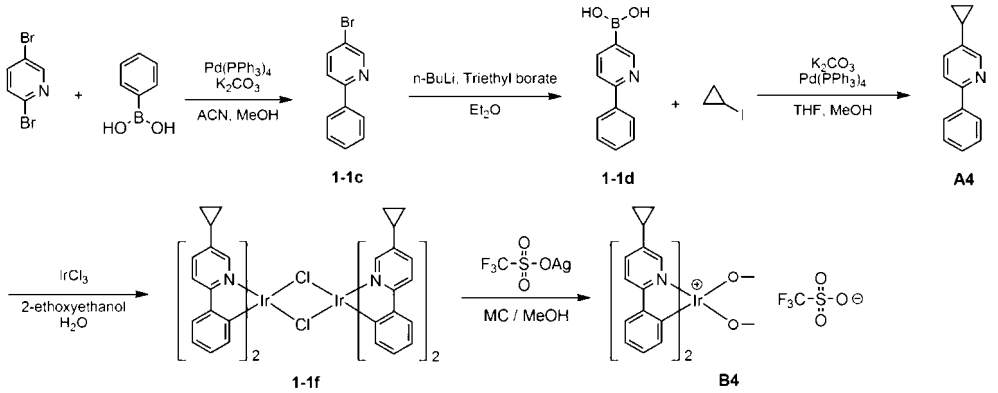
【０１３６】

窒素雰囲気で丸底フラスコに、（６－フェニルピリジン－３－イル）ボロン酸（１５ｇ、０．０７６ｍｏｌ）、ヨードメタン－ｄ３（ｉｏｄｏｍｅｔｈａｎｅ－ｄ３、２４．６ｇ、０．１７ｍｏｌ）をテトラヒドロフラン（１５０ｍｌ）とメタノール（７０ｍｌ）に溶かした後、２Ｍ炭酸カリウム水溶液（１００ｍｌ）を添加し、テトラキス－（トリフェニルホスフィン）パラジウム（２．６ｇ、２．３ｍｍｏｌ）を入れた後、４０℃で１６時間加熱および攪拌した。クロロホルムを用いて溶かした後、水で洗浄し、硫酸マグネシウムと酸性白土を入れて攪拌した後、ろ過して減圧濃縮させた。以降、ヘキサン：酢酸エチル＝１：５０（Ｖ：Ｖ）の条件で、カラムクロマトグラフィーを通して分離して化合物Ａ３を製造した（６．９ｇ、収率５３％）。

【０１３７】

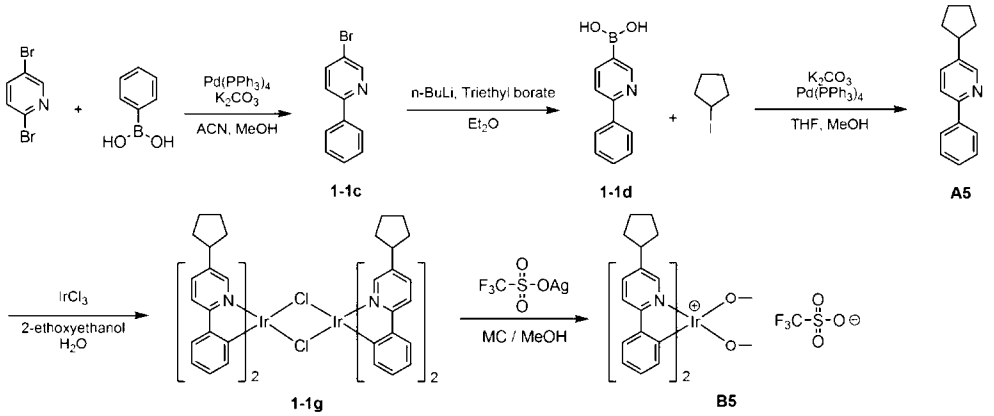
（４）化合物１－１ｅの製造

【０１３８】
化合物Ａ１の代わりに化合物Ａ３を使用したことを除いて、化合物１－１ａを製造する方法と同様の方法で、前記化合物１－１ｅを製造した（４ｇ、収率６０％）。
【０１３９】
（５）化合物Ｂ３の製造
【０１４０】
化合物１－１ａの代わりに化合物１－１ｅを使用したことを除いて、化合物Ｂ１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物Ｂ３を製造した（収率９６％）。
【０１４１】
製造例１－４：化合物Ａ４およびＢ４の製造
【０１４２】
【化５６】



【０１４３】
（１）化合物Ａ４の製造
【０１４４】
ヨードメタン－ｄ３の代わりにヨードシクロプロパン（ｉｏｄｏｃｙｃｌｏｐｒｏｐａｎｅ）を使用したことを除いて、化合物Ａ３を製造する方法と同様の方法で、前記化合物Ａ４を製造した（１４ｇ、収率７８％）。
【０１４５】
（２）化合物１－１ｆの製造
【０１４６】
化合物Ａ１の代わりに化合物Ａ４を使用したことを除いて、化合物１－１ａを製造する方法と同様の方法で、前記化合物１－１ｆを製造した（８ｇ、収率６３％）。
【０１４７】
（３）化合物Ｂ４の製造
【０１４８】
化合物１－１ａの代わりに化合物１－１ｆを使用したことを除いて、化合物Ｂ１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物Ｂ４を製造した（収率９１％）。
【０１４９】
製造例１－５：化合物Ａ５およびＢ５の製造
【０１５０】

【化５７】



【０１５１】

（１）化合物Ａ５の製造

【０１５２】

ヨードメタン－ｄ３の代わりにヨードシクロペンタン（ｉｏｄｏｃｙｃｌｏｐｅｎｔａｎｅ）を使用したことを除いて、化合物Ａ３を製造する方法と同様の方法で、前記化合物Ａ５を製造した（２３ｇ、収率６９％）。

【０１５３】

（２）化合物１－１ｇの製造

【０１５４】

化合物Ａ１の代わりに化合物Ａ５を使用したことを除いて、化合物１－１ａを製造する方法と同様の方法で、前記化合物１－１ｇを製造した（１２ｇ、収率５２％）。

【０１５５】

（３）化合物Ｂ５の製造

【０１５６】

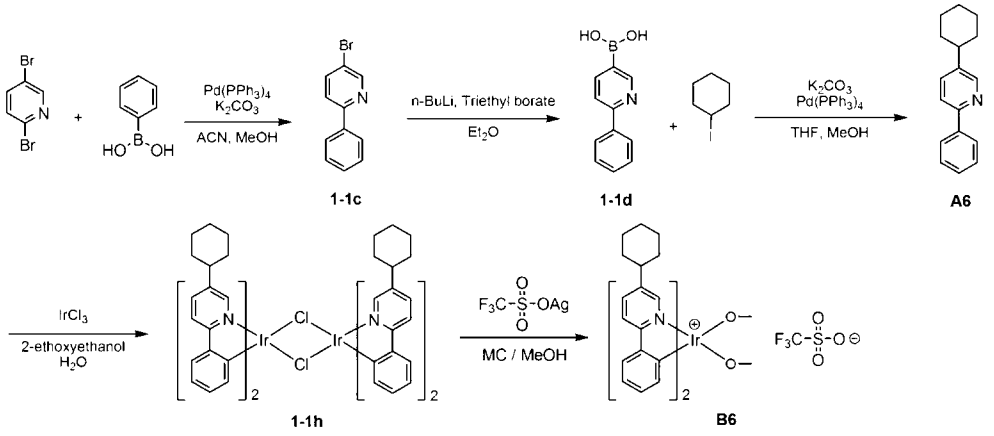
化合物１－１ａの代わりに化合物１－１ｇを使用したことを除いて、化合物Ｂ１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物Ｂ５を製造した（収率９３％）。

