

(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2009-15152

(P2009-15152A)

(43) 公開日 平成21年1月22日(2009.1.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02F 1/15 (2006.01)</b>	G02F 1/15 507	2H092
<b>G02F 1/1345 (2006.01)</b>	G02F 1/1345	2K001
<b>G02F 1/155 (2006.01)</b>	G02F 1/155	5G435
<b>G09F 9/00 (2006.01)</b>	G09F 9/00 348Z	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-178683 (P2007-178683)  
 (22) 出願日 平成19年7月6日(2007.7.6)

(71) 出願人 000148689  
 株式会社村上開明堂  
 静岡県静岡市駿河区宮本町12番25号  
 (74) 代理人 100088155  
 弁理士 長谷川 芳樹  
 (74) 代理人 100092657  
 弁理士 寺崎 史朗  
 (74) 代理人 100127247  
 弁理士 赤堀 龍吾  
 (72) 発明者 持塚 多久男  
 静岡県藤枝市善左衛門1700 株式会社  
 村上開明堂大井川事業所内  
 Fターム(参考) 2H092 GA42 GA44 HA12 KB04 MA01  
 NA11 NA25  
 2K001 BA17 BB28 BB30 CA08 CA09  
 最終頁に続く

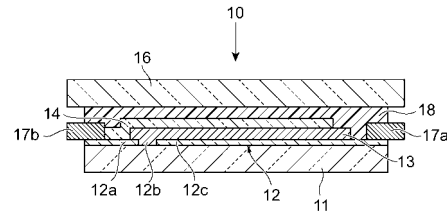
(54) 【発明の名称】 電子デバイスの接続構造及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】優れた形状加工性及び作業性を維持しつつ、接続信頼性を向上させた電子デバイスの接続構造を提供する。

【解決手段】本発明は、導電層12と、その導電層12に対向して配置された基板16と、導電層12の上面の一部と直接接触した下面を有し、かつ導電層12の上面上に非接着の状態で固定された金属箔17a、bと、導電層12の上面、金属箔17a、bの上面及び基板16の下面に接着した接着フィルム18とを備える電子デバイス10の接続構造を提供する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

導電層と、  
その導電層に対向して配置された基板と、  
前記導電層の上面の一部と直接接触した下面を有し、かつ前記導電層の前記上面上に非  
接着の状態に固定された金属箔と、  
前記導電層の前記上面、前記金属箔の上面及び前記基板の下面に接着した接着フィルム  
と、  
を備える電子デバイスの接続構造。

**【請求項 2】**

導電層の上面の一部と金属箔の下面とを直接接触させるようにして、非接着の状態に前  
記導電層の前記上面上に前記金属箔を載置する工程と、  
前記導電層及び前記金属箔の両方の露出した上面上に接着フィルムを載置する工程と、  
前記接着フィルムの上面上に基板を載置する工程と、  
前記導電層、前記金属箔、前記接着フィルム及び前記基板をそれらの積層方向に押圧し  
て、前記接着フィルムにより前記導電層の前記上面上に前記金属箔を固定すると同時に、  
前記接着フィルムを介して前記基板を前記導電層に対向させて固定する工程と、  
を有する電子デバイスの接続構造の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、電子デバイスの接続構造及びその製造方法に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来、フラットパネルディスプレイの分野においてディスプレイパネルに備えられた電  
極（以下、「パネル電極」という。）と制御回路や駆動回路などの外部回路とを接続する  
取り出し手段として、フレキシブルプリント配線板（以下、「FPC」という。）が用い  
られている。FPCとパネル電極との接着ははんだ付け又は熱圧着によるものが一般的で  
ある。しかしながら、これらの接着温度は通常150 以上になるため、接続部周辺の電  
子部材の耐熱性が低い場合は、FPCを採用することが困難となる。

**【0003】**

さらには、特許文献1に記載されるように、異方導電性膜などの導電性接着剤を採用す  
る方法も知られている。しかしながら、導電性接着剤を採用する場合でも接着温度が通常  
150 以上となるため、FPCと同様に、接続部周辺の電子部材の耐熱性が低い場合は  
、その採用が困難となる。

**【0004】**

そこで、別の取り出し手段としてクリップ電極と呼ばれるクリップ状の電極が開発され  
ている。このクリップ電極はパネルの一部を狭持しつつパネル電極と接触することで、デ  
ィスプレイパネルに固定した状態となる。ところが、クリップ電極はそのばね性によりパ  
ネルの一部を狭持するため、寸法や形状の制約を受けてしまう。

