

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-162419

(P2015-162419A)

(43) 公開日 平成27年9月7日(2015.9.7)

(51) Int.Cl.

H05B 33/10 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
H05B 33/04 (2006.01)

F 1

H05B 33/10
H05B 33/14
H05B 33/04

テーマコード (参考)

3K107

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2014-38110 (P2014-38110)

(22) 出願日

平成26年2月28日 (2014. 2. 28)

(71) 出願人 000001270

コニカミノルタ株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号

(74) 代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

(74) 代理人 100178032

弁理士 奈良 泰男

(74) 代理人 100176968

弁理士 伊藤 直樹

(72) 発明者 砂山 龍平

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号コニカミノルタ株式会社内

F ターム (参考) 3K107 AA01 BB01 BB02 CC21 CC23
CC36 CC45 EE46 GG52

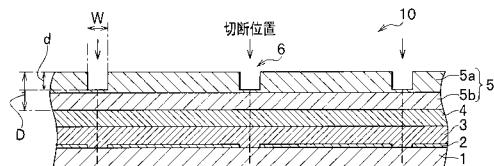
(54) 【発明の名称】有機エレクトロルミネッセンス素子、有機エレクトロルミネッセンス素子用保護材、及び、有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】良好な耐久性を有する有機EL素子、有機EL素子用保護材、及び、有機EL素子の製造方法を提供する。

【解決手段】有機発光層2が透明基材1上に形成されているとともに、透明基材1上に形成された有機発光層2を覆うように封止材5が積層された有機エレクトロルミネッセンス素子中間体10を、封止材5の側から切断することによって得られる有機エレクトロルミネッセンス素子であって、有機エレクトロルミネッセンス素子中間体10を構成する封止材5の、有機発光層2の側とは反対側の表面に、溝6が形成されているようにする。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

有機層が基材上に形成されるとともに、前記基材上に形成された前記有機層を覆うように保護層が積層された有機エレクトロルミネッセンス素子中間体を、前記保護層の側から切断することによって得られる有機エレクトロルミネッセンス素子であって、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子中間体を構成する保護層の、前記有機層の側とは反対側の表面に、凹部が形成されていることを特徴とする、有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 2】

基材と有機層と保護層とがこの順で積層されている有機エレクトロルミネッセンス素子中間体に対して、前記保護層の側から切断されることで有機エレクトロルミネッセンス素子が得られる、前記有機エレクトロルミネッセンス素子中間体の保護層を構成する有機エレクトロルミネッセンス素子用保護材であって、

一方の表面に凹部が形成されていることを特徴とする、有機エレクトロルミネッセンス素子用保護材。

【請求項 3】

基材と有機層と保護層とがこの順で積層されている有機エレクトロルミネッセンス素子を製造する方法であって、

前記有機層が形成された前記基材に対して、表面に凹部が形成された保護材を、前記凹部が形成された側とは反対側の表面と前記有機層とが対向するように積層して、前記保護層が積層された有機エレクトロルミネッセンス素子中間体を得る中間体作製工程と、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子中間体を、前記凹部が形成された表面の側から切断して有機エレクトロルミネッセンス素子を得る切断工程と、を含むことを特徴とする、有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子、有機エレクトロルミネッセンス素子用保護材、及び、有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、「有機EL素子」という）は、有機発光ダイオード（Organic light-emitting diode：OLED）とも呼称され、照明やディスプレイ等、様々な用途に利用されている。特に、有機EL素子を用いた照明は、良好な面発光を生じさせることができ、近年注目されている。

【0003】

有機EL素子は、例えば、透明基材上に、透明基材に近い側からこの順で、透明電極、有機発光層等の有機層、電極、保護材（例えば封止材）からなる保護層を形成することで作製することができる（例えば特許文献1参照）。しかし、この方法では、小さな有機EL素子を作成しようとした場合に、有機層や電極、保護材等を小さく設計しなければならないことがある。そのため、電極や保護材等を精度よく有機層上に配置（貼合）することが難しいことがある。そして、もし電極や保護材等の配置精度が低下すると、ずれて貼合された部分から剥離等が生じることがあり、得られる有機EL素子の耐久性が低下することがある。

【0004】

そこで、有機EL素子の製造方法として、特許文献2に記載の技術が知られている（特許文献2の特に図3、図4を参照）。特許文献2には、基材上において、上部多層封止材（保護材）で覆われた発光層が、それぞれ離間して複数形成されていることが記載されている。そして、隣接する、保護材で覆われた発光層の間で基材を切断することで、有機EL素子が得られることが記載されている。

10

20

30

40

50

【0005】

特許文献2に記載の技術では、隣接する発光層間には間隔が形成されている。この間隔の部分に発光層は形成されていないため、この部分は、発光に関与しない無駄な部分となる。従って、特許文献2の記載の技術では、有機EL素子の製造時の無駄が多いため、地球環境の観点から改善が望まれる。

【0006】

できるだけ発光に関与する部分、即ち発光層を広くしようとする場合、例えば、特許文献2において、従来の技術として記載された技術が考えられる(特許文献2の特に図1、図2を参照)。この技術では、基材表面に形成された全ての発光層を覆うように、保護材(封止材)が形成されている。そして、隣接する発光層の間で、この保護材の上方から切断されることで、発光層が保護層で覆われた有機EL素子が得られている。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0007】**

【特許文献1】特表2003-531745号公報

【特許文献2】特開2009-37798号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

有機EL素子は、有機発光層等の有機層のほか、一組の電極や、保護材を貼着固定する接着層等、複数の層を含んで構成されている。そして、これらの層は、通常は、異なる剛度を有している。そのため、例えば保護材の外側から刃等を当てて切断するとき、各層の剛度の差異による切断抵抗の差によって、有機層や保護層等に割れ(クラック)が生じることがある。特に、これらの層に割れが発生すると、耐久性や光度の低下等、得られる有機EL素子の性能が低下することがある。

20

【0009】

ここで、良好な耐久性を奏させる観点からは、保護材が切断されてなる保護層の厚さはできるだけ厚いことが好ましい。できるだけ厚い保護材を用いることで、保護材によって覆われる有機発光層等への酸素や水分透過量を抑制でき、得られる有機EL素子の性能低下を防止できる。従って、有機EL素子の形成時には、できるだけ厚い保護材を用いることで、できるだけ厚い保護層を形成することが好ましい。