【０１５７】

製造例１－６：化合物Ａ６およびＢ６の製造

【０１５８】

【化５８】



【０１５９】

（１）化合物Ａ６の製造

【０１６０】

ヨードメタン－ｄ３の代わりにヨードシクロヘキサン（ｉｏｄｏｃｙｃｌｏｈｅｘａｎｅ）を使用したことを除いて、化合物Ａ３を製造する方法と同様の方法で、前記化合物Ａ

６を製造した（１８ｇ、収率６４％）。

【０１６１】

（２）化合物１－１ｈの製造

【０１６２】

化合物Ａ１の代わりに化合物Ａ６を使用したことを除いて、化合物１－１ａを製造する方法と同様の方法で、前記化合物１－１ｇを製造した（９．４ｇ、収率５３％）。

【０１６３】

（３）化合物Ｂ６の製造

【０１６４】

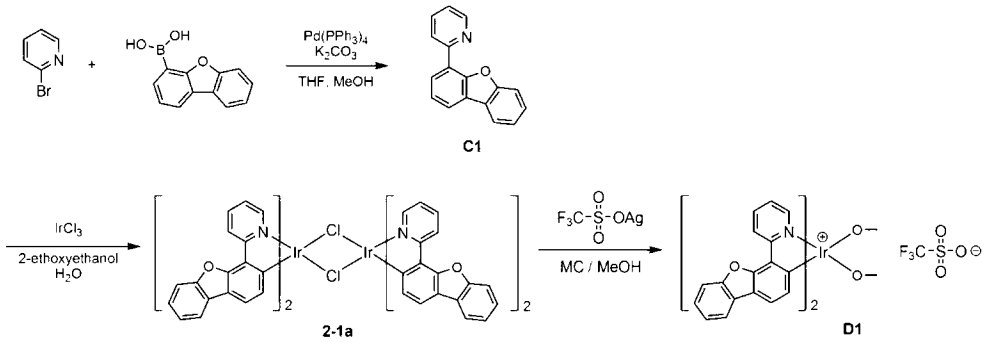
化合物１－１ａの代わりに化合物１－１ｈを使用したことを除いて、化合物Ｂ１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物Ｂ６を製造した（収率９５％）。

【０１６５】

製造例２－１：化合物Ｃ１およびＤ１の製造

【０１６６】

【化５９】



【０１６７】

（１）化合物Ｃ１の製造

【０１６８】

窒素雰囲気で丸底フラスコに、２－ブロモピリジン（５０ｇ、０．３２ｍｏｌ）、４－（ジベンゾフラニル）ボロン酸（７１ｇ、０．３４ｍｏｌ）をテトラヒドロフラン（５００ｍｌ）とメタノール（ｍｅｔｈａｎｏｌ、２５０ｍｌ）に溶かした後、２Ｍ炭酸カリウム水溶液（２５０ｍｌ）を添加し、テトラキス－（トリフェニルホスフィン）パラジウム（７．４ｇ、６．４ｍｍｏｌ）を入れた後、８０℃で８時間加熱および攪拌した。反応終了後、温度を下げ、水層を分離した後、有機層の溶媒を除去した。クロロホルムを用いて溶かした後、水で洗浄し、硫酸マグネシウムと酸性白土を入れて攪拌した後、ろ過して減圧濃縮させた。以降、酢酸エチル：ヘキサン＝１：５０（Ｖ：Ｖ）の条件で、カラムクロマトグラフィーを通して分離した化合物Ｃ１を製造した（６９ｇ、収率８８％）。

【０１６９】

（２）化合物２－１ａ製造

【０１７０】

化合物Ａ１の代わりに化合物Ｃ１を使用したことを除いて、化合物１－１ａを製造する方法と同様の方法で、前記化合物２－１ａを製造した（２１ｇ、収率４８％）。

【０１７１】

（３）化合物Ｄ１の製造

【０１７２】

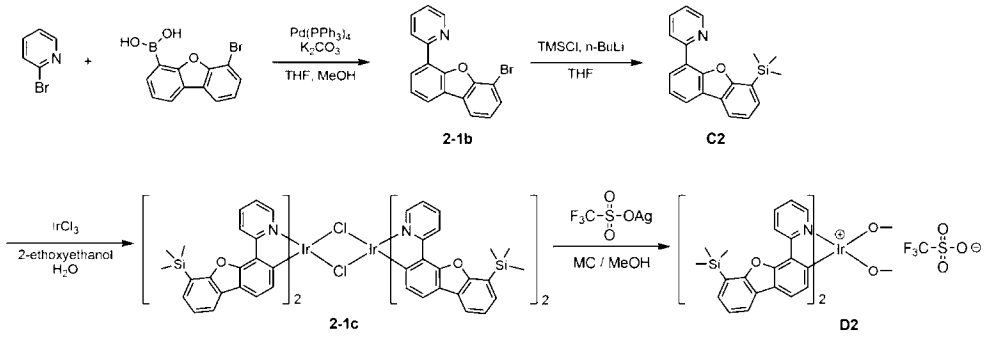
化合物１－１ａの代わりに化合物２－１ａを使用したことを除いて、化合物Ｂ１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物Ｄ１を製造した（収率９３％）。

【０１７３】

製造例２－２：化合物Ｃ２およびＤ２の製造

【０１７４】

【化６０】



【０１７５】

（１）化合物２－１ｂの製造

【０１７６】

４－（ジベンゾフラニル）ボロン酸の代わりに（６－ブロモジベンゾ[ｂ，ｄ]フラン－４－イル）ボロン酸を使用したことを除いて、化合物Ｃ１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物２－１ｂを製造した（５２ｇ、収率８１％）。

【０１７７】

（２）化合物Ｃ２の製造

【０１７８】

窒素雰囲気で丸底フラスコに、化合物２－１ｂ（２０ｇ、０．０６１ｍｏｌ）をテトラヒドロフラン（４００ｍｌ）に溶かした後、－７８℃で２．５Ｍ　ｎ－ＢｕＬｉ（４．３ｇ、０．６７ｍｏｌ）を添加した後、１時間攪拌した。－７８℃でクロロトリメチルシラン（ｃｈｌｏｒｏｔｒｉｍｅｔｈｙｌｓｉｌａｎｅ、１０．０ｇ、０．１０ｍｏｌ）を入れた後、常温で１０時間攪拌した。メチレンクロライドを使用して有機層を抽出した後、硫酸マグネシウムと酸性白土を入れて攪拌した後、ろ過して減圧濃縮させた。以降、ヘキサン：酢酸エチル＝１：５０（Ｖ：Ｖ）の条件で、カラムクロマトグラフィーを通して分離して化合物Ｃ２を製造した（１３ｇ、収率６５％）。

【０１７９】

（３）化合物２－１ｃの製造

【０１８０】

化合物Ａ１の代わりに化合物Ｃ２を使用したことを除いて、化合物１－１ａを製造する方法と同様の方法で、前記化合物２－１ｃを製造した（６ｇ、収率５４％）。

【０１８１】

（４）化合物Ｄ２の製造

【０１８２】

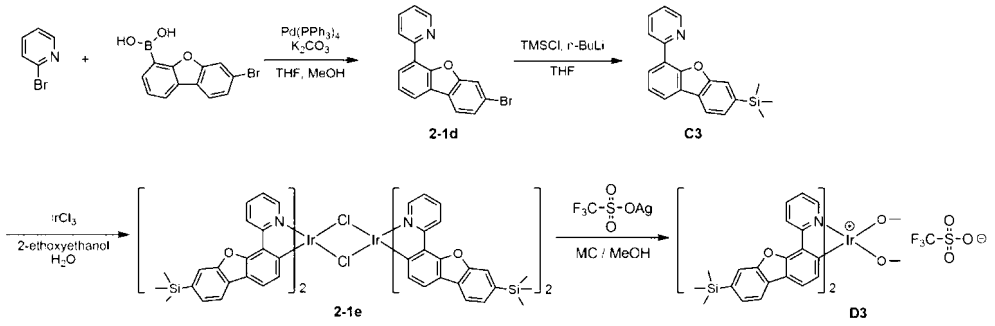
化合物１－１ａの代わりに化合物２－１ｃを使用したことを除いて、化合物Ｂ１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物Ｄ２を製造した（収率９０％）。