**【0005】**

そこで、上述の問題点を解決可能な手段として特許文献2に記載の接続構造が提案され  
ている。この接続構造は、固体型エレクトロクロミック素子において、下部透明導電層の  
端部に、導電性粘着材を介して金属箔を接着したものである。この接続構造によると、種  
々の形に加工が容易であり、取り付け時の作業性を向上させることができる。

**【特許文献1】**特開平11-7040号公報

**【特許文献2】**国際公開第02/39180号パンフレット

**【発明の開示】**

**【発明が解決しようとする課題】**

**【0006】**

10

20

30

40

50

しかしながら、特許文献2に記載の接続構造は、金属箔及び下部導電層が、それらと比較して高抵抗である導電性粘着材を介して接続されている。そのため、このような接続構造を備えた電子デバイスでは、接続信頼性の点において更に改善の余地がある。

【0007】

そこで、本発明は上記事情にかんがみてなされたものであり、優れた形状加工性及び作業性を維持しつつ、接続信頼性を向上させた電子デバイスの接続構造及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成する本発明は、導電層と、その導電層に対向して配置された基板と、上記導電層の上面の一部と直接接触した下面を有し、かつ導電層の上記上面上に非接着の状態

10

で固定された金属箔と、導電層の上面、金属箔の上面及び基板の下面に接着した接着フィルムとを備える電子デバイスの接続構造を提供する。

【0009】

また、本発明は、導電層の上面の一部と金属箔の下面とを直接接触させるようにして、非接着の状態

20

で導電層の上記上面上に金属箔を載置する工程と、導電層及び金属箔の両方の露出した上面上に接着フィルムを載置する工程と、接着フィルムの上面上に基板を載置する工程と、導電層、金属箔、接着フィルム及び基板をそれらの積層方向に押圧して、接着フィルムにより導電層の上面上に金属箔を固定すると同時に、接着フィルムを介して基板を導電層に対向させて固定する工程とを有する電子デバイスの接続構造の製造方法を提供する。

【0010】

本発明によると、まず、導電層及び金属箔が、特許文献2で提案されたような導電性粘着材を介することなく直接接触しているため、十分に優れた接続信頼性を示す。また、金属箔が外部回路との接続に用いられる取り出し手段として機能するため、外部回路と導電層との接続に関する作業性を向上させることができる。さらに、金属箔はクリップ電極と比較して寸法や形状の制約を受け難く、種々の形状に容易に加工することができる。

【0011】

また、本発明で用いられる接着フィルムは、150よりも低い温度で接着可能なものでもよいため、接続部周辺の電子部材に高度な耐熱性が要求されず、材料選択の幅が広くなり生産コストの低減も可能となる。さらに、本発明の電子デバイスの接続構造の製造方法によると、導電層の上面上に金属箔を固定すると同時に、接着フィルムを介して基板を導電層に対向させて固定するため、この接続構造の製造工程を簡略化することが可能となる。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、優れた形状加工性及び作業性を維持しつつ、接続信頼性を向上させた電子デバイスの接続構造及びその製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、必要に応じて図面を参照しつつ、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面中、同一要素には同一符号を付すこととし、重複する説明は省略する。また、上下左右等の位置関係は、特に断らない限り、図面に示す位置関係に基づくものとする。更に、図面の寸法比率は図示の比率に限られるものではない。

40

【0014】

図1は本発明の好適な第1の実施形態に係る電子デバイスの接続構造を模式的に示す断面図である。図1に示す電子デバイスは固体型エレクトロクロミック(以下、単に「EC」と表記する。)素子である。このEC素子10は、下部透明導電層12と、その下部透明導電層12に対向して配置された基板である対向ガラス16と、下部透明導電層12の上面の一部と直接接触した下面を有し、かつ下部透明導電層12の上面上に非接着の状態

50

で固定された金属箔 17 a、b と、下部透明導電層 12 の上面、金属箔 17 a、b の上面及び対向ガラス 16 の下面に接着した接着フィルム 18 とを備える接続構造を有する。以下、この EC 素子 10 について詳細に説明する。

【0015】

図 1 に示すように、固体型 EC 素子 10 には、基板ガラス 11 の上面上に ITO 等を構成材料とする下部透明導電層 12 が設けられており、この下部透明導電層 12 の一部に溝 12 b を形成して隔離部 12 a が設けられている。下部透明導電層 12 は、2 つの取り出し電極を設けるために、溝 12 b によって隔離された隔離部 12 a と本体部 12 c との 2 つの部分からなる。隔離部 12 a 及び本体部 12 c を含めた下部透明導電層 12 の幅寸法は、基板ガラス 11 と同じ寸法である。下部透明導電層 12 の上面上には、 $WO_3$  等を構成材料とする EC 層 13 が成層され、EC 層 13 の上面上に ITO 等を構成材料とする上部透明導電層 14 が成層されている。

