

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】第 7 部門第 1 区分
【発行日】令和 6 年 5 月 8 日(2024.5.8)

【公開番号】特開 2022-8062(P2022-8062A)
【公開日】令和 4 年 1 月 13 日(2022.1.13)
【年通号数】公開公報(特許)2022-005
【出願番号】特願 2021-74649(P2021-74649)
【国際特許分類】

H 0 5 B 33/22(2006.01)

10

H 1 0 K 50/10(2023.01)

【F I】

H 0 5 B 33/22 A

H 0 5 B 33/14 A

【手続補正書】

【提出日】令和 6 年 4 月 25 日(2024.4.25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する E L 層と、を有し、
前記 E L 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、
前記発光層は、発光材料を有し、
前記電子輸送層は、電子輸送性を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を
有し、

前記電子輸送性を有する有機化合物の、前記発光材料が発する光のピーク波長における
常光屈折率が 1.50 以上 1.75 以下であり、

前記アルカリ金属の金属錯体の、前記発光材料が発する光のピーク波長における常光屈
折率が 1.45 以上 1.70 以下である発光デバイス。

【請求項 2】

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する E L 層と、を有し、
前記 E L 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、
前記発光層は、発光材料を有し、
前記電子輸送層は、電子輸送性を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を
有し、

前記電子輸送性を有する有機化合物の前記発光材料が発する光のピーク波長における常
光屈折率と、前記アルカリ金属の金属錯体の前記発光材料が発する光のピーク波長にお
ける常光屈折率と、を足して 2 で割った数値が 1.50 以上 1.75 未満である発光デバイ
ス。

【請求項 3】

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する E L 層と、を有し、
前記 E L 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、
前記発光層は、発光材料を有し、
前記電子輸送層は、電子輸送性を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を
有し、

前記電子輸送層の、前記発光材料が発する光のピーク波長における常光屈折率が 1.5 50

0 以上 1 . 7 5 未満である発光デバイス。

【請求項 4】

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する E L 層と、を有し、

前記 E L 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、

前記電子輸送層は、電子輸送性を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を有し、

前記電子輸送性を有する有機化合物の 4 5 5 n m 以上 4 6 5 n m 以下の範囲におけるいずれかの波長の光に対する常光屈折率が 1 . 5 0 以上 1 . 7 5 以下であり、

前記アルカリ金属の金属錯体の 4 5 5 n m 以上 4 6 5 n m 以下の範囲におけるいずれかの波長の光に対する常光屈折率が 1 . 4 5 以上 1 . 7 0 以下である発光デバイス。

10

【請求項 5】

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する E L 層と、を有し、

前記 E L 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、

前記電子輸送層は、電子輸送性を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を有し、

前記電子輸送性を有する有機化合物の 4 5 5 n m 以上 4 6 5 n m 以下の範囲におけるいずれかの波長の光に対する常光屈折率と、前記アルカリ金属の金属錯体の 4 5 5 n m 以上 4 6 5 n m 以下の範囲におけるいずれかの波長の光に対する常光屈折率と、を足して 2 で割った数値が 1 . 5 0 以上 1 . 7 5 未満である発光デバイス。

【請求項 6】

20

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する E L 層と、を有し、

前記 E L 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、

前記電子輸送層は、電子輸送性を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を有し、

前記電子輸送層の 4 5 5 n m 以上 4 6 5 n m 以下の範囲におけるいずれかの波長の光に対する常光屈折率が 1 . 5 0 以上 1 . 7 5 未満である発光デバイス。

【請求項 7】

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する E L 層と、を有し、

前記 E L 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、

前記電子輸送層は、電子輸送性を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を有し、

30

前記電子輸送性を有する有機化合物の 6 3 3 n m の光に対する常光屈折率が 1 . 4 5 以上 1 . 7 0 以下であり、

前記アルカリ金属の金属錯体の 6 3 3 n m の光に対する常光屈折率が 1 . 4 0 以上 1 . 6 5 以下である発光デバイス。

【請求項 8】

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する E L 層と、を有し、

前記 E L 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、

前記電子輸送層は、電子輸送性を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を有し、

40

前記電子輸送性を有する有機化合物の 6 3 3 n m の光に対する常光屈折率と、前記アルカリ金属の金属錯体の 6 3 3 n m の光に対する常光屈折率と、を足して 2 で割った数値が 1 . 4 5 以上 1 . 7 0 未満である発光デバイス。

