

【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 05 B 33/22(2006.01)

10

H 10 K 50/10(2023.01)

【F I】

H 05 B 33/22 A

H 05 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1.50以上1.75未満である発光デバイス。

0以上1.75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455nm以上465nm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455nm以上465nm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。 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455nm以上465nm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455nm以上465nm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455nm以上465nm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7】

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633nm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633nm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。 30

【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633nm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633nm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9】

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633nm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。 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 *s p³* 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。

20

【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。

【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455nm以上465nm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455nm以上465nm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】

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455nm以上465nm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455nm以上465nm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】

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455nm以上465nm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】

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633nm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633nm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633nm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633nm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。

【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633nm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、

10

20

30

40

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。

【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 s p 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 ¹ H - N M R 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、

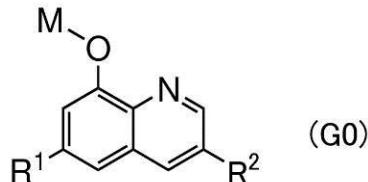
前記金属錯体が、リチウムの金属錯体である発光デバイス。

【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。)

10

20

30

40

50

【請求項 3 4】

請求項 3 3 において、
R² 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。

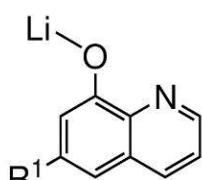
【請求項 3 6】

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。

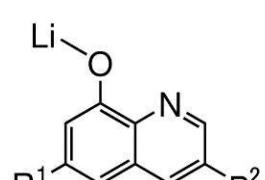
【化 2】



(G1)



(G2)



(G3)

10

20

30

40

(ただし、上記一般式 (G 1) 乃至 (G 3) において、R¹ および R² 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、
R¹ がメチル基である発光デバイス。

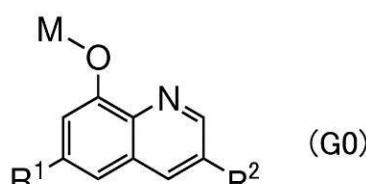
【請求項 3 9】

請求項 3 3 乃至請求項 3 7 のいずれか一項において、
R¹ がエチル基である発光デバイス。

【請求項 4 0】

下記一般式 (G 0) で表される金属錯体。

【化 3】



(G0)

(ただし、上記一般式 (G 0) において、M はアルカリ金属、R¹ は炭素数 1 乃至 3 のアルキル基、R² 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、
R² 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 (G1) 乃至 (G3) のいずれか一項で表される金属錯体。

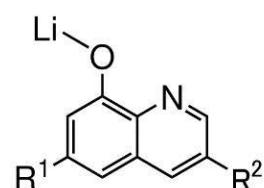
【化 4】



(G1)



(G2)



(G3)

10

(ただし、上記一般式 (G1) 乃至 (G3) において、R¹ および R² 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、
R¹ 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、
R¹ 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 のいずれか一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 のいずれか一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 のいずれか一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

50