10

【0016】

さらに、下部透明導電層 12 の本体部 12 c の外端の上面上、並びに、隔離部 12 a の外端の上面上には、金属箔 17 a、b が各々取り付けられている。金属箔 17 a、b は、その下面の一部が下部透明導電層 12 の上面の一部と接触している。そして、基板ガラス 11、下部透明導電層 12、EC 層 13、上部透明導電層 14 及び金属箔 17 a、b を上側から被覆するようにして、接着フィルム 18 が備えられている。ただし、接着フィルム 18 はその幅寸法が基板ガラス 11 と同じであるため、金属箔 17 a、b の外側の一部は接着フィルム 18 で被覆されることなく露出している。この接着フィルム 18 による接着によって、金属箔 17 a、b がそれぞれ、下部透明導電層 12 の本体部 12 c 及び隔離部 12 a 上に固定されている。下部透明導電層 12 と金属箔 17 a、b との接点は、それらが直接接触することによって確保されるが、これらは互いに接着していない。

20

【0017】

金属箔 17 a、b の構成材料は箔を形成可能な金属であれば特に限定されず、例えば銅、アルミニウム、スズ、ステンレス鋼などが挙げられる。これらの中では、耐食性及び光沢性等の観点からステンレス鋼が好ましい。また、金属箔 17 a、b は金属箔の表面を被覆するようにめっきを施したものであってもよい。めっきを施すことにより耐食性を向上させることができる。

【0018】

また、接着フィルム 18 の構成材料は樹脂を主成分とする公知のものであれば特に限定されない。接着フィルム 18 に含まれる樹脂としては、熱硬化性樹脂であっても熱可塑性樹脂であってもよく、例えばエチレンビニルアセテート (EVA)、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリビニルブチラル (PVB)、ポリビニルアルコール (PVA) 等が挙げられる。

30

【0019】

更に接着フィルム 18 の上面上には、対向ガラス 16 が備えられており、対向ガラス 16 は、接着フィルム 18 による接着によって固定されている。また、上部透明導電層 14 はその下面で隔離部 12 a の上面と直接接しており、下部透明導電層 12 の本体部 12 c と上部透明導電層 14 とは互いに短絡しないように形成されている。さらに、隔離部 12 a から上部透明導電層 14 の電極を取り出すことができるようになっている。つまり、溝 12 b 内にも EC 層 13 が成層されており、下部透明導電層 12 の本体部 12 c と上部透明導電層 14 及び下部透明導電層 12 の隔離部 12 a との間には EC 層 13 が挟まった状態になっている。

40

【0020】

また、上部透明導電層 14 の幅寸法は、隔離部 12 a の EC 素子 10 中心側から EC 層 13 を大部分覆う寸法である。対向ガラス 16 の幅寸法は、隔離部 12 a 及び本体部 12 c を含めた下部透明導電層 12 の幅寸法 (すなわち、基板ガラス 11 の幅寸法) より両側に長い寸法である。さらに、図示していないが、外部回路と金属箔 17 a、b とは例えばスポット溶接により金属箔 17 a、b に接合されたリード線を介して接続されている。

50

## 【0021】

この固体型EC素子10の金属箔17a、bは取り出し電極として機能し、これらを通して、外部から下部透明導電層12と上部透明導電層14との間に直流電流を印加すると、EC層13は着色し、逆電圧を印加するとEC層13は消色する。

## 【0022】

このように、取り出し電極である金属箔17a、bが下部透明導電層12と直接接触することにより、固体型EC素子10の接続信頼性は十分に優れたものとなる。また、金属箔17a、bが外部回路との接続に用いられる取り出し電極として機能するため、外部回路と下部透明導電層12とを接続する際の作業性を向上させることができる。

## 【0023】

さらに、金属箔17a、bは、クリップ電極と比較して省スペース化を図ることができ、また、必要に応じて種々の形状に容易に加工することができる。すなわち、クリップ電極で接続する場合、その形状の制約により対向ガラスの幅寸法を基板ガラスのものよりも小さくせざるを得ない。しかしながら、本実施形態の固体型EC素子10では、図1からも明らかなおり、対向ガラス16の幅寸法を基板ガラス11と同程度にすることが可能であり、あるいは、基板ガラス11よりも大きくすることができる。また、金属箔17a、bは、製品自体が複雑な形状をしていたとしてもその形状に合わせて種々の形に容易に加工することができ、接触抵抗が低下するほか、外観をすっきりさせることができる。

