

【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】平成21年11月5日(2009.11.5)

【公表番号】特表2009-509323(P2009-509323A)

【公表日】平成21年3月5日(2009.3.5)

【年通号数】公開・登録公報2009-009

【出願番号】特願2008-530689(P2008-530689)

【国際特許分類】

H 01 L 51/50 (2006.01)

H 05 B 33/10 (2006.01)

C 09 K 11/06 (2006.01)

【F I】

H 05 B 33/22 D

H 05 B 33/14 A

H 05 B 33/10

C 09 K 11/06 6 8 0

【手続補正書】

【提出日】平成21年9月8日(2009.9.8)

【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

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

以下の工程：

- アノードを準備する工程；
- カソードを準備する工程；
- 前記アノードと前記カソードの間に発光層を配置する工程；
- 導電ポリマー及び重合体の酸を含む緩衝層を、前記アノードと前記発光層の間に配置する工程；及び
- 前記緩衝層の少なくとも一部で、前記重合体の酸の酸性基の、非酸性基への転換を行う工程、

を含む、発光デバイスの製造方法であって、前記重合体の酸の酸性基の非酸性基への前記転換を、緩衝層の表面に前記発光層を配置する前に、前記緩衝層の表面上で行う方法。

【請求項2】

前記重合体の酸の酸性基の、非酸性基への前記転換が、前記発光層に面している前記緩衝層の一部で行われる、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記転換が、エステル化剤を用いたエステル化により行われる、請求項1又は2に記載の方法。

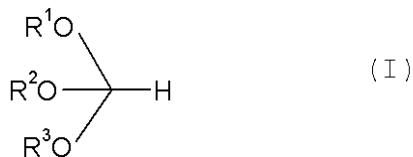
【請求項4】

前記エステル化が、前記緩衝層上に、前記エステル化剤をスピンドルティング又はインクジェット印刷し、次いで前記酸性基をエステル化することにより行う、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記エステル化剤が、以下の一般式(I)を有するオルトギ酸エステルである、請求項4に記載の方法：

## 【化1】



(式中、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>及びR<sup>3</sup>は、同一又は異なる、1から20炭素原子を有する直鎖、分枝又は環状アルキル基から選択され、ここで前記アルキル基において、1以上の隣接しないCH<sub>2</sub>-基は、-O-、-S-、-P-、-Si-、-CO-、-COO-、-O-CO-、-N-アルキル-、-N-アリール-又は-CON-アルキル-で置換されても良く、及び1以上のH-原子は、CN、Cl、F又はアリール基で置換されても良い。)

## 【請求項6】

前記エステル化剤が、トリエチルオルトギ酸エステルである、請求項5に記載の方法。

## 【請求項7】

前記非酸性基が、エステル化されたスルホン酸基であり、前記酸性基がスルホン酸基である、請求項1から6のいずれか1項に記載の方法。

## 【請求項8】

前記緩衝層が、PEDOT:PSSAを含む、請求項1から7のいずれか1項に記載の方法。

## 【請求項9】

前記発光層が、発光ポリマーを含む、請求項1から8のいずれか1項に記載の方法。

## 【請求項10】

前記発光デバイスが、ポリマー発光ダイオード(PLED)である、請求項9に記載の方法。

。

## 【請求項11】

前記発光層が、発光有機小分子を含む、請求項1から8のいずれか1項に記載の方法。

## 【請求項12】

前記発光デバイスが、有機発光ダイオード(OLED)である、請求項11に記載の方法。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

(発明の分野)

本発明は、発光デバイスの製造方法に関する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

(発明の概要)

本発明の目的は、酸性の緩衝層を含む発光デバイスにおけるエレクトロルミネッセンス消光のデメリットを克服することである。

従って本発明は、アノード；カソード；前記アノードと前記カソードの間に配置する発光層；及び導電ポリマー及び重合体の酸を含み、前記アノードと前記発光層の間に配置される緩衝層を含む発光デバイスを提供する。緩衝層は、重合体の酸の酸性基を含み、酸性基は前記緩衝層の少なくとも一部で非酸性基へ転換されている。非酸性基は、好ましくは、前記発光層に面している前記緩衝層の一部で配置される。これにより、酸で誘導される消光は最小限となり、デバイスの性能が向上する。