30

【0010】

しかし、保護材の厚さが厚くなればなるほど、剛度が大きくなる。そのため、有機EL素子の良好な性能を得る観点から保護材の厚さを厚くすればするほど、前記の切断抵抗が大きくなる。その結果、保護材による保護性能は高まるものの、切断時に前記したような切断抵抗が大きくなり、各層に割れが発生し易くなる。これにより、有機EL素子の性能が低下することになる。

【0011】

本発明は前記の課題に鑑みて為されたものであり、本発明が解決しようとする課題は、良好な耐久性を有する有機EL素子、有機EL素子用保護材、及び、有機EL素子の製造方法を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】**【0012】**

本発明者は前記課題を解決するために鋭意検討を行い、以下の知見を見出した。即ち、本発明の要旨は以下の通りである。

【0013】

1. 有機層が基材上に形成されているとともに、前記基材上に形成された前記有機層を覆うように保護材が積層された有機エレクトロルミネッセンス素子中間体を、前記保護材の側から切断することによって得られる有機エレクトロルミネッセンス素子であって、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子中間体を構成する保護材の、前記有機層の側と

50

は反対側の表面に、凹部が形成されていることを特徴とする、有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0014】

2. 基材と有機層と保護材とがこの順で積層されている有機エレクトロルミネッセンス素子中間体に対して、前記保護材の側から切断されることで有機エレクトロルミネッセンス素子が得られる、前記有機エレクトロルミネッセンス素子用保護材であって、

一方の表面に凹部が形成されていることを特徴とする、有機エレクトロルミネッセンス素子用保護材。

【0015】

3. 基材と有機層と保護層とがこの順で積層されている有機エレクトロルミネッセンス素子を製造する方法であって、

前記有機層が形成された前記基材に対して、表面に凹部が形成された保護材を、前記凹部が形成された側とは反対側の表面と前記有機層とが対向するように積層して、有機エレクトロルミネッセンス素子中間体を得る中間体作製工程と、

前記有機エレクトロルミネッセンス素子中間体を、前記凹部が形成された表面の側から切断して有機エレクトロルミネッセンス素子を得る切断工程と、を含むことを特徴とする、有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、良好な耐久性を有する有機EL素子、有機EL素子用保護材、及び、有機EL素子の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本実施形態の有機EL素子の中間体の断面図である。

【図2】本実施形態の有機EL素子の中間体の斜視図である。

【図3】本実施形態の有機EL素子の中間体を切断して得られる有機EL素子の斜視図である。

【図4】本実施形態の有機EL素子の中間体の変形例についての中間体の斜視図である。

【図5】本実施形態の有機EL素子の中間体の別の変形例についての中間体の斜視図である。

【図6】本実施形態の有機EL素子の製造方法を示すフローチャートである。

【図7】実施例で中間体を切断したときに発生する割れの部位を説明するための図である。

【図8】実施例で作製した中間体に対する欠如部位の形成様相を示す図であり、(a)は欠如部位が50%の様相、(b)は欠如部位が70%の様相、(c)は欠如部位が90%の様相である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面を参照しながら、本発明を実施するための形態（本実施形態）を説明する。なお、図面に示す各層は、説明の都合上、適宜その厚さを拡大や縮小して示している。従って、各層の相対的な厚さは、実際には、必ずしも図示の厚さにならないことがある。

【0019】

図1は、本実施形態の有機EL素子100の中間体10（有機EL素子中間体）の断面図である。また、図2は、本実施形態の有機EL素子100の中間体10の斜視図である。この中間体10を図1中の矢印の位置で切断することで、有機EL素子100が得られる。即ち、中間体10を構成する封止材5（保護層）を、透明基材1の側とは反対側表面から切断することで、封止材5によって覆われた有機発光層を含む有機EL素子100が得られる。有機EL素子100については、図3を参照しながら後記する。

【0020】

中間体10は、透明基材1（基材）と、有機発光層2（有機層）と、バリア層3と、接

10

20

30

40

50

着層4と、封止材5とがこの順で積層されてなるものである。封止材5は、ポリエチレンテレフタレートフィルム(PE Tフィルム)5aとアルミニウム箔5bとが積層されてなる。これらは、接着剤により接着されて積層されている。なお、図1及び図2では、図示の簡略化のために図示していないが、有機発光層2を挟持して、一対の電極(透明電極等)が配置されている。この一対の電極に電圧が印加されることで有機発光層2が発光し、光が透明基材1等を透過して外部に取り出されるようになっている。

【0021】

透明基材1は、有機発光層2やバリア層3、接着層4、封止材5等を支持するものである。従って、透明基板1は、十分な強度を有することが好ましい。ただし、前記のように、本実施形態の有機EL素子100は、中間体10を切断して得られるものであるから、透明基材1は切断し易い材料で構成されていることが好ましい。このような材料としては、例えば樹脂フィルムが挙げられる。

10

【0022】

有機発光層2は、前記の一対の電極に電圧が印加されることで発光するものである。有機発光層2は、例えば、発光層、キャリア(正孔及び電子)の注入層、阻止層及び輸送層等の各種有機層を備えて構成される。これらの具体的な組成や形成方法、物性等は任意である。従って、中間体10の有機発光層2は、任意の方法で形成することができる。

【0023】

ここで、中間体10では、有機発光層2は、所定間隔で離間して、透明基材1表面に複数形成されている(図1に示す例では四つ)。そして、隣接する有機発光層2の間となるように図1中の矢印の位置で、封止材5の外側(透明基材1が配置されている側とは反対側)。具体的には、PETフィルム5aの側)から切断することで、図3に示す有機EL素子100が得られる。

20

【0024】

バリア層3は、有機発光層2を覆うように形成され、有機発光層2に酸素や水分等が接触するのを防止するためのものである。バリア層3を構成する材料は任意であるが、例えば金属酸化物やアクリル樹脂等が適用可能である。