## 【0024】

また、接着フィルム18の構成材料として、150よりも低い温度で接着可能なEVAなどを採用することができるため、その場合に固体型EC素子10の各部材を構成する材料に高度な耐熱性が要求されない。さらに、下部透明導電層12の上面と対向ガラス16下面との距離は、一般的に数10 $\mu$ m程度に形成されているが、金属箔17a、b及び接着フィルム18は変形が容易であるので、この材料を押しつぶすことによって、上記距離に追従させることができる。また、金属箔17a、bの構成材料に光沢性の高い金属を採用することで、この金属箔17a、b自体を反射面として活用できるため、固体型EC素子10の有効反射面積を、上述の特許文献2に記載のものよりも拡大することができる。

## 【0025】

かかる固体型EC素子10は、下記のようにして製造することができる。まず、基板ガラス11、下部透明導電層12、EC層13及び上部透明導電層14を図1のように構成した構造体を準備すると共に、図1に示す金属箔17a、bを準備する。次いで、下部透明導電層12の本体部12cの外端の上面、並びに、隔離部12aの外端の上面に、それぞれ金属箔17a、bの下面が直接接触するようにして、それら金属箔17a、bを載置する。この際、下部透明導電層12の本体部12c及び隔離部12aの上面と、金属箔17a、bの下面とは接着されていない。また、金属箔17a、bはピン留めなどにより位置合わせ及び仮固定される。

## 【0026】

次に、上記構造体及び/又は金属箔17a、bの両方の露出した上面に接着フィルム18を載置する。図1では、構造体の上面の方が金属箔17a、bの上面よりも高い位置にあるため、構造体の上面に接着フィルム18が載置される。ただし、金属箔17a、bの上面の方が高ければ、金属箔17a、bの上面に載置される。もちろん、接着フィルム18を載置する際に積層方向に押圧して、構造体及び金属箔17a、bの両方の上面に接着フィルム18の下面を直接接触させてもよい。

## 【0027】

続いて、接着フィルム18の上面に対向ガラス16を載置する。そして、真空圧着などの手段によりそれらの積層方向に押圧することにより、接着フィルム18が圧縮されて、下部透明導電層12の本体部12c及び隔離部12aの上面に金属箔17a、bを固定すると同時に、接着フィルム18を介して対向ガラス16を下部透明導電層12に対向させて固定する。こうして、固体型EC素子10を得る。

10

20

30

40

50

## 【0028】

この固体型EC素子の製造方法によると、下部透明導電層12の本体部12c及び隔離部12aの上面上に金属箔17a、bを固定すると同時に、接着フィルム18を介して対向ガラス16を下部透明導電層12に対向させて固定するため、その製造工程を従来よりも簡略化することができる。また、対向ガラス16を基板ガラス11よりも両側に長い幅寸法（あるいは図示していないが、基板ガラス11と同程度の幅寸法）にできるため、対向ガラスを押しつけて接着フィルム18を圧着する際に金属箔17a、bが浮くことによる位置ずれを防止できる。

## 【0029】

次に、図2を参照して、上記第1の実施形態にかかる固体型EC素子を用いたミラー装置について説明する。図2は、上記固体型EC素子10を用いたミラー装置の概略断面図である。この図2では、図1に示した固体型EC素子10が上下逆に示されている。

10

## 【0030】

図2に示すように、ミラー装置20は、基板ガラス11及びその上面上に成膜された金属反射膜21からなる反射部材22と、金属反射膜21の上面に成膜されその一部に溝を設けることにより隔離された下部透明導電層（図示せず）と、下部透明導電層の上面に成膜されたEC層13と、隔離された下部透明導電膜の一部とEC層13との上面にわたって成膜された上部透明導電層（図示せず）と、下部透明導電層に対向した対向ガラス16とを備え、かつ、下部透明導電層の本体部及び隔離された下部透明導電層の隔離部の端面上に、金属箔17a、bを固定している。したがって、この固体型EC素子によるミラー装置20において、上部透明導電層と対向ガラス16との間には空隙が形成されている。

20

## 【0031】

金属箔17a、bは、一端部が対向ガラス16及び下部透明導電層間に挟まれて接着フィルム（図示せず）により下部透明導電層に接着されて取り付けられており、他端部が外部に延びている。金属反射膜21の幅寸法は、基板ガラス11の幅寸法より両側に短い寸法である。対向ガラス16の幅寸法は、基板ガラス11の幅寸法と同じ寸法である。なお、上下の透明導電層、接着フィルム及びEC層13の積層状態は図1に示すものと同様であり、ここでは詳細な図示及び説明を省略してある。

