

【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2区分

【発行日】令和5年1月6日(2023.1.6)

【公開番号】特開2020-184613(P2020-184613A)

【公開日】令和2年11月12日(2020.11.12)

【年通号数】公開・登録公報2020-046

【出願番号】特願2019-237886(P2019-237886)

【国際特許分類】

H 10K 50/16(2023.01)

10

H 10K 50/00(2023.01)

H 10K 50/15(2023.01)

【F I】

H 05B 33/22 A

H 05B 33/14 A

H 05B 33/22 D

【手続補正書】

【提出日】令和4年12月22日(2022.12.22)

【手続補正1】

20

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【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層とを有する発光デバイスであって、

前記EL層は、陽極側から順に第1の層と、第2の層と、第3の層と、発光層と、第4の層を有し、

30

前記第1の層は、前記陽極に接しており、

前記第1の層は、第1の有機化合物及び第2の有機化合物を有し、

前記第2の層は、第3の有機化合物を有し、

前記第3の層は、第4の有機化合物を有し、

前記発光層は、第5の有機化合物及び第6の有機化合物を有し、

前記第4の層は、第7の有機化合物及び第1の物質を有し、

前記第1の有機化合物は前記第2の有機化合物に電子受容性を示す有機化合物であり、

前記第5の有機化合物は発光中心物質であり、

前記第1の物質はアルカリ金属またはアルカリ土類金属の単体、有機錯体または化合物のいずれかであり、

前記第2の有機化合物のHOMO準位は-5.7eV以上-5.4eV以下であり、

前記第7の有機化合物は、電界強度[V/cm]の平方根が600における電子移動度が $1 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上 $5 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以下の物質であり、

前記第4の層はその厚さ方向において前記第7の有機化合物の存在量と前記第1の物質の存在量のいずれかまたは両方が異なる領域を有し、

前記第4の層には、前記第7の有機化合物の存在量が多い領域よりも前記陽極側に前記第7の有機化合物の存在量が少ない領域が存在し、

前記発光デバイスに一定の電流を流した際に得られる発光の輝度変化で表される劣化曲線が極大値を有する発光デバイス。

【請求項2】

40

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層とを有する発光デバイスであって、

前記EL層は、陽極側から順に第1の層と、第2の層と、第3の層と、発光層と、第4の層を有し、

前記第1の層は、前記陽極に接しており、

前記第4の層は、前記発光層に接しており、

前記第1の層は、第1の有機化合物及び第2の有機化合物を有し、

前記第2の層は、第3の有機化合物を有し、

前記第3の層は、第4の有機化合物を有し、

前記発光層は、第5の有機化合物及び第6の有機化合物を有し、

前記第4の層は、第7の有機化合物及び第1の物質を有し、

前記第1の有機化合物は前記第2の有機化合物に電子受容性を示す有機化合物であり、前記第5の有機化合物は発光中心物質であり、

前記第1の物質はアルカリ金属またはアルカリ土類金属の単体、有機錯体または化合物のいずれかであり、

前記第2の有機化合物のHOMO準位は-5.7eV以上-5.4eV以下であり、

前記第7の有機化合物は、電界強度[V/cm]の平方根が600における電子移動度が $1 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上 $5 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以下の物質であり、