【請求項 9】

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する E L 層と、を有し、

前記 E L 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、

前記電子輸送層は、電子輸送性を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を有し、

前記電子輸送層の 6 3 3 n m の光に対する常光屈折率が 1 . 4 5 以上 1 . 7 0 未満である発光デバイス。

50

【請求項 10】

請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一項において、

前記電子輸送性を有する有機化合物と前記アルカリ金属の金属錯体が、どちらもアルキル基またはシクロアルキル基を有する発光デバイス。

【請求項 11】

請求項 10 において、

前記電子輸送性を有する有機化合物の有するアルキル基が、分岐を有するアルキル基または炭素数 3 または 4 のアルキル基のいずれか一であり、

前記アルカリ金属の金属錯体の有するアルキル基が炭素数 1 乃至 3 のアルキル基のいずれか一である発光デバイス。

10

【請求項 12】

請求項 10 において、

前記電子輸送性を有する有機化合物の有するアルキル基が *t* - ブチル基であり、

前記アルカリ金属の金属錯体の有するアルキル基がメチル基である発光デバイス。

【請求項 13】

請求項 1 乃至請求項 12 のいずれか一項において、

前記電子輸送性を有する有機化合物の sp^3 混成軌道で結合をつくっている炭素の割合が、当該有機化合物の総炭素数に対して 10 % 以上 60 % 以下である発光デバイス。

【請求項 14】

請求項 1 乃至請求項 12 のいずれか一項において、

前記電子輸送性を有する有機化合物を 1H - NMR で測定を行った結果は、4 ppm 未満のシグナルの積分値が、4 ppm 以上のシグナルの積分値を上回る発光デバイス。

20

【請求項 15】

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する EL 層と、を有し、

前記 EL 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、

前記発光層は、発光材料を有し、

前記電子輸送層は、電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を有し、

前記電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物の、前記発光材料が発する光のピーク波長における常光屈折率が 1.50 以上 1.75 以下であり、

30

前記アルカリ金属の金属錯体の、前記発光材料が発する光のピーク波長における常光屈折率は 1.45 以上 1.70 以下である発光デバイス。

【請求項 16】

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する EL 層と、を有し、

前記 EL 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、

前記発光層は、発光材料を有し、

前記電子輸送層は、電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を有し、

前記電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物の、前記発光材料が発する光のピーク波長における常光屈折率と、前記アルカリ金属の金属錯体の、前記発光材料が発する光のピーク波長における常光屈折率と、を足して 2 で割った数値が 1.50 以上 1.75 未満である発光デバイス。

40

【請求項 17】

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する EL 層と、を有し、

前記 EL 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、

前記発光層は、発光材料を有し、前記電子輸送層は、電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を有し、

前記電子輸送層の、前記発光材料が発する光のピーク波長における常光屈折率が 1.50 以上 1.75 未満である発光デバイス。

【請求項 18】

50

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する E L 層と、を有し、
前記 E L 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、
前記電子輸送層は、電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を有し、

前記電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物の 455 nm 以上 465 nm 以下の範囲におけるいずれかの波長の光に対する常光屈折率が 1.50 以上 1.75 以下であり、

前記アルカリ金属の金属錯体の 455 nm 以上 465 nm 以下の範囲におけるいずれかの波長の光に対する常光屈折率が 1.45 以上 1.70 以下である発光デバイス。

【請求項 19】

10

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する E L 層と、を有し、
前記 E L 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、
前記電子輸送層は、電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を有し、

前記電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物の 455 nm 以上 465 nm 以下の範囲におけるいずれかの波長の光に対する常光屈折率と、前記アルカリ金属の金属錯体の 455 nm 以上 465 nm 以下の範囲におけるいずれかの波長の光に対する常光屈折率と、を足して 2 で割った数値が 1.50 以上 1.75 未満である発光デバイス。

【請求項 20】

20

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する E L 層と、を有し、
前記 E L 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、
前記電子輸送層は、電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を有し、