## 【0032】

このミラー装置20は、容易に電極を取り付けることができるので、取り付け時の作業性が向上する。また、金属箔17a、bを用いることにより、取り出し電極を基板ガラス11や対向ガラス16及び金属反射膜21等の形状に対応して種々の形状に加工して取り付けることができる。例えば、対向ガラス16の幅寸法を基板ガラス11の幅寸法と同じ寸法とすることも可能となる。さらに、金属箔17a、bを用いることにより、ミラー装置20の設置場所や使用状況に取り出し電極の形状を適応させることができ、しかも厚さが薄い取り出し電極とすることもできる。このようなミラー装置20は、自動車等の車両用ECミラーとして有用である。

30

## 【0033】

図3は本発明の好適な第2の実施形態に係る電子デバイスの接続構造を模式的に示しており、(b)はその模式平面図であり、(a)は(b)のII-II線に沿った断面を模式的に示している。図3に示す電子デバイスは高分子有機EL素子である。この高分子有機EL素子30は、下部透明導電層32と、その下部透明導電層32に対向して配置された対向基板33と、下部透明導電層32の上面の一部と直接接触した下面を有し、かつ下部透明導電層32の上面上に非接着の状態で固定された金属箔37bと、下部透明導電層32の上面、金属箔37bの上面及び対向基板33の下面に接着した接着フィルム38bとを備える接続構造を有する。以下、この高分子有機EL素子30について詳細に説明する。

40

## 【0034】

図3に示すように、高分子有機EL素子30には、基板ガラス31の上面上にITO等

50

を構成材料とする下部透明導電層 3 2 が設けられている。下部透明導電層 3 2 の上面上には、発光層 3 5 が設けられている。この発光層 3 5 は電圧の印加により発光する高分子有機化合物を構成材料としている。そのような高分子有機化合物としては従来公知のものであれば特に制限されず、例えば、ポリパラフェニレンビニル ( P P V )、M E H - P P V、P F 系などの共役ポリマー、ポリビニルカルバソール ( P V K )、T P D P E S、P V O X D などの色素含有ポリマーが挙げられる。この発光層 3 5 の上面上には対向基板 3 3 が設けられている。対向基板 3 3 は、発光層 3 5 側から A 1 等を構成材料とする上部導電層 3 9 及びセラミック又はガラス基板 3 6 が順に積層されている。

#### 【 0 0 3 5 】

さらに、下部透明導電層 3 2 の外端の上面上には、金属箔 3 7 b が取り付けられている。下部透明導電層 3 2 の金属箔 3 7 b よりも高分子有機 E L 素子 3 0 中心側の上面上には、接着フィルム 3 8 b が備えられており、この接着フィルム 3 8 b による接着によって、金属箔 3 7 b が下部透明導電層 3 2 上に固定されている。下部透明導電層 3 2 と金属箔 3 7 b との接点は、それらが直接接触することによって確保されるが、これらは互いに接着していない。金属箔 3 7 b は、幅方向一端部が下部透明導電層 3 2 及び接着フィルム 3 8 b 間に挟まれ、接着フィルム 3 8 b により下部透明導電層 3 2 に接着されて取り付けられており、幅方向他端部が外部に延びている。

#### 【 0 0 3 6 】

一方、下部透明導電層 3 2 の上記金属箔 3 7 b が取り付けられた外端とは反対側の外端の上面上には、上記接着フィルム 3 8 b と同程度の幅寸法を有する接着フィルム 3 8 a が備えられている。さらに接着フィルム 3 8 a の上面の外端側一部と接するようにして金属箔 3 7 a が備えられている。この金属箔 3 7 a は接着フィルム 3 8 a による接着により固定されている。また、金属箔 3 7 a はその上面の一部が上部導電層 3 9 と直接接しており、上部導電層 3 9 と金属箔 3 7 a との接点はそれによって確保されるが、これらは互いに接着していない。金属箔 3 7 a は、幅方向一端部が上部導電層 3 9 及び接着フィルム 3 8 a 間に挟まれ、接着フィルム 3 8 a により上部導電層 3 9 に接着されて取り付けられており、幅方向他端部が外部に延びている。

#### 【 0 0 3 7 】

金属箔 3 7 a、b の構成材料は上記第 1 の実施形態における金属箔 1 7 a、b と同様であればよい。また、接着フィルム 3 8 a、b の構成材料は上記第 1 の実施形態における接着フィルム 1 8 と同様であればよい。

#### 【 0 0 3 8 】

接着フィルム 3 8 a、b の上面上には、対向基板 3 3 が備えられており、対向基板 3 3 は、接着フィルム 3 8 a、b による接着によって固定されている。対向基板 3 3 の幅寸法は、基板ガラス 3 1 と同じ寸法である。さらに、図示していない外部回路と金属箔 3 7 a、b とは、金属箔 3 7 a、b に例えばスポット溶接により接合されたリード線 3 4 を介して接続されている。