前記第7の有機化合物のHOMO準位が-6.0eV以上であり、

前記第4の層はその厚さ方向において前記第7の有機化合物の存在量と前記第1の物質の存在量のいずれかまたは両方が異なる領域を有し、

前記第4の層には、前記第7の有機化合物の存在量が多い領域よりも前記陽極側に前記第7の有機化合物の存在量が少ない領域が存在し、

前記発光デバイスに一定の電流を流した際に得られる発光の輝度変化で表される劣化曲線が極大値を有する発光デバイス。

### 【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層とを有する発光デバイスであって、

前記EL層は、陽極側から順に第1の層と、第2の層と、第3の層と、発光層と、第4の層を有し、

前記第1の層は、前記陽極に接しており、

前記第4の層は、前記発光層に接しており、

前記第1の層は、第1の有機化合物及び第2の有機化合物を有し、

前記第2の層は、第3の有機化合物を有し、

前記第3の層は、第4の有機化合物を有し、

前記発光層は、第5の有機化合物及び第6の有機化合物を有し、

前記第4の層は、第7の有機化合物及び第1の物質を有し、

前記第1の有機化合物は前記第2の有機化合物に電子受容性を示す有機化合物であり、前記第5の有機化合物は発光中心物質であり、

前記第1の物質はアルカリ金属またはアルカリ土類金属の単体、有機錯体または化合物のいずれかであり、

前記第2の有機化合物のHOMO準位は-5.7eV以上-5.4eV以下であり、

前記第3の有機化合物と前記第2の有機化合物とのHOMO準位の差は0.2eV以下であり、

前記第3の有機化合物のHOMO準位は、前記第2の有機化合物のHOMO準位と同じまたは深く、

前記第7の有機化合物は、電界強度[V/cm]の平方根が600における電子移動度が $1 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上 $5 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以下の物質であり、

前記第7の有機化合物のHOMO準位が-6.0eV以上であり、

前記第4の層はその厚さ方向において前記第7の有機化合物の存在量と前記第1の物質

10

20

30

40

50

の存在量のいずれかまたは両方が異なる領域を有し、

前記第4の層には、前記第7の有機化合物の存在量が多い領域よりも前記陽極側に前記第7の有機化合物の存在量が少ない領域が存在し、

前記発光デバイスに一定の電流を流した際に得られる発光の輝度変化で表される劣化曲線が極大値を有する発光デバイス。

【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層とを有する発光デバイスであって、

前記EL層は、陽極側から順に第1の層と、第2の層と、第3の層と、発光層と、第4の層を有し、

10

前記第1の層は、前記陽極に接しており、

前記第4の層は、前記発光層に接しており、

前記第1の層は、第1の有機化合物及び第2の有機化合物を有し、

前記第2の層は、第3の有機化合物を有し、

前記第3の層は、第4の有機化合物を有し、

前記発光層は、第5の有機化合物及び第6の有機化合物を有し、

前記第4の層は、第7の有機化合物及び第1の物質を有し、

前記第1の有機化合物は前記第2の有機化合物に電子受容性を示す有機化合物であり、

前記第2の有機化合物は、第1の正孔輸送性骨格を有し、

20

前記第3の有機化合物は、第2の正孔輸送性骨格を有し、

前記第4の有機化合物は、第3の正孔輸送性骨格を有し、

前記第5の有機化合物は発光中心物質であり、

前記第1の物質はアルカリ金属またはアルカリ土類金属の単体、有機錯体または化合物のいずれかであり、

前記第2の有機化合物のHOMO準位は-5.7eV以上-5.4eV以下であり、前記第1の正孔輸送性骨格、前記第2の正孔輸送性骨格および前記第3の正孔輸送性骨格は、各々独立に、カルバゾール骨格、ジベンゾフラン骨格、ジベンゾチオフェン骨格およびアントラセン骨格のいずれか一であり、

前記第7の有機化合物は、電界強度[V/cm]の平方根が600における電子移動度が $1 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上 $5 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以下の物質であり、前記第7の有機化合物のHOMO準位が-6.0eV以上であり、

30

前記第4の層はその厚さ方向において前記第7の有機化合物の存在量と前記第1の物質の存在量のいずれかまたは両方が異なる領域を有し、

前記第4の層には、前記第7の有機化合物の存在量が多い領域よりも前記陽極側に前記第7の有機化合物の存在量が少ない領域が存在し、

前記発光デバイスに一定の電流を流した際に得られる発光の輝度変化で表される劣化曲線が極大値を有する発光デバイス。

【請求項5】

請求項1乃至請求項4のいずれか一項において、

前記劣化曲線が100%を超える部分を有する発光デバイス。

40

【請求項6】

陽極と、陰極と、前記陽極と前記陰極との間に位置するEL層とを有する発光デバイスであって、

前記EL層は、陽極側から順に第1の層と、第2の層と、第3の層と、発光層と、第4の層を有し、

前記第1の層は、前記陽極に接しており、

前記第1の層は、第1の有機化合物及び第2の有機化合物を有し、

前記第2の層は、第3の有機化合物を有し、

前記第3の層は、第4の有機化合物を有し、

前記発光層は、第5の有機化合物及び第6の有機化合物を有し、

50

前記第4の層は、第7の有機化合物及び第1の物質を有し、  
 前記第1の有機化合物は前記第2の有機化合物に電子受容性を示す有機化合物であり、  
 前記第5の有機化合物は発光中心物質であり、  
 前記第1の物質はアルカリ金属またはアルカリ土類金属の単体、有機錯体または化合物のいずれかであり、