**【手続補正4】****【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0007**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0007】**

好みしいエステル化剤は、トリエチルオルトギ酸エステルである。

非酸性基は、例えば、エステル化されたスルホン酸基であって良く、この場合において酸性基はスルホン酸基である。

緩衝層は、例えばPEDOT:PSSAを含んで良く、発光層は、例えば発光ポリマー又は発光有機小分子を含んで良い。発光デバイスは、例えばポリマー発光ダイオード(PLED)又は有機発光ダイオード(OLED)であってよい。

本発明は、以下の工程：アノードを準備する工程；カソードを準備する工程；前記アノードと前記カソードの間に発光層を配置する工程；導電ポリマー及び重合体の酸を含む緩衝層を、前記アノードと前記発光層の間に配置する工程；及び前記緩衝層の少なくとも一部で、前記重合体の酸の酸性基を、非酸性基に転換する工程を含む発光デバイスの製造方法であって、前記重合体の酸の酸性基の非酸性基への前記転換を、緩衝層の表面上に前記発光層を配置する前に、前記緩衝層の表面上で行う方法に関する。

**【手続補正5】****【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0019**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0019】**

本発明で得られるデバイスは、一般的に、アノード又はカソードに隣接できる基材も含む。最も頻繁には、基材はアノードに隣接する。基材は、柔軟性の又は硬い、有機又は無機のものであることができる。一般的には、ガラス又は柔軟性の有機フィルムを、支持体として使用する。

無機のアノードは、正電荷のキャリアーを注入し又は集めるために特に効果的な電極である。アノードは金属、混合した金属、合金、金属酸化物又は混合した金属酸化物であることができる。適切なアノード材料の例は、インジウム-錫-オキシド(ITO)、又は他の透明な導電酸化物、例えばZnO又は薄い透明な金属層、例えばAl、Ag又はPtの層である。

カソードは、電子又は負電荷のキャリアーを注入し又は集めるために特に効果的な電極である。カソードは、アノードよりもより低い仕事関数を有する、いかなる金属又は非金属であることができる。適切なカソード材料の例は、アルミニウム、カルシウム、バリウム、マグネシウム、銀及びセレン化亜鉛(これは透明かつ導電性である)、加えてこれらの組み合わせ又は積層(stack)である。カソードは、付加的に、注入層(injection layer)、例えばフッ化リチウム(LiF)等を含んで良い。

**【手続補正6】****【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0020**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0020】**

本発明で得られる発光デバイスは、他の層を含んでも良く、これは当業者に明らかであろう。加えて、上記層のいかなるものも、2以上の層で形成できる。さらに、いくつかの層を表面処理して、電荷担体の輸送効率を増加して良い。

デバイスは、適切な基材上で個々の層を順次堆積することにより調製できる。ほとんどの場合において、アノードは基材に対して適用され、該層はそこから構築される。一般的

に、異なる層は以下の範囲の厚さを有する：無機アノード、5-500nm、好ましくは100-200nm（金属層は、透明にするために十分に、すなわち5-20nmの範囲に薄くするほうがよい）；緩衝層、5-250nm、好ましくは20-200nm；発光層、1-100nm、好ましくは60-100nm；カソード層、20-1000nm、好ましくは30-500nm。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

【図1】図1は、従来技術のデバイスにおける、PEDOT:PSSAと発光ポリマーの間の酸性の界面を視覚化したものである。

【図2】図2は、本発明で得られるデバイスを示し、ここで、スルホン酸基は、PEDOT:PSAと発光ポリマーの間の界面でエステル化され、すなわち非酸性基に転換される。

【図3】図3は、先行技術のデバイス（参照）及び本発明で得られるデバイス（TEOF）に関する、適用した電圧に応じた電流密度を示す。

【図4】図4は、変性していないPEDOT:PSSA緩衝層を有する先行技術のデバイスに関する、電流密度に応じた効果を示す。

【図5】図5は、希釈したトリエチル-オルトギ酸エステル（TEOF）を用いてエステル化したPEDOT:PSSA緩衝層を有した本発明で得られるデバイスに関する、電流密度に応じた効果を示す。

【図6】図6は、TEOFを用いてエステル化したPEDOT:PSSA緩衝層を有した本発明で得られるデバイスに関する、電流密度に応じた効果を示す。