#### 【 0 0 3 9 】

この高分子有機 E L 素子 3 0 において、金属箔 3 7 b は下部透明導電層 3 2 からの取り出し電極として機能し、金属箔 3 7 a は上部導電層 3 9 からの取り出し電極として機能する。この金属箔 3 7 a、b を通して、それぞれ下部透明導電層 3 2 及び上部導電層 3 9 に外部から電圧を印加すると発光層 3 5 が発光し、その光が下部透明導電層 3 2 及び基板ガラス 3 1 を通して外部に取り出される。

#### 【 0 0 4 0 】

このように、取り出し電極である金属箔 3 7 a、b が、それぞれ下部透明導電層 3 2 及び上部導電層 3 9 と直接接触することにより、高分子有機 E L 素子 3 0 の接続信頼性は十分に優れたものとなる。また、金属箔 3 7 a、b が外部回路との接続に用いられる取り出し電極として機能するため、外部回路と下部透明導電層 3 2 及び上部導電層 3 9 とを接続する際の作業性を向上させることができる。

#### 【 0 0 4 1 】

さらに、金属箔 37 a、b は、クリップ電極と比較して省スペース化を図ることができ、あるいは、必要に応じて種々の形状に容易に加工することができる。また、金属箔 37 a、b は、製品自体が複雑な形状をしていたとしてもその形状に合わせて種々の形に容易に加工することができ、接触抵抗が低下するほか、外観をすっきりさせることができる。さらには、接着フィルム 38 a、b の構成材料として、150 よりも低い温度で接着可能な EVA などを採用することができるため、その場合に高分子有機 EL 素子 30 の各部材を構成する材料に高度な耐熱性が要求されない。加えて、金属箔 37 a、b 及び接着フィルム 38 a、b は変形が容易であるので、この材料を押しつぶすことによって、下部透明導電層 32 の上面と対向基板 33 下面との距離に追従させることができる。

#### 【0042】

かかる高分子有機 EL 素子 30 は、下記のようにして製造することができる。まず、基板ガラス 31 上に、下部透明導電層 32 を例えば真空蒸着により形成する。次いで、図 3 に示す金属箔 37 a、b を準備し、下部透明導電層 32 の一方の外端上面上に、金属箔 37 b の下面が直接接触するようにして、その金属箔 37 b を載置する。この際、下部透明導電層 32 の上面と、金属箔 37 b の下面とは接着されていない。また、金属箔 37 b はピン留めなどにより位置合わせされる。

#### 【0043】

次に、下部透明導電層 32 及び金属箔 37 b の両方の露出した上面上に、接着フィルム 38 b を載置すると共に、下部透明導電層 32 の他方の外端上面上に接着フィルム 38 a を載置する。この際、金属箔 37 b の上面は接着フィルム 38 b の下面と直接接触するが、下部透明導電層 32 の上面は接着フィルム 38 b の下面と直接接触していなくてもよい。もちろん、接着フィルム 38 a、b を載置する際に積層方向に押圧して、金属箔 37 b 上の部分を圧縮することで、下部透明導電層 32 の上面を接着フィルム 38 b の下面と直接接触させてもよい。

#### 【0044】

続いて、接着フィルム 38 a の外端側上面上に金属箔 37 a を載置する。この際、金属箔 37 a を軽く接着フィルム 38 a に押し付けることで金属箔 37 a は仮固定される。次いで、接着フィルム 38 b 並びに金属箔 37 a 及び接着フィルム 38 a の上面上に対向基板 33 を載置する。対向基板 33 は、セラミック又はガラス基板 36 上に上部導電層 39 を、例えば真空蒸着により形成したものを準備する。そして、圧着などの手段によりそれらの積層方向に押圧することにより、接着フィルム 38 a、b が圧縮されて、下部透明導電層 32 及び接着フィルム 38 b 間に金属箔 37 b、上部導電層 39 及び接着フィルム 38 a 間に金属箔 37 a をそれぞれ固定すると同時に、接着フィルム 38 a、b を介して対向基板 33 を下部透明導電層 32 に対向させて固定する。この際、下部透明導電層 32、接着フィルム 38 a、b 及び対向基板 33 に囲まれた空間が形成される。その空間内に、外部から空間内に貫通して設けられた図示しない注入孔から発光層 35 の構成材料である高分子有機材料を充填した後、注入孔を塞ぐことにより発光層 35 が形成される。こうして、高分子有機 EL 素子 30 を得る。

#### 【0045】

この高分子有機 EL 素子 30 の製造方法によると、下部透明導電層 32 及び接着フィルム 38 b 間、並びに上部導電層 39 及び接着フィルム 38 a 間に金属箔 37 b、a をそれぞれ固定すると同時に、接着フィルム 38 a、b を介して対向基板 33 を下部透明導電層 32 に対向させて固定するため、その製造工程を従来よりも簡略化することができる。