【０１８３】

製造例２－３：化合物Ｃ３およびＤ３の製造

【０１８４】

【化６１】



【０１８５】

（１）化合物２－１ｄの製造

【０１８６】

４－（ジベンゾフラニル）ボロン酸の代わりに（７－ブロモジベンゾ[ｂ，ｄ]フラン－４－イル）ボロン酸を使用したことを除いて、化合物Ｃ１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物２－１ｄを製造した（６０ｇ、収率８４％）。

【０１８７】

（２）化合物Ｃ３の製造

【０１８８】

化合物２－１ｂの代わりに化合物２－１ｄを使用したことを除いて、化合物Ｃ２を製造する方法と同様の方法で、前記化合物Ｃ３を製造した（５３ｇ、収率９１％）。

【０１８９】

（３）化合物２－１ｅの製造

【０１９０】

化合物Ａ１の代わりに化合物Ｃ３を使用したことを除いて、化合物１－１ａを製造する方法と同様の方法で、前記化合物２－１ｅを製造した（２６ｇ、収率５５％）。

【０１９１】

（４）化合物Ｄ３の製造

【０１９２】

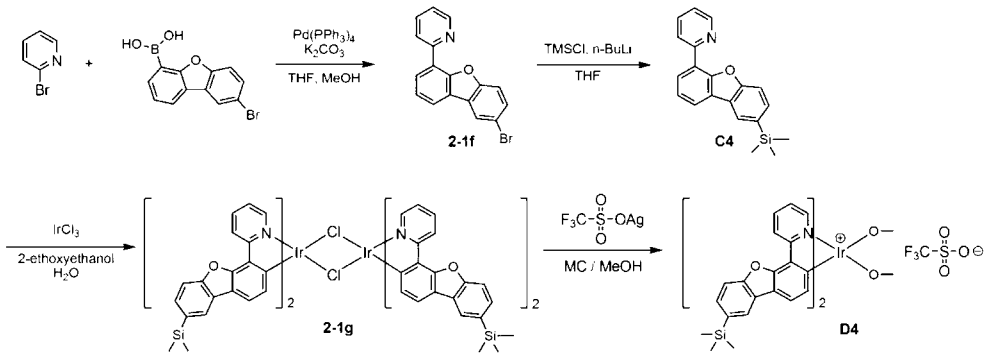
化合物１－１ａの代わりに化合物２－１ｅを使用したことを除いて、化合物Ｂ１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物Ｄ３を製造した（収率９３％）。

【０１９３】

製造例２－４：化合物Ｃ４およびＤ４の製造

【０１９４】

【化６２】



【０１９５】

（１）化合物２－１ｆの製造

【０１９６】

４－（ジベンゾフラニル）ボロン酸の代わりに（８－ブロモジベンゾ[ｂ，ｄ]フラン－

４－イル）ボロン酸を使用したことを除いて、化合物Ｃ１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物２－１ｆを製造した（５４ｇ、収率７７％）。

【０１９７】

（２）化合物Ｃ４の製造

【０１９８】

化合物２－１ｂの代わりに化合物２－１ｆを使用したことを除いて、化合物Ｃ２を製造する方法と同様の方法で、前記化合物Ｃ４を製造した（４９ｇ、収率９２％）。

【０１９９】

（３）化合物２－１ｇの製造

【０２００】

化合物Ａ１の代わりに化合物Ｃ４を使用したことを除いて、化合物１－１ａを製造する方法と同様の方法で、前記化合物２－１ｇを製造した（２８ｇ、収率５４％）。

【０２０１】

（４）化合物Ｄ４の製造

【０２０２】

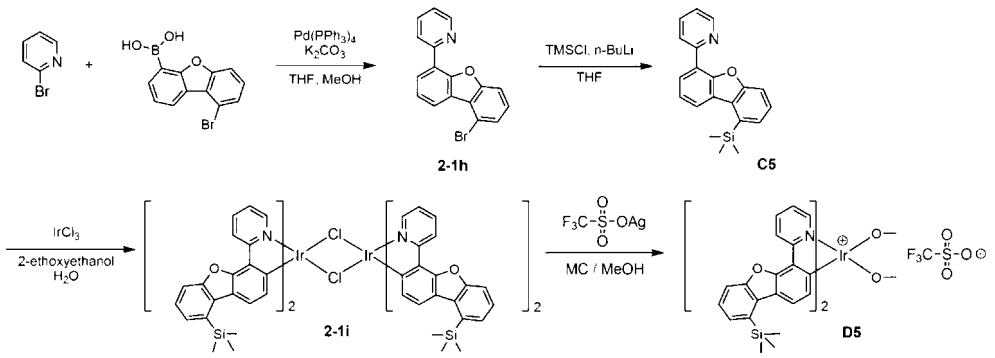
化合物１－１ａの代わりに化合物２－１ｇを使用したことを除いて、化合物Ｂ１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物Ｄ４を製造した（収率９２％）。

【０２０３】

製造例２－５：化合物Ｃ５およびＤ５の製造

【０２０４】

【化６３】



【０２０５】

（１）化合物２－１ｈの製造

【０２０６】

４－（ジベンゾフラニル）ボロン酸の代わりに（９－ブロモジベンゾ[ｂ，ｄ]フラン－４－イル）ボロン酸を使用したことを除いて、化合物Ｃ１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物２－１ｈを製造した（６６ｇ、収率８２％）。

【０２０７】

（２）化合物Ｃ５の製造

【０２０８】

化合物２－１ｂの代わりに化合物２－１ｈを使用したことを除いて、化合物Ｃ２を製造する方法と同様の方法で、前記化合物Ｃ５を製造した（４７ｇ、収率７８％）。

【０２０９】

（３）化合物２－１ｉの製造

【０２１０】

化合物Ａ１の代わりに化合物Ｃ５を使用したことを除いて、化合物１－１ａを製造する方法と同様の方法で、前記化合物２－１ｉを製造した（２２ｇ、収率４８％）。

【０２１１】

（４）化合物Ｄ５の製造

【０２１２】

化合物１－１ａの代わりに化合物２－１ｉを使用したことを除いて、化合物Ｂ１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物Ｄ５を製造した（収率９０％）。

【０２１３】

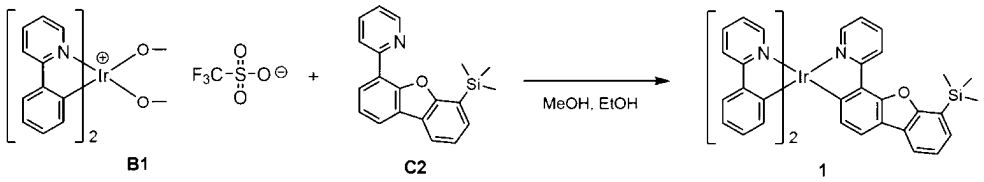
[実施例]

【０２１４】

実施例１：化合物１の製造

【０２１５】

【化６４】



B1　C2　1

【０２１６】

窒素雰囲気で化合物Ｂ１（１０．２ｇ、１４ｍｍｏｌ）と化合物Ｃ２（１１ｇ、３５ｍｍｏｌ）、メタノール（１００ｍｌ）、およびエタノール（１００ｍｌ）を入れて、８０℃で４８時間加熱および攪拌した。反応終了後、ろ過しエタノールで洗浄した後、ヘキサン：酢酸エチル＝１：５（Ｖ：Ｖ）の条件で、カラムクロマトグラフィーを通して分離して化合物１を製造した（収率３７％）。