前記第2の有機化合物のHOMO準位は-5.7eV以上-5.4eV以下であり、  
 前記第7の有機化合物は、電界強度[V/cm]の平方根が600における電子移動度が $1 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上 $5 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以下の物質であり、

前記第4の層はその厚さ方向において前記第7の有機化合物の存在量と前記第1の物質の存在量のいずれかまたは両方が異なる領域を有し、

前記第4の層には、前記第7の有機化合物の存在量が多い領域よりも前記陽極側に前記第7の有機化合物の存在量が少ない領域が存在する発光デバイス。

【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層とを有する発光デバイスであって、

前記EL層は、陽極側から順に第1の層と、第2の層と、第3の層と、発光層と、第4の層を有し、

前記第1の層は、前記陽極に接しており、  
 前記第4の層は、前記発光層に接しており、  
 前記第1の層は、第1の有機化合物及び第2の有機化合物を有し、  
 前記第2の層は、第3の有機化合物を有し、  
 前記第3の層は、第4の有機化合物を有し、  
 前記発光層は、第5の有機化合物及び第6の有機化合物を有し、  
 前記第4の層は、第7の有機化合物及び第1の物質を有し、  
 前記第1の有機化合物は前記第2の有機化合物に電子受容性を示す有機化合物であり、  
 前記第5の有機化合物は発光中心物質であり、  
 前記第1の物質はアルカリ金属またはアルカリ土類金属の単体、有機錯体または化合物のいずれかであり、

前記第2の有機化合物のHOMO準位は-5.7eV以上-5.4eV以下であり、  
 前記第7の有機化合物は、電界強度[V/cm]の平方根が600における電子移動度が $1 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上 $5 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以下の物質であり、

前記第7の有機化合物のHOMO準位が-6.0eV以上であり、  
 前記第4の層はその厚さ方向において前記第7の有機化合物の存在量と前記第1の物質の存在量のいずれかまたは両方が異なる領域を有し、

前記第4の層には、前記第7の有機化合物の存在量が多い領域よりも前記陽極側に前記第7の有機化合物の存在量が少ない領域が存在する発光デバイス。

【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EL層とを有する発光デバイスであって、

前記EL層は、陽極側から順に第1の層と、第2の層と、第3の層と、発光層と、第4の層を有し、

前記第1の層は、前記陽極に接しており、  
 前記第4の層は、前記発光層に接しており、  
 前記第1の層は、第1の有機化合物及び第2の有機化合物を有し、  
 前記第2の層は、第3の有機化合物を有し、  
 前記第3の層は、第4の有機化合物を有し、  
 前記発光層は、第5の有機化合物及び第6の有機化合物を有し、  
 前記第4の層は、第7の有機化合物及び第1の物質を有し、  
 前記第1の有機化合物は前記第2の有機化合物に電子受容性を示す有機化合物であり、  
 前記第5の有機化合物は発光中心物質であり、

10

20

30

40

50

前記第1の物質はアルカリ金属またはアルカリ土類金属の単体、有機錯体または化合物のいずれかであり、

前記第2の有機化合物のHOMO準位は-5.7eV以上-5.4eV以下であり、

前記第3の有機化合物と前記第2の有機化合物とのHOMO準位の差は0.2eV以下であり、

前記第3の有機化合物のHOMO準位は、前記第2の有機化合物のHOMO準位と同じまたは深く、

前記第7の有機化合物は、電界強度[V/cm]の平方根が600における電子移動度が $1 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上 $5 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以下の物質であり、