#### 【0046】

図 4 は本発明の好適な第 3 の実施形態に係る電子デバイスの接続構造を模式的に示す断面図である。図 4 に示す電子デバイスは低分子有機 EL 素子である。この低分子有機 EL 素子 40 は、下部透明導電層 42 と、その下部透明導電層 42 に対向して配置された基板である上部基板ガラス 46 と、下部透明導電層 42 の上面の一部と直接接触した下面を有し、かつ下部透明導電層 42 の上面上に非接着の状態固定された金属箔 47 a、b と、下部透明導電層 42 の上面、金属箔 47 a、b の上面及び上部基板ガラス 46 の下面に接

10

20

30

40

50



着した接着フィルム 48 とを備える接続構造を有する。以下、この低分子有機 EL 素子 40 について詳細に説明する。

【0047】

図 4 に示すように、低分子有機 EL 素子 40 には、下部基板ガラス 41 の上面上に ITO 等を構成材料とする下部透明導電層 42 が設けられており、この下部透明導電層 42 の一部に溝 42b を形成して隔離部 42a が設けられている。下部透明導電層 42 は、2つの取り出し電極を設けるために、溝 42b によって隔離された隔離部 42a と本体部 42c との 2つの部分からなる。隔離部 42a 及び本体部 42c を含めた下部透明導電層 42 の幅寸法は、下部基板ガラス 41 と同じ寸法である。下部透明導電層 42 の上面上には、フタロシアニン類などを構成材料とする正孔注入層 43a 及びアリアルアミン類等を構成材料とする正孔輸送層 43b が順に設けられている。正孔輸送層 43b の上面上には発光層 45 が積層され、更にその上面上にオキサジアゾール類等の電子輸送層 49 が設けられている（以下、正孔注入層 43a、正孔輸送層 43b、発光層 45 及び電子輸送層 49 からなる積層体を「EL 積層体」という）。また、電子輸送層 49 の上面上には ITO 等を構成材料とする上部透明導電層 44 が成層されている。

10

【0048】

発光層 45 は電圧の印加により発光する低分子有機化合物を構成材料としている。そのような低分子有機化合物としては従来公知のものであれば特に制限されず、例えば、アルミニウム錯体、アントラセン類、希土類錯体、イリジウム錯体などが挙げられる。また、これらの低分子有機化合物をホスト材料として含み、ペリレンやルブレン等の蛍光色素をドーパント材料として含んでもよい。

20

【0049】

さらに、下部透明導電層 42 の本体部 42c の外端の上面上、並びに、隔離部 42a の外端の上面上には、金属箔 47a、b が各々取り付けられている。金属箔 47a、b は、その下面の一部が下部透明導電層 42 の上面の一部と接触している。そして、下部基板ガラス 41、下部透明導電層 42、EL 積層体、上部透明導電層 44 及び金属箔 47a、b を上側から被覆するようにして、接着フィルム 48 が備えられている。ただし、接着フィルム 48 はその幅寸法が下部基板ガラス 41 と同じであるため、金属箔 47a、b の外端の一部は接着フィルム 48 で被覆されることなく露出している。この接着フィルム 48 による接着によって、金属箔 47a、b がそれぞれ、下部透明導電層 42 の本体部 42c 及び隔離部 42a 上に固定されている。下部透明導電層 42 と金属箔 47a、b との接点は、それらが直接接触することによって確保されるが、これらは互いに接着していない。

30

【0050】

金属箔 47a、b の構成材料は上記第 1 の実施形態における金属箔 17a、b と同様であればよい。また、接着フィルム 48 の構成材料は上記第 1 の実施形態における接着フィルム 18 と同様であればよい。

【0051】

更に接着フィルム 48 の上面上には、上部基板ガラス 46 が備えられており、上部基板ガラス 46 は、接着フィルム 48 による接着によって固定されている。また、上部透明導電層 44 はその下面で隔離部 42a の上面と直接接しており、下部透明導電層 42 の本体部 42c と上部透明導電層 44 とは互いに短絡しないように形成されている。さらに、隔離部 42a から上部透明導電層 44 の電極を取り出すことができるようになっている。つまり、溝 42b 内にも正孔注入層 43a が成層されており、下部透明導電層 42 の本体部 42c と上部透明導電層 44 及び下部透明導電層 42 の隔離部 42a との間には正孔注入層 43a が挟まった状態になっている。