【０２１７】

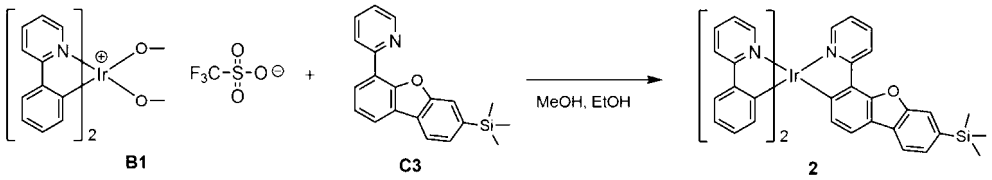
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝８１８．３

【０２１８】

実施例２：化合物２の製造

【０２１９】

【化６５】



B1　C3　2

【０２２０】

化合物Ｃ２の代わりに化合物Ｃ３を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物２を製造した（収率４９％）。

【０２２１】

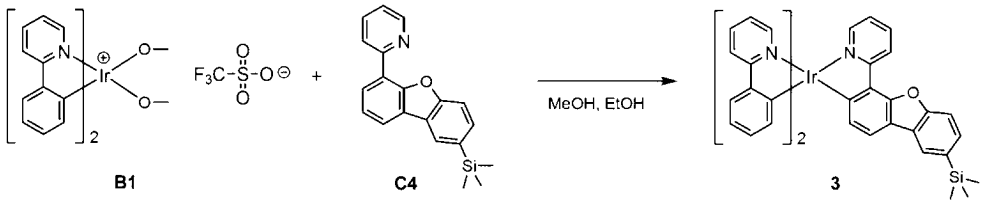
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝８１８．３

【０２２２】

実施例３：化合物３の製造

【０２２３】

【化６６】

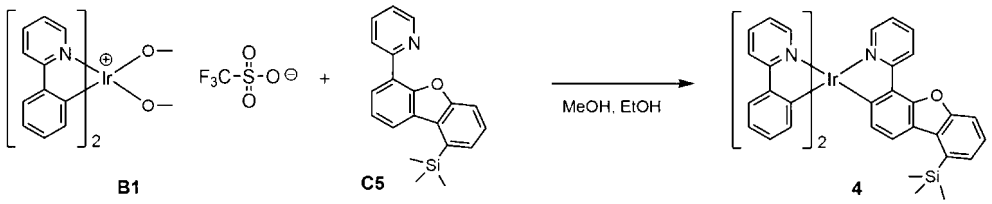


B1　C4　3

【０２２４】

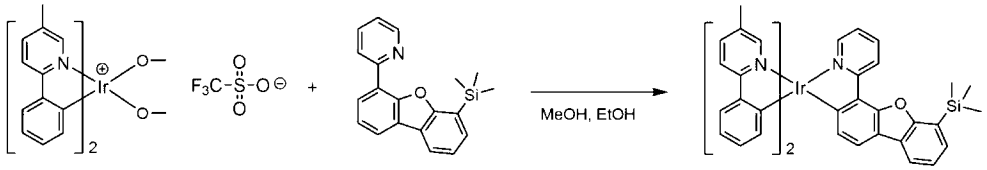
化合物Ｃ２の代わりに化合物Ｃ４を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物３を製造した（収率４１％）。

【０２２５】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝８１８．３
【０２２６】
実施例４：化合物４の製造
【０２２７】
【化６７】



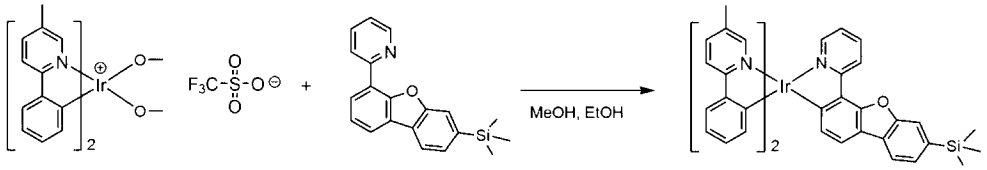
B1　C5　4

【０２２８】
化合物Ｃ２の代わりに化合物Ｃ５を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物４を製造した（収率３８％）。
【０２２９】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝８１８．３
【０２３０】
実施例５：化合物５の製造
【０２３１】
【化６８】



B2　C2　5

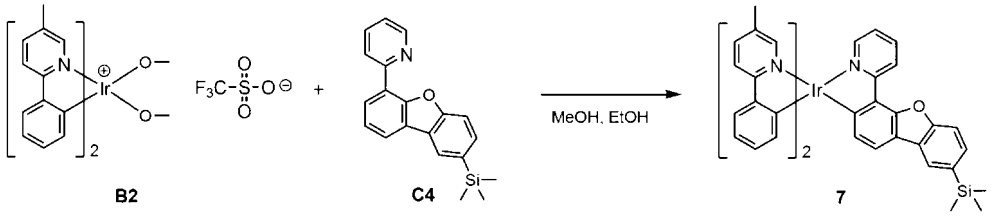
【０２３２】
化合物Ｂ１の代わりに化合物Ｂ２を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物５を製造した（収率５１％）。
【０２３３】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝８４６．３
【０２３４】
実施例６：化合物６の製造
【０２３５】
【化６９】



B2　C3　6

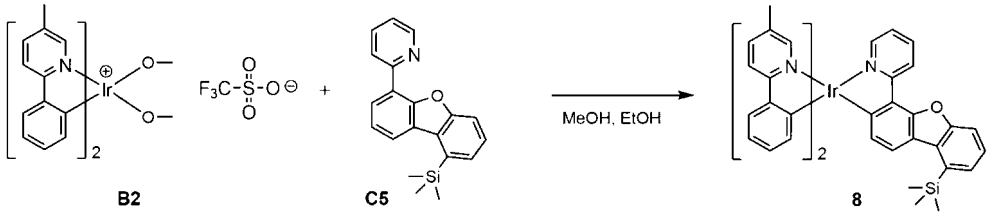
【０２３６】
化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりにそれぞれ化合物Ｂ２と化合物Ｃ２を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物６を製造した（収率４９％）。
【０２３７】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝８４６．３
【０２３８】
実施例７：化合物７の製造

【０２３９】
【化７０】



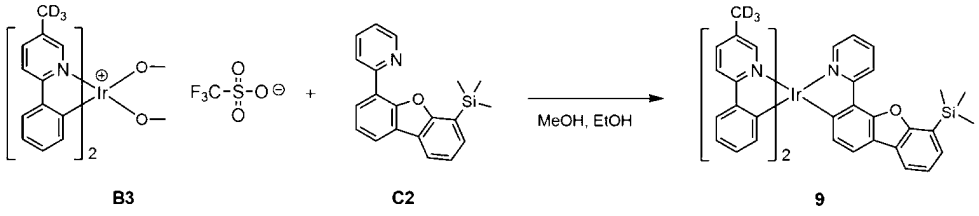
B2　C4　7

【０２４０】
化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりにそれぞれ化合物Ｂ２と化合物Ｃ４を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物７を製造した（収率４３％）。
【０２４１】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝８４６．３
【０２４２】
実施例８：化合物８の製造
【０２４３】
【化７１】



B2　C5　8

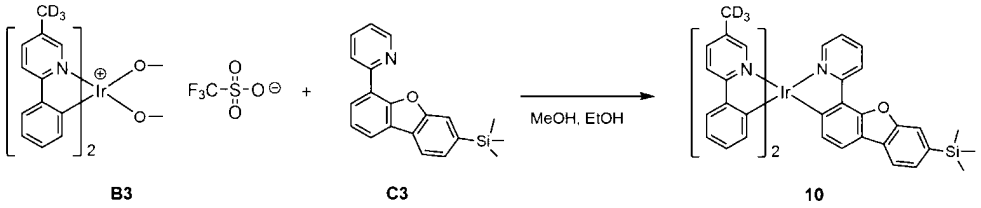
【０２４４】
化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりにそれぞれ化合物Ｂ２と化合物Ｃ５を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物８を製造した（収率５１％）。
【０２４５】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝８４６．３
【０２４６】
実施例９：化合物９の製造
【０２４７】
【化７２】