【0025】

接着層4は、バリア層3の表面に封止材5を貼着可能にするものである。接着層4は、アルミニウム箔5b表面に例えば熱硬化性の液体接着剤を塗布し、その塗布面にバリア層3が接触するように透明基材1等を積層して固化させることで、得ることができる。また、液体接着剤が予め付着された封止材5をバリア層3に接触させて積層した後に固化させても、接着層4が得られる。これらの固化は、液体接着剤に対して例えば光を照射することで行うことができる。このようにすることで、封止材5は、接着層4により、透明基材1(より具体的にはバリア層3の表面)に支持固定されることになる。

30

【0026】

封止材5は、有機発光層2やバリア層3を覆うように配置され、バリア層3とともに、有機発光層2への酸素や水分等の到達を抑制する部材である。中間体10では、透明基材1表面に形成された複数の有機発光層2の全て(即ち、バリア層3の全面)を覆うように、封止材5が配置されている。封止材5は、PETフィルム5aとアルミニウム箔5bとの積層体である。

40

【0027】

ここで、通常は、接着層4及び封止材5は、接着層3よりも剛度が小さく、割れが生じにくい。これを換言すれば、中間体10を切断したとき、特に剛度が比較的大きいバリア層3に、切断面からの割れが発生し易い。そのため、接着層4の剛度と封止材5の剛度とは比較的近いものの、これらと接着層3の剛度とは比較的異なるものであるといえる。そこで、比較的割れが発生しにくい接着層4と封止材5とを一体に考えて、これらの合計厚さとしては、例えば、好ましくは55μm以上、より好ましくは75μm以上である。合計厚さをこのようにすることで、十分な厚さを有する封止材5を配置することでき、特に良好な封止性能を得ることができる。なお、前記の合計の厚さのうち、「封止材5の厚さ

50

(D)」とは、後記の溝6が形成されている部分以外の封止材5の厚さであり、P E Tフィルム5a及びアルミニウム箔5bの全体の長さである。

【0028】

また、封止材5単独の厚さDとしては、特に制限はないものの、例えば、好ましくは30μm以上、より好ましくは55μm以上である。

【0029】

封止材5の、透明基材1の側とは反対側の表面（具体的には、封止材5を構成するP E Tフィルム5a）には、溝6（凹部）が形成されている。溝6は、図1に示すように、隣接する有機発光層2の間に配置されるように、封止材5の表面に形成されている。また、溝6は、図2に示すように、中間体10の全面に亘って形成されている。そして、本実施形態では、溝6に沿って中間体10が切断されることで、図3に示す有機EL素子100が得られるようになっている。10

【0030】

前記のように、耐久性や製造の容易さ等の観点からは、中間体10を作製し、それを切断して有機EL素子100を得ることが好ましい。しかし、図1等を参照しながら説明したように、中間体10は様々な層（封止材5を含む）を含んで構成されている。これらの各層の剛度及び切断抵抗は異なる。そのため、中間体10を単に切断しようとすると、切断抵抗の違いから、切断面（図1に示す破線部分）から割れが発生し易くなる傾向がある。20

【0031】

しかし、本実施形態の中間体10では、封止材5の表面に溝6が形成されている。そして、中間体10は、この溝6に沿って切断される。これにより、封止材5等の切断抵抗を十分に小さくすることができ、切断面から例えばバリア層3内に発生し得る割れを抑制することができる。特に、十分なバリア性能を奏させるためには、封止材5の厚さはできるだけ厚いことが好ましい。しかし、厚くなればなるほど、切断時の切断抵抗が大きくなる。そこで、本実施形態の中間体10のように溝6を形成することで、切断時の切断抵抗を小さくすることができる。そして、これにより、切断面からの割れの発生を抑制し、得られる有機EL素子100の耐久性等を向上させることができる。20

【0032】

溝6の深さd（図1参照）は、特に制限されない。ただし、溝6の深さは、封止材5の厚さをDとした場合に、0.5D以上が好ましく、より好ましくは0.7D以上である。溝6の深さdをこの範囲とすることで、切断時の切断抵抗を特に小さくすることができ、割れの発生を特に良好に抑制することができる。30

【0033】

また、溝6の幅W（図1参照）も、特に制限されない。ただし、溝6の幅Wが過度に広くなりすぎると、有機発光層2と重なって溝6が存在してしまうことがある。そこで、有機発光層2と重ならないように溝6が形成されることが好ましく、有機発光層2が複数ある場合には、隣接する有機発光層2の間に溝6が形成されることが好ましい。30

【0034】

図3は、本実施形態の有機EL素子100の中間体10を切断して得られる有機EL素子100の斜視図である。図1及び図2に示す中間体10を溝6に沿って切断することで、有機EL素子100が得られる。40

【0035】

ここで、有機EL素子100が、中間体10を切断して得られたものであるか否かの判断は、有機EL素子100の端面を観察することで行うことができる。即ち、有機EL素子100の端面である図3のA部について、電子顕微鏡等を用いて確認することで、この判断を行うことができる。具体的には、例えば刃物を用いた切断時には、当該刃物と切断面との間には切断抵抗が生じる。そのため、切断面には、切断開始点から切断終止点に向かうダレ形状が形成される。そこで、端面に形成された形状に基づいて、有機EL素子100が中間体10を切断して得られたものであるか、また、封止材5のP E Tフィルム5

10

20

30

40

50

a の側から透明基材 1 に向かって切断されたものであるかを判断することができる。

【0036】

図 4 は、本実施形態の有機 E L 素子 100 の中間体 10 の変形例についての中間体 20 の斜視図である。図 2 等に示す中間体 10 では、封止材 5 を貫通しない溝 6 が形成されていたが、図 4 に示す中間体 20 では、封止材 5 を貫通するミシン目様の連続した欠如部位 7 (凹部) が形成されている。そして、この欠如部位 7 に沿って中間体 20 が切断されることで、本実施形態の有機 E L 素子が得られる。なお、切断して得られる有機 E L 素子の構造は、溝 6 に起因する段差を有しないこと以外は、図 3 の有機 E L 素子 100 と同様の構造となるため、図示の簡略化のために図示していない。