前記電子輸送層の 455 nm 以上 465 nm 以下の範囲におけるいずれかの波長の光に対する常光屈折率が 1.50 以上 1.75 未満である発光デバイス。

【請求項 21】

30

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する E L 層と、を有し、
前記 E L 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、
前記電子輸送層は、電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を有し、

前記電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物の 633 nm の光に対する常光屈折率が 1.45 以上 1.70 以下であり、前記アルカリ金属の金属錯体の 633 nm の光に対する常光屈折率が 1.40 以上 1.65 以下である発光デバイス。

【請求項 22】

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する E L 層と、を有し、
前記 E L 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、
前記電子輸送層は、電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を有し、

前記電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物の 633 nm の光に対する常光屈折率と、前記アルカリ金属の金属錯体の 633 nm の光に対する常光屈折率と、を足して 2 で割った数値が 1.45 以上 1.70 未満である発光デバイス。

40

【請求項 23】

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置する E L 層と、を有し、
前記 E L 層は、発光層と、電子輸送層と、を有し、
前記電子輸送層は、電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物と、アルカリ金属の金属錯体と、を有し、

前記電子輸送層の 633 nm の光に対する常光屈折率が 1.45 以上 1.70 未満である発光デバイス。

【請求項 24】

請求項 15 乃至請求項 23 のいずれか一項において、

50

前記 電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物と前記アルカリ金属の金属錯体が、どちらもアルキル基またはシクロアルキル基を有する発光デバイス。

【請求項 25】

請求項 24 において、

前記 電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物の有するアルキル基が、分岐を有するアルキル基または炭素数 3 または 4 のアルキル基のいずれかであり、

前記アルカリ金属の金属錯体の有するアルキル基が炭素数 1 乃至 3 のアルキル基のいずれかである発光デバイス。

【請求項 26】

請求項 24 において、

前記 電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物の有するアルキル基が *t*-ブチル基であり、

前記アルカリ金属の金属錯体の有するアルキル基がメチル基である発光デバイス。

【請求項 27】

請求項 15 乃至請求項 26 のいずれか一項において、

前記 電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物の sp^3 混成軌道で結合をつくっている炭素の割合が、当該有機化合物の総炭素数に対する 10% 以上 60% 以下である発光デバイス。

【請求項 28】

請求項 15 乃至請求項 26 のいずれか一項において、

前記 電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物を ^1H-NMR で測定を行った結果は、4 ppm 未満のシグナルの積分値が、4 ppm 以上のシグナルの積分値を上回る発光デバイス。

【請求項 29】

請求項 27 または請求項 28 において、

前記 電子不足型複素芳香環骨格を有する有機化合物がトリアジン骨格またはジアジン骨格を有する発光デバイス。

【請求項 30】

請求項 1 乃至請求項 29 のいずれか一項において、

前記金属錯体が、8-キノリノラト構造を含む配位子を有する金属錯体である発光デバイス。

【請求項 31】

請求項 30 において、

前記金属錯体が一つまたは二つのアルキル基を有し、

前記一つまたは二つのアルキル基は炭素数 1 乃至 3 のアルキル基である発光デバイス。

【請求項 32】

請求項 1 乃至請求項 31 のいずれか一項において、

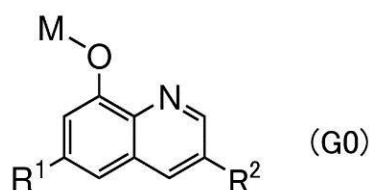
前記金属錯体が、リチウムの金属錯体である発光デバイス。

【請求項 33】

請求項 1 乃至請求項 31 のいずれか一項において、

前記金属錯体が下記一般式 (G0) で表される金属錯体である発光デバイス。

【化 1】



(ただし、上記一般式 (G0) において、M はアルカリ金属、 R^1 は炭素数 1 乃至 3 のアルキル基、 R^2 は水素または炭素数 1 乃至 3 のアルキル基を表す。)

【請求項 3 4】

請求項 3 3 において、
 R^2 がメチル基である発光デバイス。

【請求項 3 5】

請求項 3 3 または請求項 3 4 において、
 M がリチウムである発光デバイス。

【請求項 3 6】

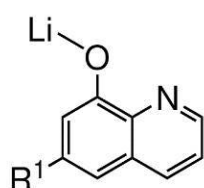
請求項 3 3 または請求項 3 4 において、
 M がナトリウムである発光デバイス。