B3　C2　9

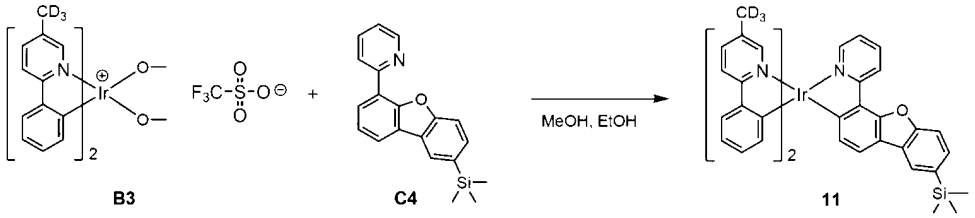
【０２４８】
化合物Ｂ１の代わりに化合物Ｂ３を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物９を製造した（収率４５％）。
【０２４９】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝８５２．３
【０２５０】
実施例１０：化合物１０の製造

【０２５１】
【化７３】



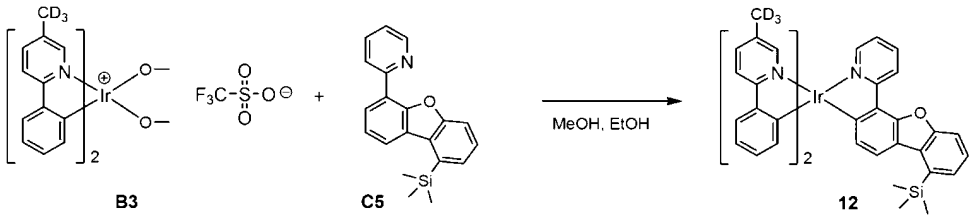
B3　　C3　　10

【０２５２】
化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりにそれぞれ化合物Ｂ３と化合物Ｃ３を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物１０を製造した（収率３９％）。
【０２５３】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]$^{+}$＝８５２．３
【０２５４】
実施例１１：化合物１１の製造
【０２５５】
【化７４】



B3　　C4　　11

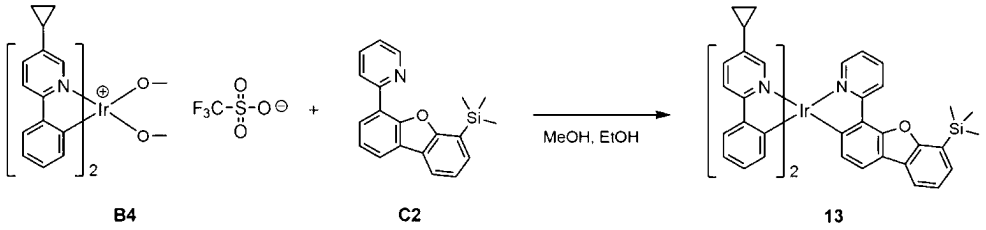
【０２５６】
化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりにそれぞれ化合物Ｂ３と化合物Ｃ４を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物１１を製造した（収率４５％）。
【０２５７】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]$^{+}$＝８５２．３
【０２５８】
実施例１２：化合物１２の製造
【０２５９】
【化７５】



B3　　C5　　12

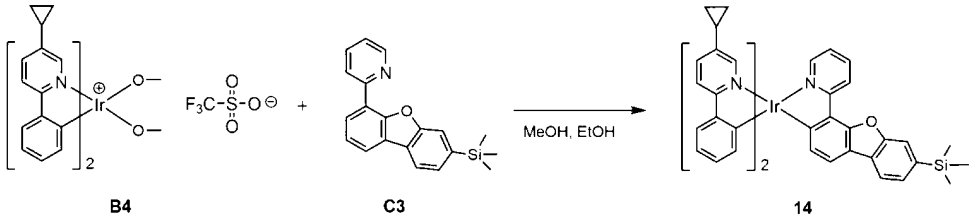
【０２６０】
化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりにそれぞれ化合物Ｂ３と化合物Ｃ５を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物１２を製造した（収率４５％）。
【０２６１】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]$^{+}$＝８５２．３
【０２６２】
実施例１３：化合物１３の製造

【０２６３】
【化７６】



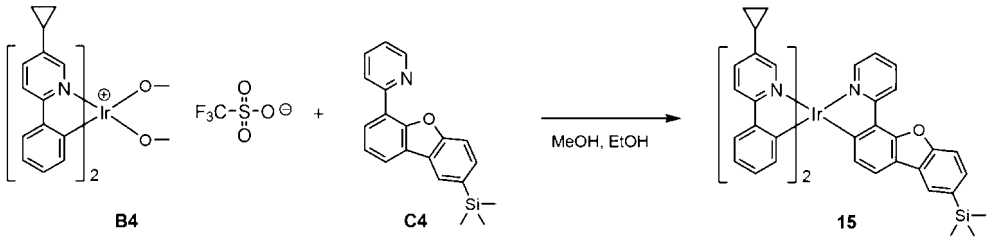
B4　　C2　　13

【０２６４】
化合物Ｂ１の代わりに化合物Ｂ４を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物１３を製造した（収率４１％）。
【０２６５】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝８９８．３
【０２６６】
実施例１４：化合物１４の製造
【０２６７】
【化７７】



B4　　C3　　14

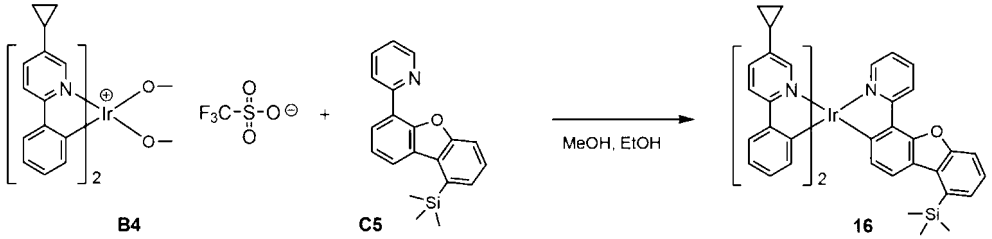
【０２６８】
化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりにそれぞれ化合物Ｂ４と化合物Ｃ３を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物１４を製造した（収率４１％）。
【０２６９】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝８９８．３
【０２７０】
実施例１５：化合物１５の製造
【０２７１】
【化７８】



B4　　C4　　15

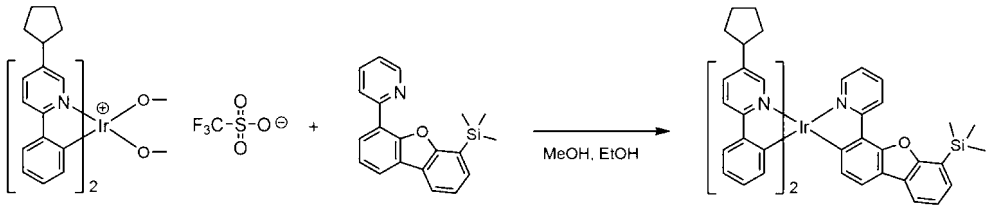
【０２７２】
化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりにそれぞれ化合物Ｂ４と化合物Ｃ４を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物１５を製造した（収率３８％）。
【０２７３】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝８９８．３
【０２７４】
実施例１６：化合物１６の製造