【0037】

欠如部位 7 の幅 (中間体 10 での幅 W に相当) は特に制限されないが、通常は、図 1 や図 2 に示した中間体 10 での溝 6 の幅よりも短いものとなる。ただし、欠如部位 7 の深さ (中間体 10 での深さ d に相当) は、溝 6 とは異なり、封止材 5 を貫通する深さになっている。即ち、欠如部位 7 の深さは、封止材 5 の厚さ (中間体 10 での厚さ D に相当) と一致することになる。

【0038】

また、中間体 10 での溝 6 は、図 2 に示すように全面に亘って形成されていたが、中間体 20 での欠如部位 7 は、全面ではなく、一部にのみ形成されている。即ち、封止材 5 が完全に切り離されるのではなく、封止材 5 の一部が脱落しない程度で繋がっていればよい。具体的には、図 4 に示すように、欠如部位 7 の形成方向の有機発光層 2 の長さを L とした場合に、欠如部位 7 の長さ (有機発光層 2 の縁に対向して形成されている欠如部位 7 のうち、一度で刃があたる部分全体の長さ) は、0.5 L 以上が好ましく、0.7 L 以上がより好ましく、0.9 L 以上が特に好ましい。即ち、欠如部位 7 の長さは、できるだけ長いことが好ましい。欠如部位 7 の長さをこの範囲とすることで、より効果的に切断時の切断抵抗を抑制することができる。

【0039】

さらに、封止材 5 を貫通して欠如部位 7 が形成されていることで、封止材 5 を大気圧下で貼着するときに生じうる、接着層 4 と封止材 5 との間の気泡の発生を抑制することができる。即ち、もしこれらの間に気泡が生じたとしても、欠如部位 7 を通じて外部に排出し易くなる。そのため、封止材 5 の貼着を必ずしも減圧下で行う必要が無くなる。また、気泡の発生に伴う性能低下を抑制することができる。

【0040】

図 5 は、本実施形態の有機 E L 素子 100 の中間体 10 の別の変形例についての中間体 30 の斜視図である。中間体 30 では、前記の中間体 10 の溝 6 と、前記の中間体 20 の欠如部位 7 とが、併存して形成されている。具体的には、中間体 30 では、図 5 に示すように、その全面に亘って溝 6 が形成され、形成された溝 6 の底面に、欠如部位 7 が形成されている。このような中間体 30 を用いて有機 E L 素子を作製することで、中間体 10 により得られる利点と、中間体 20 により得られる利点との双方を得ることができる。

【0041】

次に、本実施形態の有機 E L 素子 100 の製造方法の一例として、中間体 10 を用いた有機 E L 素子 100 の製造方法を説明する。

【0042】

図 6 は、本実施形態の有機 E L 素子 100 の製造方法を示すフローチャートである。まず、溝が形成されることで封止材 5 となる、例えば P E T フィルムとアルミニウム箔との積層体が作製される (ステップ S1) 。そして、積層体の表面に溝を形成して、封止材 5 (有機 E L 素子用保護材) が得られる (ステップ S2) 。ここで形成された溝が、前記の中間体 10 で形成される溝 6 になる。溝の形成方法は特に制限されないが、例えば、封止材 5 の表面に例えば円盤状の金属部材を突き当て、その円盤部材を回転させながら、その円盤部材を回転方向に移動させることで、溝を形成することができる。溝の深さは、この突き当ての程度 (強さ) を変えることで、制御することができる。

10

20

30

40

50

【0043】

その後、溝が形成された積層体、即ち封止材5を、予め有機発光層2やバリア層3等を形成した透明基材1に貼着及び固定することで、中間体10が作製される(ステップS3、中間体作製工程)。具体的には、例えば、まず、封止材5の表面に熱硬化性の液体接着剤が塗布される。次いで、有機発光層2やバリア層3等が形成された透明基材1を、液体接着剤の塗布面とバリア層3とが対向するように配置し、加熱することで、液体接着剤が固化される。これにより、液体接着剤が固化されてなる接着層4が形成されるとともに、中間体10が得られる。

【0044】

封止材5を貼着する向きは、封止材5の表面に形成された溝6が外側を向くようにするものとする。即ち、溝6が形成された表面とは反体側の表面と有機発光層2やバリア層3とが対向するように、封止材5が固定される。

10

【0045】

次いで、溝6に沿って、溝6が形成された表面の側から、中間体10が切断される(ステップS4、切断工程)。これにより、隣接する有機発光層2の間で、透明基材1、バリア層3、接着層4及び封止材5が切断されることになる。

【0046】

ここで、切断方法や切断装置等の切断時の条件は特に制限されない。例えば、切断方法としては、先端の幅20μm程度の刃物や先端が鋭角になっている刃物を用い、中間体10を押圧して切断する方法、各種レーザー光を用いた切断方法等が挙げられる。また、切断装置としては、これらの各種方法に対応した装置を用いることができる。ただし、得られる有機EL素子100の耐久性や切断面の平滑さ、生産コスト、量産性等を総合的に考慮すると、先端が鋭角になっている刃物を用いた装置により、中間体10を切断することが好ましい。そして、以上の操作により、有機EL素子100が得られる(ステップS5)。

20

【0047】

以上のようにして得られる有機EL素子100は、切断面から割れが存在しにくく、また、切断時に生じたとしても、その長さが十分に短いものとなっている。そのため、割れの部分から酸素や水分が侵入することが抑制され、耐久性に優れた有機EL素子100を得ることができる。

30

【0048】

さらには、比較的大きな中間体10を作製するにあたって、初めから小さな有機EL素子100を作製する場合に要求される高度な貼着精度は要求されない。従って、ある程度の精度で中間体10を作製すればよいため、有機EL素子100の製造コストの削減を図ることができる。しかも、従来は精度の観点から困難な大きさの有機EL素子100であっても、比較的大きな中間体10から任意に切り出せばよいため、容易に作製できる。即ち、得られる有機EL素子100の小型化を図ることができる。

【0049】

有機EL素子100の用途としては、任意の用途に用いることができる。具体的には例えば、携帯電話やスマートフォン、モバイル端末、カメラ、パーソナルコンピュータ、携帯情報端末(PDA)、小型情報機器端末、表示機器、照明装置等が挙げられる。