【請求項 3 7】

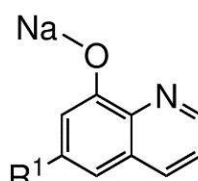
請求項 1 乃至請求項 3 1 のいずれか一項において、
 前記金属錯体が下記一般式 (G 1) 乃至 (G 3) のいずれか一で表される金属錯体である発光デバイス。

10

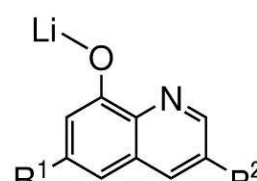
【化 2】



(G1)



(G2)



(G3)

20

(ただし、上記一般式 (G 1) 乃至 (G 3) において、 R^1 および R^2 は各々独立に炭素数 1 乃至 3 のアルキル基を表す。)

【請求項 3 8】

請求項 3 3 乃至請求項 3 7 のいずれか一項において、
 R^1 がメチル基である発光デバイス。

【請求項 3 9】

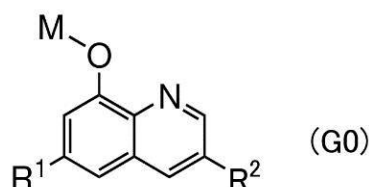
請求項 3 3 乃至請求項 3 7 のいずれか一項において、
 R^1 がエチル基である発光デバイス。

30

【請求項 4 0】

下記一般式 (G 0) で表される金属錯体。

【化 3】



(G0)

40

(ただし、上記一般式 (G 0) において、 M はアルカリ金属、 R^1 は炭素数 1 乃至 3 のアルキル基、 R^2 は水素または炭素数 1 乃至 3 のアルキル基を表す。)

【請求項 4 1】

請求項 4 0 において、
 R^2 がメチル基である金属錯体。

【請求項 4 2】

請求項 4 0 または請求項 4 1 において、
 M がリチウムである金属錯体。

【請求項 4 3】

50

請求項 4 0 または請求項 4 1 において、
M がナトリウムである金属錯体。

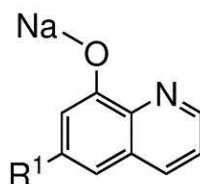
【請求項 4 4】

下記一般式 (G 1) 乃至 (G 3) のいずれか二で表される金属錯体。

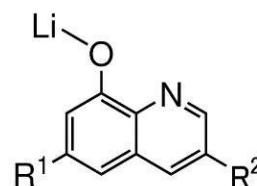
【化 4】



(G1)



(G2)



(G3)

10

(ただし、上記一般式 (G 1) 乃至 (G 3) において、 R^1 および R^2 は各々独立に炭素数 1 乃至 3 のアルキル基を表す。)

【請求項 4 5】

請求項 4 0 乃至請求項 4 4 のいずれか一項において、
 R^1 がメチル基である金属錯体。

20

【請求項 4 6】

請求項 4 0 乃至請求項 4 4 のいずれか一項において、
 R^1 がエチル基である金属錯体。

【請求項 4 7】

請求項 4 0 乃至請求項 4 6 のいずれか二項に記載の金属錯体を有する発光デバイス。

【請求項 4 8】

請求項 4 0 乃至請求項 4 6 のいずれか二項に記載の金属錯体を発光層と陰極との間に有する発光デバイス。

【請求項 4 9】

請求項 4 0 乃至請求項 4 6 のいずれか二項に記載の金属錯体を電子輸送層に有する発光デバイス。

30

【請求項 5 0】

請求項 1 乃至請求項 3 9 および請求項 4 7 乃至請求項 4 9 のいずれか一項に記載の発光デバイスと、センサと、操作ボタンと、スピーカまたはマイクと、を有する電子機器。

【請求項 5 1】

請求項 1 乃至請求項 3 9 および請求項 4 7 乃至請求項 4 9 のいずれか一項に記載の発光デバイスと、トランジスタ、または、基板と、を有する発光装置。

【請求項 5 2】

請求項 1 乃至請求項 3 9 および請求項 4 7 乃至請求項 4 9 のいずれか一項に記載の発光デバイスと、筐体と、を有する照明装置。

40