【０２７５】
【化７９】



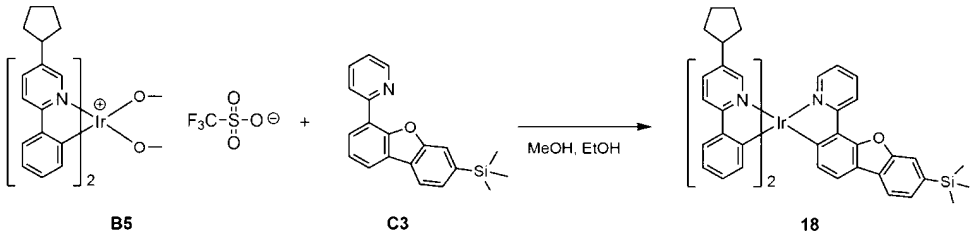
B4　C5　16

【０２７６】
化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりにそれぞれ化合物Ｂ４と化合物Ｃ５を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物１６を製造した（収率４５％）。
【０２７７】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝８９８．３
【０２７８】
実施例１７：化合物１７の製造
【０２７９】
【化８０】



B5　C2　17

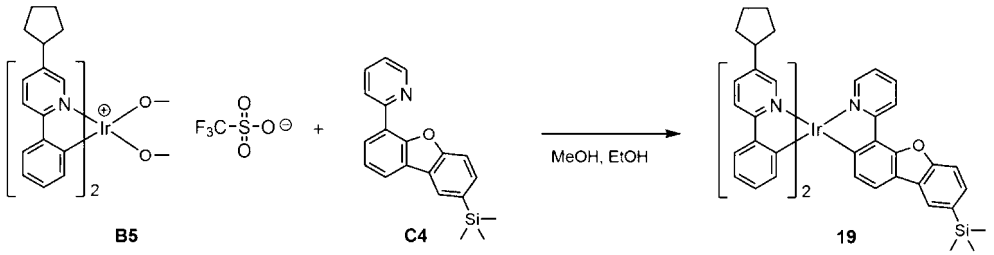
【０２８０】
化合物Ｂ１の代わりに化合物Ｂ５を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物１７を製造した（収率４３％）。
【０２８１】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝９５４．４
【０２８２】
実施例１８：化合物１８の製造
【０２８３】
【化８１】



B5　C3　18

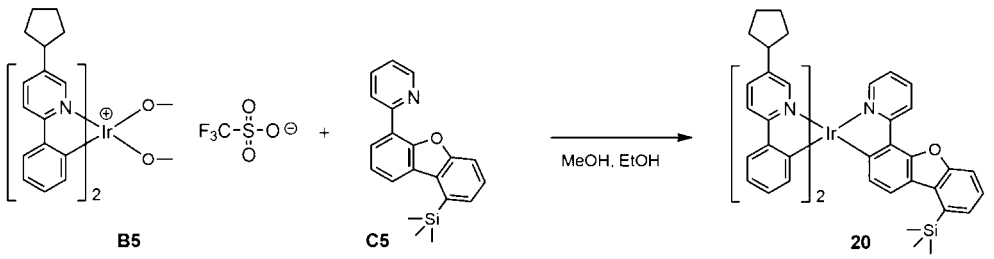
【０２８４】
化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりにそれぞれ化合物Ｂ５と化合物Ｃ３を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物１８を製造した（収率４０％）。
【０２８５】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝９５４．４
【０２８６】
実施例１９：化合物１９の製造

【０２８７】
【化８２】



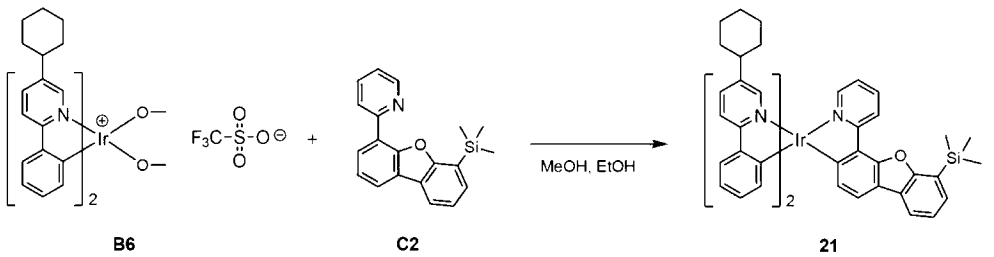
B5　C4　19

【０２８８】
化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりに化合物Ｂ５と化合物Ｃ４を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物１９を製造した（収率４１％）。
【０２８９】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝９５４．４
【０２９０】
実施例２０：化合物２０の製造
【０２９１】
【化８３】



B5　C5　20

【０２９２】
化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりに化合物Ｂ５と化合物Ｃ５を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物２０を製造した（収率４４％）。
【０２９３】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝９５４．４
【０２９４】
実施例２１：化合物２１の製造
【０２９５】
【化８４】



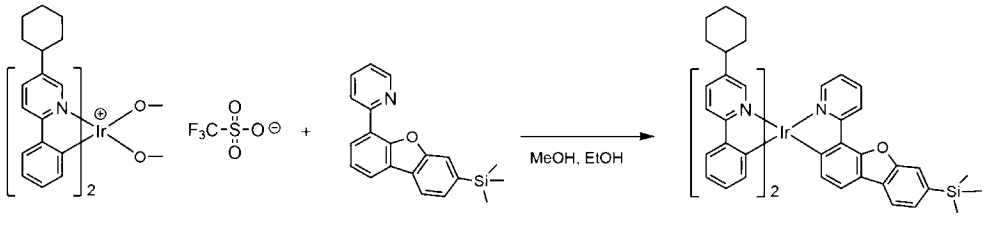
B6　C2　21

【０２９６】
化合物Ｂ１の代わりに化合物Ｂ６を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物２１を製造した（収率３９％）。
【０２９７】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝９８２．４
【０２９８】

実施例２２：化合物２２の製造

【０２９９】

【化８５】



B6　C3　22

【０３００】

化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりにそれぞれ化合物Ｂ６と化合物Ｃ３を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物２２を製造した（収率４８％）。

【０３０１】

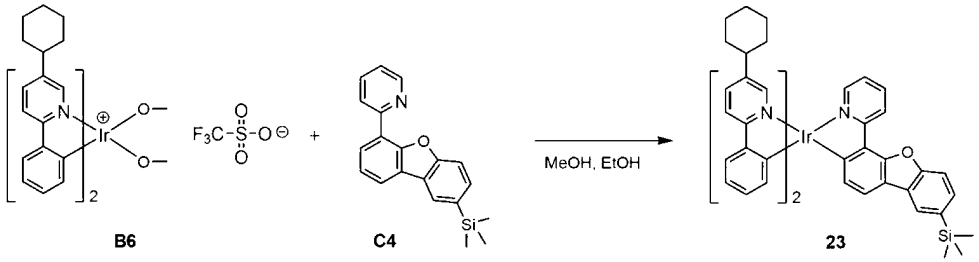
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝９８２．４

【０３０２】

実施例２３：化合物２３の製造

【０３０３】

【化８６】



B6　C4　23

【０３０４】

化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりにそれぞれ化合物Ｂ６と化合物Ｃ４を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物２３を製造した（収率４６％）。

【０３０５】

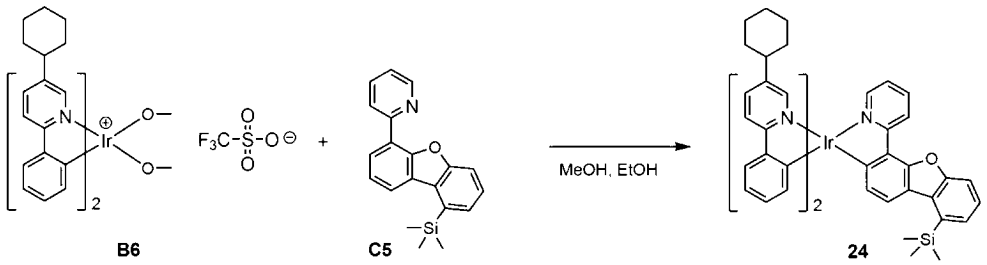
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝９８２．４