40

【0050】

以上、本実施形態の内容を説明したが、本実施形態の有機EL素子及びその中間体、並びに有機EL素子の製造方法は前記の内容に何ら制限は無く、適宜変更を加えて実施可能である。即ち、前記の変形例の他にも、さらに別の変形が可能である。

【0051】

例えば、中間体10, 20, 30や有機EL素子100の層構成は、前記の例に何ら限定されるものではない。例えば、前記の例では、有機層の一例として有機発光層を挙げ、保護材の一例として封止材を挙げたが、有機層及び保護材はこれらに何ら限定されるものではない。従って、例えば、前記の封止材5のさらに外側に何らかの層を設けることも可

50

能であり、その場合には、その層の外側に溝 6 や欠如部位 7 等の凹部を設け、その側から切斷すればよい。

【0052】

さらに、前記の例では、溝 6 は、形成のし易さの観点から、P E T フィルム 5 a のみを削るようにして形成されている。従って、溝 6 は、アルミニウム箔 5 b まで到達していない。しかし、溝 6 は、必要に応じて、P E T フィルム 5 a を貫通してアルミニウム箔 5 b まで到達したり、アルミニウム箔 5 b の表面をも削ったりするようにして形成されてもよい。

【0053】

また、封止材 5 の種類は、前記の例では P E T フィルム 5 a とアルミニウム箔 5 b との積層体を挙げたが、他にも特開 2000-323273 号公報等に記載の材料が挙げられる。特に、封止性能は良好であるが、剛度が高くて切断抵抗が高いため割れが発生し易く、従来は使用し難かった封止材であっても、本実施形態では、前記のように切断抵抗を低下させることができる。そのためこのような封止材であっても良好に使用することができる。

10

【0054】

さらに、本実施形態で、例えば「透明基材 1 上に形成」とは、透明基材 1 に直接接觸して形成されている様子を含むほか、透明基材 1 の表面に何らかの層が形成されて、その層の表面に形成されている様子も含むものとする。即ち、「透明基材 1 上に形成」とは、最も広く解釈するものとする。このことは他の層に対しても同様である。

20

【0055】

また、図示の例では、一つの透明基材 1 に対して複数の有機発光層 2 が形成されるようにしたが、例えば、一つの透明基材 1 に対して一つのみの有機発光層 2 が形成されるようにして、その端部を切斷するようにしてもよい。この場合においても、その端部を切斷して生じる切断面からの割れの発生を効果的に抑制することができる。

20

【0056】

さらに、凹部の例として、溝 6 及び欠如部位 7 を挙げたが、凹部の形態としてはこれらに限られず、どのようなものであってもよい。即ち、封止材 5 の表面が平滑ではなく、窪んだ部位が存在していれば、その窪みを凹部というものとする。具体的には、前記の溝 6 は、封止材 5 の表面において段差状に形成された、比較的幅の広くかつ浅い窪みということができる。また、前記の欠如部位 7 は、封止材 5 の表面において形成された、比較的幅の狭く深い窪みということができる。よって、本実施形態では、「凹部」との文言は、最も広く解釈するものとする。また、封止材 5 に形成される溝 6 や欠如部位 7 は、図示の例ではいずれも同じ形態としたが、必ずしも同じである必要はなく、幅や深さ、長さ、隣接する溝や欠如部位の間隔等、適宜変更して形成することができる。

30

【0057】

また、有機 E L 素子 100 の製造方法としては、図 6 に示した全ての工程を必ずしも全て実施しなければならないものではなく、表面に凹部が形成された封止材（保護材）を配置して、得られた中間体を切斷する工程さえ含めば、適宜工程を付加又は削除して行うことができる。

40

【0058】

さらに、封止材 5 に形成される凹部の形成方法も、特に制限されない。例えば溝 6 を形成する場合には、前記の方法のほか、P E T フィルム上に、溝 6 の幅 W（図 1 参照）に相当する間隔を設けてアルミニウム箔を貼着させることで、幅 W の溝 6 を有する封止材 5 を作製することができる。また、例えば欠如部位 7 を形成する場合には、P E T フィルムとアルミニウム箔との積層体に対して、所望の形状となるように打ち抜くことで、所望の形状の欠如部位 7 を有する封止材 5 を作製することができる。また、側面に突起が所定間隔で形成された円盤部材を、封止材 5 に突き当てながら回転させることで、その突起の間隔に対応する長さで欠如部位 7 が形成された封止材 5 を作製することができる。

【0059】

50

また、前記の例では、いずれも溝 6 や欠如部位 7 に沿って中間体 10, 20, 30 を切断するようにしたが、必ずしもこのようにしなくともよい。即ち、溝 6 等に沿って切断することが好ましいものの、厳密に溝 6 や欠如部位 7 と重なるように切断する必要はなく、ある程度のすれば許容される。

【実施例】

【0060】

次に、実施例を挙げて、本実施形態をより具体的に説明する。

【0061】

<予備試験>

はじめに、予備試験として、中間体に配置される封止材 5 の厚さと、中間体を切断するときの切断性及び封止性能との相関を評価した。10

【0062】

参考例 1 の試験シートとして、アルミニウム箔と PET フィルムとの積層物を作製した。この積層物は、溝 6 が形成されていないこと以外は、図 1 に示す封止材 5 に相当する。

【0063】

試験シートは、以下のようにして作製した。まず、厚さ 30 μm のアルミニウム箔（東洋アルミニウム社製）のつや面に対して、接着剤（2 液反応型のウレタン系接着剤）を薄く塗布した。そして、その塗布面に対して、厚さ 25 μm の PET フィルムを貼着した。次いで、接着剤を固化させて、アルミニウム箔 5a と PET フィルム 5b との積層体を作製した。この積層体において、接着剤を固化させてなる接着剤層は、アルミニウム箔や PET フィルムに比べて十分に薄いため、以下の実施例ではその厚さを無視するものとする。20

【0064】

次いで、この積層体のアルミニウム箔表面に、ディスペンサを使用して、熱硬化性接着剤を厚み 20 μm となるように塗布した。用いた熱硬化性接着剤は、ビスフェノール A ジグリシジルエーテル (DGEBA)、ジアンジアミド (DICY) 及びエポキシアダクト系硬化促進剤を混合したエポキシ系接着剤である。なお、この接着剤は熱により硬化するが、加熱中、成分の揮発は殆ど起こらない。従って、塗布時の厚さと、硬化後の厚さとはほぼ同じである。