前記第7の有機化合物のHOMO準位が-6.0eV以上であり、

10

前記第4の層はその厚さ方向において前記第7の有機化合物の存在量と前記第1の物質の存在量のいずれかまたは両方が異なる領域を有し、

前記第4の層には、前記第7の有機化合物の存在量が多い領域よりも前記陽極側に前記第7の有機化合物の存在量が少ない領域が存在する発光デバイス。

#### 【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EL層とを有する発光デバイスであって、

前記EL層は、陽極側から順に第1の層と、第2の層と、第3の層と、発光層と、第4の層を有し、

前記第1の層は、前記陽極に接しており、

20

前記第4の層は、前記発光層に接しており、

前記第1の層は、第1の有機化合物及び第2の有機化合物を有し、

前記第2の層は、第3の有機化合物を有し、

前記第3の層は、第4の有機化合物を有し、

前記発光層は、第5の有機化合物及び第6の有機化合物を有し、

前記第4の層は、第7の有機化合物及び第1の物質を有し、

前記第1の有機化合物は前記第2の有機化合物に電子受容性を示す有機化合物であり、

前記第2の有機化合物は、第1の正孔輸送性骨格を有し、

前記第3の有機化合物は、第2の正孔輸送性骨格を有し、

前記第4の有機化合物は、第3の正孔輸送性骨格を有し、

30

前記第5の有機化合物は発光中心物質であり、

前記第1の物質はアルカリ金属またはアルカリ土類金属の単体、有機錯体または化合物のいずれかであり、

前記第2の有機化合物のHOMO準位は-5.7eV以上-5.4eV以下であり、

前記第1の正孔輸送性骨格、前記第2の正孔輸送性骨格および前記第3の正孔輸送性骨格は、各々独立に、カルバゾール骨格、ジベンゾフラン骨格、ジベンゾチオフェン骨格およびアントラセン骨格のいずれか一であり、

前記第7の有機化合物は、電界強度[V/cm]の平方根が600における電子移動度が $1 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上 $5 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以下の物質であり、

前記第7の有機化合物のHOMO準位が-6.0eV以上であり、

40

前記第4の層はその厚さ方向において前記第7の有機化合物の存在量と前記第1の物質の存在量のいずれかまたは両方が異なる領域を有し、

前記第4の層には、前記第7の有機化合物の存在量が多い領域よりも前記陽極側に前記第7の有機化合物の存在量が少ない領域が存在する発光デバイス。

#### 【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、

前記第7の有機化合物がアントラセン骨格を有する有機化合物である発光デバイス。

#### 【請求項11】

請求項1乃至請求項9のいずれか一項において、

前記第7の有機化合物が、アントラセン骨格と複素環骨格とを有する有機化合物である

50

発光デバイス。

【請求項 1 2】

請求項 1乃至請求項 1 1のいずれか一項において、

前記第 7 の有機化合物の電子移動度が、前記第 6 の有機化合物の電子移動度よりも小さい発光デバイス。

【請求項 1 3】

請求項 1乃至請求項 1 2のいずれか一項において、

前記第 4 の有機化合物の HOMO 準位と、前記第 3 の有機化合物の HOMO 準位との差が 0.2 eV 以下である発光デバイス。

【請求項 1 4】

請求項 1乃至請求項 1 3のいずれか一項において、

前記第 4 の有機化合物の HOMO 準位が、前記第 3 の有機化合物の HOMO 準位よりも深い発光デバイス。

【請求項 1 5】

請求項 1乃至請求項 1 4のいずれか一項において、

前記第 2 の有機化合物が、ジベンゾフラン骨格を有する有機化合物である発光デバイス。

【請求項 1 6】

請求項 1乃至請求項 1 5のいずれか一項において、

前記第 2 の有機化合物と前記第 3 の有機化合物とが同じ物質である発光デバイス。

【請求項 1 7】

請求項 1乃至請求項 1 6のいずれか一項において、

前記第 5 の有機化合物が青色蛍光材料である発光デバイス。

【請求項 1 8】

請求項 1乃至請求項 1 7のいずれか一項に記載の発光デバイスと、

センサ、操作ボタン、スピーカ、または、マイクと、を有する電子機器。

【請求項 1 9】

請求項 1乃至請求項 1 7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 2 0】

請求項 1乃至請求項 1 7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。

10

20

30

40

50