【０３０６】

実施例２４：化合物２４の製造

【０３０７】

【化８７】



B6　C5　24

【０３０８】

化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりにそれぞれ化合物Ｂ６と化合物Ｃ５を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物２４を製造した（収率４６

％）。

【０３０９】

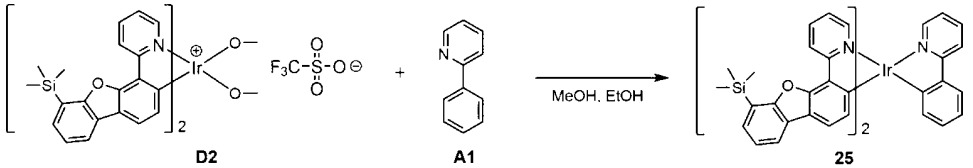
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝９８２．４

【０３１０】

実施例２５：化合物２５の製造

【０３１１】

【化８８】



D2　A1　25

【０３１２】

化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりにそれぞれ化合物Ｄ２と化合物Ａ１を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物２５を製造した（収率３９％）。

【０３１３】

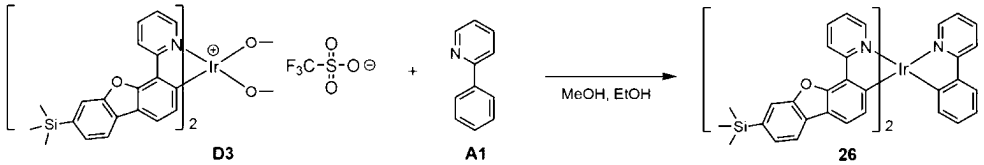
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝９８０．３

【０３１４】

実施例２６：化合物２６の製造

【０３１５】

【化８９】



D3　A1　26

【０３１６】

化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりにそれぞれ化合物Ｄ３と化合物Ａ１を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物２６を製造した（収率４２％）。

【０３１７】

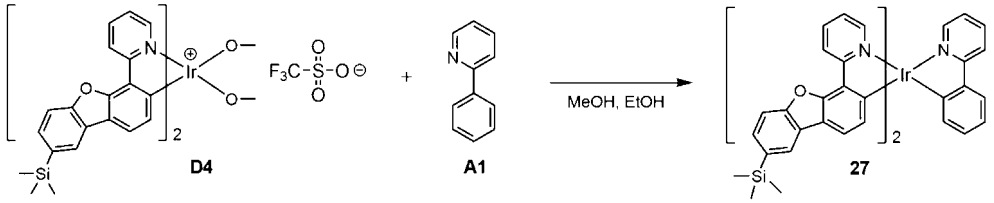
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝９８０．３

【０３１８】

実施例２７：化合物２７の製造

【０３１９】

【化９０】



D4　A1　27

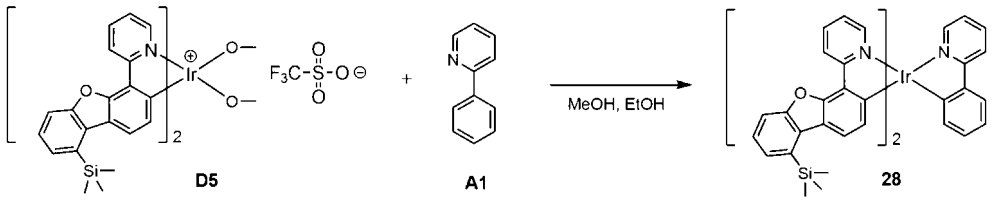
【０３２０】

化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりにそれぞれ化合物Ｄ４と化合物Ａ１を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物２７を製造した（収率３９％）。

【０３２１】

ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝９８０．３

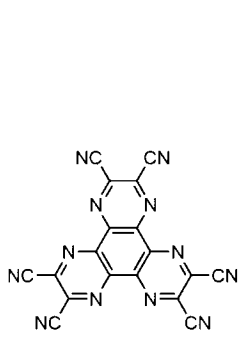
【０３２２】
実施例２８：化合物２８の製造
【０３２３】
【化９１】

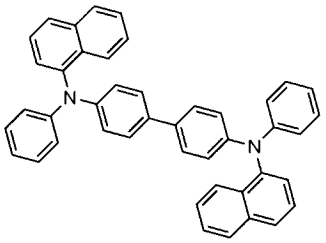


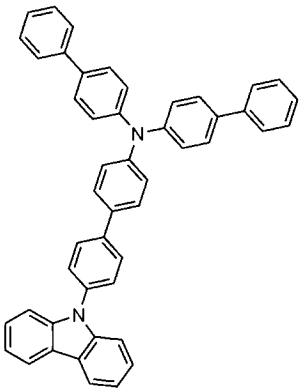
D5　A1　28

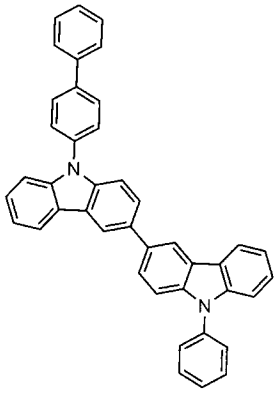
【０３２４】
化合物Ｂ１と化合物Ｃ２の代わりにそれぞれ化合物Ｄ５と化合物Ａ１を使用したことを除いて、化合物１を製造する方法と同様の方法で、前記化合物２８を製造した（収率３５％）。
【０３２５】
ＭＳ：[Ｍ＋Ｈ]＋＝９８０．３
【０３２６】
[実験例]
【０３２７】
実験例１
【０３２８】
ＩＴＯ（ｉｎｄｉｕｍ　ｔｉｎ　ｏｘｉｄｅ）が１，３００Åの厚さに薄膜コーティングされたガラス基板を洗剤を溶かした蒸留水に入れて超音波洗浄した。この時、洗剤としてはフィッシャー社（Ｆｉｓｃｈｅｒ　Ｃｏ．）製品を使用し、蒸留水としてはミリポア社（Ｍｉｌｌｉｐｏｒｅ　Ｃｏ．）製品のフィルタ（Ｆｉｌｔｅｒ）で２次ろ過した蒸留水を使用した。ＩＴＯを３０分間洗浄した後、蒸留水で２回繰り返し超音波洗浄を１０分間進行した。蒸留水洗浄が終わった後、イソプロピルアルコール、アセトン、メタノールの溶剤で超音波洗浄をし乾燥させた後、プラズマ洗浄機に輸送させた。また、酸素プラズマを用いて前記基板を５分間洗浄した後、真空蒸着機に基板を輸送させた。
【０３２９】
こうして準備されたＩＴＯ透明電極上に、下記ＨＩ－１化合物を５０Åの厚さに熱真空蒸着して正孔注入層を形成した。前記正孔注入層上に、下記ＨＴ－１化合物を２５０Åの厚さに熱真空蒸着して正孔輸送層を形成し、ＨＴ－１蒸着膜上に、下記ＨＴ－２化合物を５０Åの厚さに真空蒸着して電子阻止層を形成した。次に、前記ＨＴ－２蒸着膜上に、ホストとして下記Ｈ１化合物と下記Ｈ２化合物、および前記製造した化合物１を４４：４４：１２の重量比で共蒸着して４００Å厚さの発光層を形成した。前記発光層上に、下記ＥＴ－１化合物を２５０Åの厚さに真空蒸着し、さらに下記ＥＴ－２化合物を１００Åの厚さに２％重量比のＬｉと共蒸着して、電子輸送層および電子注入層を形成した。前記電子注入層上に１，０００Åの厚さにアルミニウムを蒸着して負極を形成した。
【０３３０】