【0065】

以上の方法により、接着層 4 (厚さ 20 μm)、アルミニウム箔 5a (厚さ 30 μm) 及び PET フィルム 5b (厚さ 25 μm) がこの順で積層された試験シートが得られた（参考例 1）。得られた試験シートに対して、先端が鋭角になっている刃物を備えた切断装置（坂本造機社製）を用いて、切断性を評価する切断試験を行った。このとき、切断は、PET フィルムに刃を当てて、PET フィルム側からアルミニウム箔側に向かって刃が進むよう行った。切断性の評価は、断層の潰れや構成物のはみ出し状態を観察して行った。この評価では、切断端からの剥がれ部分の長さ又は割れの長さが 50 μm 未満のときに「」とし、当該長さが 100 μm 未満のときに「」とし、当該長さが 100 μm 以上のときに「」と評価した。30

【0066】

また、温度 85 ℃、相対湿度 85 % の恒温湿槽内で試験シートを 100 時間保管し、保管後に剥離した部分、即ち、有機 EL 素子としたときの発光面積の減少率を評価した。この評価では、剥離した部分が全体の 5 % 未満のときに「」とし、30 % 未満のときに「」とし、30 % 以上のときに「」と評価した。40

【0067】

また、厚さを 55 μm（このうち、接着層 4 の厚さは 20 μm、アルミニウム箔 5a の厚さは 10 μm、PET フィルム 5b の厚さは 25 μm）に変更したこと以外は参考例 1 と同様にして試験シートを作製し、切断性及び封止性能を評価した（参考例 2）。さらに、厚さを 125 μm（このうち、接着層 4 の厚さは 20 μm、アルミニウム箔 5a の厚さは 30 μm、PET フィルム 5b の厚さは 75 μm）に変更したこと以外は参考例 1 と同50

様にして試験シートを作製し、切断性及び封止性能を評価した（参考例3）。

【0068】

参考例1～3についての切断性及び封止性能の評価結果を表1に示す。

【表1】

	試験シートの厚さ	切断性	封止性能	総合評価
参考例1	75 μm	○	◎	◎
参考例2	55 μm	◎	△	○
参考例3	125 μm	△	◎	○

【0069】

表1に示すように、試験シートが薄くなれば、切断性は良好（即ち切斷し易く）なることがわかった（参考例1に対する参考例2）。一方で、試験シートが厚くなれば、封止性能が良好になることがわかった（参考例1に対する参考例3）。そこで、これらの結果から、試験シートの厚さを75 μm程度とすることで、切断性と封止性能とのバランスに優れていることがわかった。

【0070】

<実施例1及び2並びに比較例1>

次に、図1に示す中間体10を用いて得られる有機EL素子100の耐久性を評価した。ただし、本実施例では、簡略化のために、一対の電極及び有機発光層2を含まない中間体10を切断したときの、切断面からバリア層3に発生した割れの長さを指標として、有機EL素子100の耐久性を評価した。

【0071】

まず、前記の参考例1と同様にして、アルミニウム箔5a（厚さ30 μm）とPETフィルム5b（厚さ25 μm）との積層体を作製した。そして、この積層体のPETフィルム5bの表面に、図1に示す幅Wが50 μm、深さdが38.5 μm（封止材5の厚さD（55 μm）の0.7倍の長さ）の溝6を形成し、封止材5を得た。積層体のPETフィルム5bの表面への溝6の形成は、前記した方法で行った。

【0072】

そして、封止材5を構成するアルミニウム箔5aの表面に接着剤を均一に塗布した。塗布した接着剤は、前記の試験シートの作製時に用いた熱硬化性接着剤と同様のものである。また、この接着剤が固化すると接着層4になり、その厚さは20 μmとした。

【0073】

そして、熱硬化性接着剤の塗布面と、厚さ125 μmの透明基材1（樹脂フィルム）とが対向するように配置した。次いで、圧着ロールを用いて、圧着ロール温度120℃、圧力0.5 MPa、装置速度0.3 m/minで密着封止し、一体物を得た。そして、この一体物を、100 Pa以下の真空下で12時間乾燥させた。さらに、露点温度が-80℃以下、酸素濃度0.8 ppmの窒素雰囲気下へ移動し、12時間以上、熱硬化性接着剤の含水率が100 ppm以下になるまで乾燥させた。

【0074】

以上の操作により、厚さ125 μmの透明基材1と、厚さ20 μmの接着層4と、厚さ55 μmの封止材5（アルミニウム箔5aの厚さは30 μm、PETフィルム5bの厚さは25 μm）とがこの順で積層されてなる中間体10が得られた。この中間体10の封止材5の外表面には、溝6が形成されている。

【0075】

次に、前記の切断性の評価に用いた切断装置を用いて、溝6に沿って、封止材5の側から中間体10を切断した。具体的な切断位置を、図7に示す。そして、切断面（図7中の破線で示す部分）からバリア層3に発生した割れ8のうち、最長の割れ8の長さを測定した。測定は、光学顕微鏡を用いて長さを測定することで行った。

【0076】

ここで、割れ8の長さが短いほど、有機層は気体や水分の影響を受けにくいと考えるこ

10

20

30

40

50

とができる。この場合には、より良好な耐久性を有する有機EL素子が得られると考えられる。そこで、測定された割れ8に基づいて、有機EL素子の耐久性を評価した。有機EL素子の耐久性は、前記試験シートの封止性能についての評価と同様にして行った。

【0077】

また、形成した溝6の深さdを27.5μm(封止材5の厚さDの0.5倍の長さ)にしたこと以外は実施例1と同様にして、実施例2の中間体10を作製した。そして、作製した中間体10について実施例1と同様にして割れ8の長さを測定して、耐久性を評価した。

【0078】

さらに、溝6を形成しなかった(深さdが0μm)こと以外は実施例1と同様にして、比較例1の中間体を作製した。そして、作製した中間体について実施例1と同様にして割れ8の長さを測定して、耐久性を評価した。

【0079】

実施例1及び2並びに比較例1の中間体についての、割れ8の長さと耐久性の評価結果を表2に示す。

【表2】

[表2]

	溝の深さ (封止材厚さに対する比率)	割れの長さ	耐久性
実施例1	38.5μm(0.7)	~60μm	◎
実施例2	27.5μm(0.5)	~70μm	○
比較例1	0μm(0)	~100μm	×

【0080】

表2に示すように、溝6が形成された封止材5を用いることで、接着層4に生じる割れ8の長さが短くなった。具体的には、溝6を形成することで、割れの長さが最大で60μm程度(実施例1)、また、最大で70μm程度(実施例2)となった。これは、溝6を形成しない比較例1と比べて、30%~40%程度、短い長さである。特に、実施例1及び2に示すように、溝6の深さdが深くなればなるほど、割れ8の長さが短くなる傾向にあった。一方で、比較例1で発生した割れの多くは100μm程度の長さになっており、実施例1や実施例2と比べて、1.3倍~2倍程度の長さの割れが生じていた。

【0081】

バリア層3に発生する割れ8の長さが短くなればなるほど、有機発光層2に与える外部からの影響は小さくなる。従って、割れ8の最も小さい実施例1での耐久性が最も優れるといえる。また、溝6を形成しない比較例1と比べて割れ8の長さが十分に抑えられた実施例2でも、耐久性が十分に優れるといえる。

【0082】

<実施例3~5>

溝6を形成する代わりに欠如部位7を形成した封止材5を用い、透明基材1表面に矩形状の有機層9を形成したこと以外は実施例1と同様にして、中間体20を作製した。欠如部位7は、前記の方法に従って形成した。

【0083】

形成した欠如部位7の形態を、図8(a)に示す。図8(a)中、実線及び黒丸で示す部分は、切除された部分を示している。欠如部位7aは、封止材5と透明基材1との間に形成された有機層9(図8では仮想線で示している)を囲うように形成されている。これらの点は、後記する図8(b)及び図8(c)でも同様である。なお、図8(a)~図8(c)では、図示の便宜上、欠如部位7と有機層9との間に隙間があるように記載したが、実際には、欠如部位7と有機層9との間には、殆ど隙間は無い。

【0084】

図8(a)に示す欠如部位7aの程度としては、欠如部位7の形成方向の有機層(図8

10

20

30

40

50

では図示せず)の長さをLとした場合に、欠如部位7の当該方向の長さは0.5Lである。即ち、有機層の当該方向の半分の部分には、欠如部位が形成されずにつながっており、残りの半分の部分には、欠如部位が形成されていることになる。この形態を、以下、「欠如率50%」といい、以下の実施例4及び5でも同様とする。そして、実施例1で用いた切断装置を用い、欠如部位7aに沿って中間体20を切断した。そして、切断した中間体20について、実施例1と同様にして割れ8の長さを測定して、耐久性を評価した。

【0085】

また、欠如部位7の形態を図6(b)に示す形態(欠如率70%)としたこと以外は実施例3と同様にして、割れ8の長さを測定するとともに、耐久性を評価した。

【0086】

さらに、欠如部位7の形態を図6(c)に示す形態(欠如率90%)としたこと以外は実施例3と同様にして、割れ8の長さを測定するとともに、耐久性を評価した。

【0087】

これらの結果を表3に示す。なお、参考のために、前記の比較例1(溝6が形成されておらず、また、欠如部位7も形成されていない)の結果も併せて示している。

【表3】

[表3]

	欠如率	割れの長さ	耐久性
実施例3	50%	~100μm	○
実施例4	70%	~50μm	○+
実施例5	90%	~40μm	◎
比較例1	0%	~100μm	×

表3中、「+」は、「-」ほどではないが「-」よりも良好な結果であることを示している。

【0088】

表3に示すように、欠如率が大きくなればなるほど、断面からバリア層3内に生じる割れ8の長さが短くなることがわかった。中でも、実施例3では、発生した割れ8のうち、最大の長さを100μm程度であったものの、発生した割れ8の大部分の長さは50μm~70μm程度であった。一方で、比較例1で発生した割れの多くは、前記のように100μm程度の長さであった。従って、比較例1と比べて、大部分の割れ8の長さを短くすることができ、また、耐久性を向上させることができた。

【0089】

<溝6と欠如部位7とを併存させた場合の耐久性の評価>

前記の表2と表3とに基づいて、溝6の底面に欠如部位7を形成した中間体を切断して得られる有機EL素子の耐久性について評価した。その評価を表4に示す。

【表4】

[表4]

		欠如率		
		50%	70%	90%
溝の深さ (封止材厚さに対する比率)	0.7(溝有り)	○	○+	◎
	0.5(溝有り)	△	○	○+
	0(溝無し)	△-	△	○

表3中、「+」、「-」、「○」及び「○+」は、それぞれ前記の内容と同様の評価を示している。また、「-」は、「×」ほどではないが「-」よりは良好ではないことを示している。

【0090】

表4に示すように、できるだけ耐久性に優れた有機EL素子を得るためにには、厚さの比率として例えば0.7の溝6の底面に、図8(c)に示すような欠如率90%程度の欠如部位7cを設けることが好ましいといえる。この形態を示したのが図6の中間体30であ

10

20

30

40

50

る。一方で、より簡便な作製という観点からは、溝 6 を設けず（封止材厚さに対する比率が 0）、図 8 (a) に示すような欠如率 50 % 程度の欠如部位 7a を設ければよい。これによつても、従来の方法で作製された有機 E L 素子（前記の比較例 1 参照）の耐久性よりも、良好な耐久性を得ることができる。

【符号の説明】

【0091】

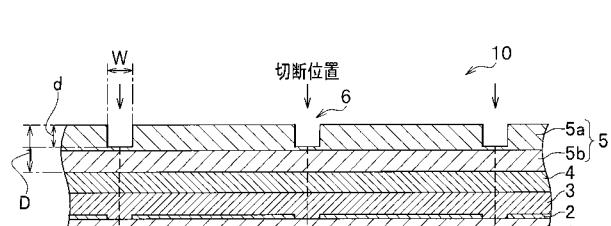
- 1 透明基材（基材）
- 2 有機発光層（有機層）
- 3 バリア層（保護層）
- 4 接着層（保護層）
- 5 封止材（封止層、保護材、保護層）
- 6 溝（凹部）
- 7 欠如部位（凹部）