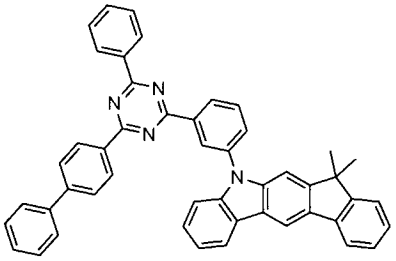
【化９２】

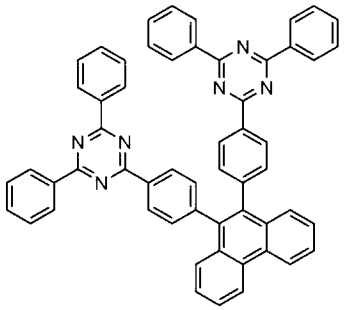

HI-1

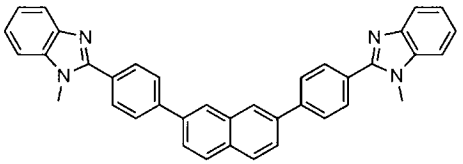

HT-1


HT-2


H1


H2


ET-1


ET-2

【０３３１】

前記過程で有機物の蒸着速度は０．４～０．７Å／ｓｅｃを維持し、アルミニウムは２Å／ｓｅｃの蒸着速度を維持し、蒸着時の真空度は１×１０－７～５×１０－８ｔｏｒｒを維持した。

【０３３２】

実験例２～７

【０３３３】

発光層の形成時、化合物１の代わりに下記表１に記載される化合物をそれぞれ使用したことを除いては前記実験例１と同様の方法で、有機発光素子をそれぞれ製造した。

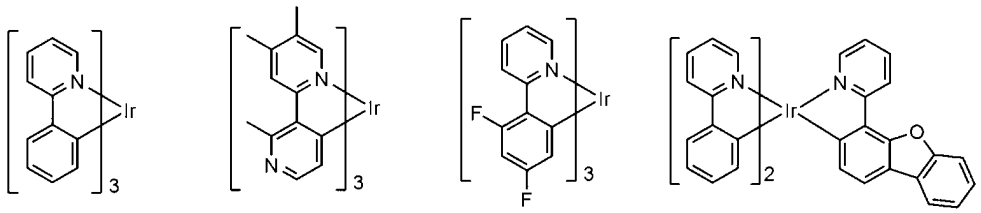
【０３３４】

比較実験例１～４

【０３３５】

発光層の形成時、ドーパントとして化合物１の代わりに下記表１に記載される化合物を使用したことを除いては前記実験例１と同様の方法で、有機発光素子をそれぞれ製造した。下記表１で、Ｉｒ（ｐｐｙ）３、Ｅ１、Ｅ２およびＥ３化合物は以下の通りである。

【０３３６】
【化９３】



Ir(ppy)$_3$　　E1　　E2　　E3

【０３３７】
前記実験例および比較実験例で用いた化合物１、９、２５およびＩｒ（ｐｐｙ）３、Ｅ１～Ｅ３に対し、ＨＯＭＯ、ＬＵＭＯ、およびＴ１（三重項エネルギーレベル）を測定し、その結果を下記表１に示す。
【０３３８】
【表１】

ドーパント物質	HOMO(eV)	LUMO(eV)	T_1(eV)
化合物1	5.34	2.56	2.56
化合物9	5.29	2.52	2.57
化合物25	5.27	2.56	2.45
$Ir(ppy)_3$	5.12	2.10	2.59
E1	5.44	2.15	2.63
E2	5.58	2.30	2.72
E3	5.25	2.47	2.58

【０３３９】
また、前記実験例および比較実験例で製造した有機発光素子に電流を印加して、光発光最大波長（λｍａｘ）、電圧、効率、色座標、および寿命を測定し、その結果を下記表２に示す。Ｔ９５は、輝度が初期輝度から９５％に減少するのにかかる時間を意味する。
【０３４０】

【表２】

	ドーパント物質	λ max (nm)	電圧(V) (@10mA/cm^2)	効率(cd/A) (@10mA/cm^2)	色座標 (x, y)	寿命 (T95, h) (@50mA/cm^2)
実験例1	化合物1	532	3.32	78	(0.429, 0.560)	252
実験例2	化合物2	528	3.26	80	(0.420, 0.544)	227
実験例3	化合物3	527	3.05	81	(0.386, 0.552)	210
実験例4	化合物4	528	3.18	78	(0.421, 0.530)	197
実験例5	化合物9	531	3.23	74	(0.445, 0.520)	288
実験例6	化合物10	530	3.21	80	(0.433, 0.512)	220
実験例7	化合物11	528	3.30	83	(0.379, 0.542)	256
実験例8	化合物12	528	3.29	76	(0.398, 0.517)	221
実験例9	化合物25	527	3.40	82	(0.415, 0.560)	218
比較実験例 1	$Ir(ppy)_3$	508	3.52	66	(0.381, 0.582)	120
比較実験例 2	E3	526	3.49	70	(0.411, 0.568)	140

【０３４１】

上記表２に示すように、本発明の化合物を燐光ドーパント物質として用いた場合、化合物Ｉｒ（ｐｐｙ）$_3$を用いた比較例に比べて寿命側面において優れた特性を示すことを確認した。これによって、シリル置換基が寿命に影響を与えることを確認することができた。また、実験例１、５、７および９の場合、比較例２に比べて、最大２００％まで寿命特性が増加した。このような結果からシリル置換基の有無および置換位置によって寿命の差が顕著であることが確認できた。

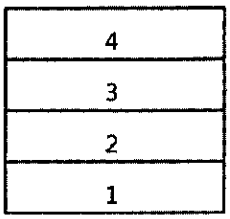
【符号の説明】

【０３４２】

１：基板
２：正極
３：発光層
４：負極
５：正孔注入層
６：正孔輸送層
７：発光層
８：電子輸送層

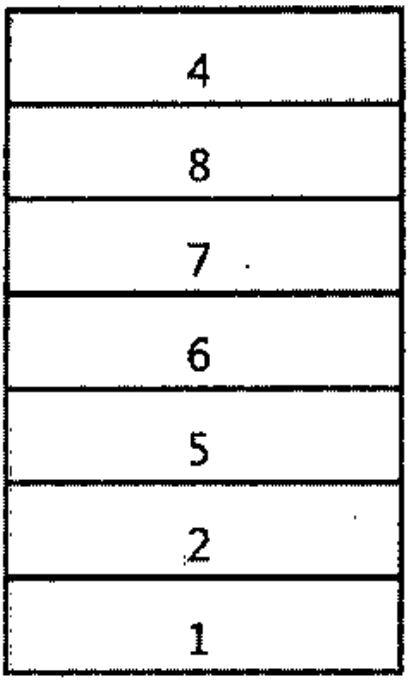
【図面】
【図１】

【도 1】



【図２】

【도 2】



フロントページの続き

大韓民国 ０７３３６ ソウル，ヨンドゥンポ－グ，ヨイ－デロ １２８ エルジー・ケム・リミテッド内
(72)発明者 リー、ドン フーン
大韓民国 ０７３３６ ソウル，ヨンドゥンポ－グ，ヨイ－デロ １２８ エルジー・ケム・リミテッド内
(72)発明者 リー、ジュン ハ
大韓民国 ０７３３６ ソウル，ヨンドゥンポ－グ，ヨイ－デロ １２８ エルジー・ケム・リミテッド内

審査官 阿久津 江梨子
(56)参考文献 特表２０１２－５２１４３６（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－３２７５２６（ＪＰ，Ａ）
欧州特許出願公開第３０２６０５６（ＥＰ，Ａ１）
(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｃ０７Ｆ １５／００
Ｈ０１Ｌ ５１／５０
Ｃ０９Ｋ １１／０６
Ｃ０７Ｆ ７／１０
ＣＡｐｌｕｓ／ＲＥＧＩＳＴＲＹ（ＳＴＮ）