10 , 20 , 30 中間体（有機エレクトロルミネッセンス素子中間体）

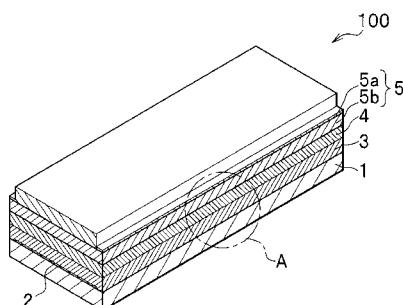
100 有機 E L 素子（有機エレクトロルミネッセンス素子）

10

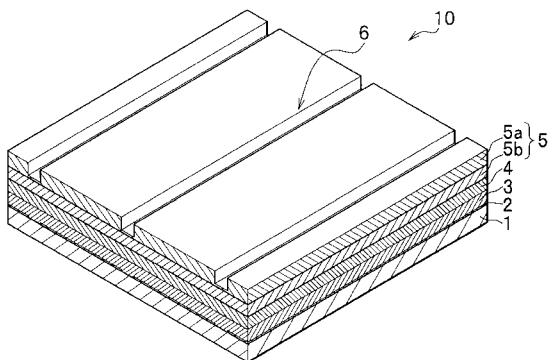
【図 1】



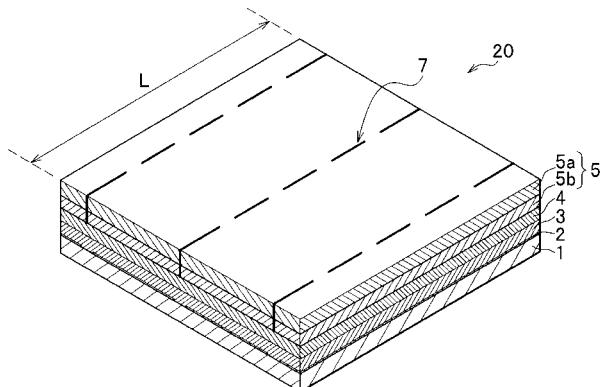
【図 3】



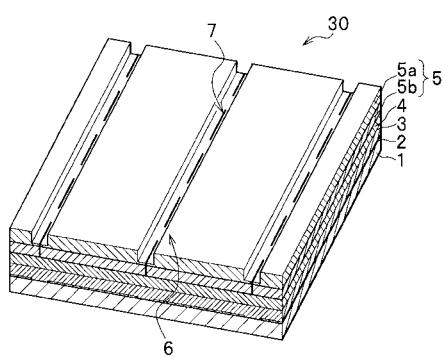
【図 2】



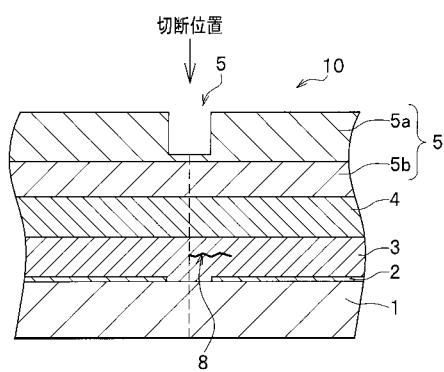
【図 4】



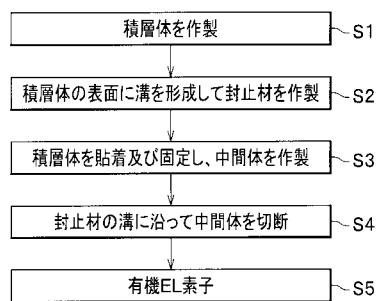
【図5】



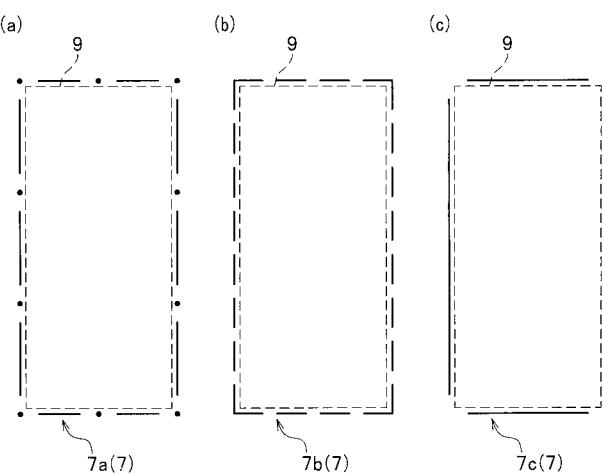
【図7】



【図6】



【図8】



专利名称(译)	有机电致发光元件，用于有机电致发光元件的保护材料，以及制造有机电致发光元件的方法		
公开(公告)号	JP2015162419A	公开(公告)日	2015-09-07
申请号	JP2014038110	申请日	2014-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	砂山竜平		
发明人	砂山 竜平		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/04		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/04		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC21 3K107/CC23 3K107/CC36 3K107/CC45 3K107/EE46 3K107/GG52		
代理人(译)	伊藤直树		
其他公开文献	JP6314538B2		

摘要(译)

解决的问题：提供具有良好耐久性的有机EL元件，用于该有机EL元件的保护材料以及用于制造该有机EL元件的方法。层压有机电致发光元件，其中有机发光层(2)形成在透明基材(1)上，并且密封材料(5)覆盖形成在透明基材(1)上的有机发光层(2)。中间体10是通过从密封材料5侧切割构成有机电致发光元件中间体10的密封材料5，即有机发光层2侧而获得的有机电致发光元件。凹槽6形成在相对的表面上。[选型图]图1

(21)出願番号	特願2014-38110(P2014-38110)	(71)出願人	000001270 コニカミノルタ株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(22)出願日	平成26年2月28日(2014.2.28)	(74)代理人	100064414 弁理士 砂野 道造
		(74)代理人	100178032 弁理士 宗良 桑男
		(74)代理人	100176968 弁理士 伊藤 直樹
		(72)発明者	砂山 竜平 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 BB02 CC21 CC23 CC36 CC45 EE46 GG52