40

【0052】

また、上部透明導電層 44 の幅寸法は、隔離部 42a の低分子有機 EL 素子 40 中心側から EL 積層体を大部分覆う寸法である。上部基板ガラス 46 の幅寸法は、下部基板ガラス 41 と同程度の幅寸法である。さらに、図示していないが、外部回路と金属箔 47a、b とは例えばスポット溶接により金属箔 47a、b に接合されたリード線を介して接続さ

50

れている。

【0053】

この低分子有機EL素子40の金属箔47a、bは取り出し電極として機能し、これらを通して、外部から下部透明導電層42と上部透明導電層44との間に電圧を印加すると、発光層45が発光する。

【0054】

このように、取り出し電極である金属箔47a、bが下部透明導電層42と直接接触することにより、低分子有機EL素子40の接続信頼性は十分に優れたものとなる。また、金属箔47a、bが外部回路との接続に用いられる取り出し電極として機能するため、外部回路と下部透明導電層42とを接続する際の作業性を向上させることができる。

10

【0055】

さらに、金属箔47a、bは、製品自体が複雑な形状をしていたとしてもその形状に合わせて種々の形に容易に加工することができ、接触抵抗が低下するほか、外観をすっきりさせることができる。また、接着フィルム48の構成材料として、150よりも低い温度で接着可能なEVAなどを採用することができるため、その場合に低分子有機EL素子40の各部材を構成する材料に高度な耐熱性が要求されない。さらに、金属箔47a、b及び接着フィルム48は変形が容易であるので、この材料を押しつぶすことによって、低分子有機EL素子40の基板ガラス41、46間の密閉性を高めることができる。

【0056】

図5は本発明の好適な第4の実施形態に係る電子デバイスの接続構造を模式的に示す断面図である。図5に示す電子デバイスは液体型EC素子である。図5に示す液体型EC素子50は、下部透明導電層52と、その下部透明導電層52に対向して配置された対向基板53と、下部透明導電層52の上面の一部と直接接触した下面を有し、かつ下部透明導電層52の上面上に非接着の状態に固定された金属箔57bと、下部透明導電層52の上面、金属箔57bの上面及び対向基板53の下面に接着した接着フィルム58bとを備える接続構造を有する。以下、この液体型EC素子50について詳細に説明する。

20

【0057】

図5に示すように、液体型EC素子50には、基板ガラス51の上面上にITO等を構成材料とする下部透明導電層52が設けられている。さらに、下部透明導電層52の外端の上面上には、金属箔57bが取り付けられている。下部透明導電層52の金属箔57bよりも液体型EC素子50中心側の上面上には、接着フィルム58bが備えられており、この接着フィルム58bによる接着によって、金属箔57bが下部透明導電層52上に固定されている。下部透明導電層52と金属箔57bとの接点は、それらが直接接触することによって確保されるが、これらは互いに接着していない。金属箔57bは、幅方向一端部が下部透明導電層52及び接着フィルム58b間に挟まれ、接着フィルム58bにより下部透明導電層52に接着されて取り付けられており、幅方向他端部が外部に延びている。

30

【0058】

一方、下部透明導電層52の上記金属箔57bが取り付けられた外端とは反対側の外端の上面上には、上記接着フィルム58bと同程度の幅寸法を有する接着フィルム58aが備えられている。さらに接着フィルム58aの上面の外端側一部と接するようにして金属箔57aが備えられている。この金属箔57aは接着フィルム58aによる接着により固定されている。また、金属箔57aはその上面の一部がITO等を構成材料とする上部透明導電層59と直接接しており、上部透明導電層59と金属箔57aとの接点はそれによって確保されるが、これらは互いに接着していない。金属箔57aは、幅方向一端部が上部透明導電層59及び接着フィルム58a間に挟まれ、接着フィルム58aにより上部透明導電層59に接着されて取り付けられており、幅方向他端部が外部に延びている。

40

【0059】

金属箔57a、bの構成材料は上記第1の実施形態における金属箔17a、bと同様であればよい。また、接着フィルム58a、bの構成材料は上記第1の実施形態における接

50

着フィルム 18 と同様であればよい。

【0060】

接着フィルム 58 a、b の上面上には、対向基板 53 が備えられており、対向基板 53 は、接着フィルム 58 a、b による接着によって固定されている。対向基板 53 は、下側から上述の上部透明導電層 59 及びセラミック又はガラス基板 56 が順に積層されている。対向基板 53 の幅寸法は、基板ガラス 51 と同じ寸法である。さらに、図示しない外部回路と金属箔 57 a、b とは、金属箔 57 a、b に例えばスポット溶接により接合されたリード線を介して接続されている。

【0061】

そして、下部透明導電層 52、接着フィルム 58 a、b 及び対向基板 53 により形成された空間には液体型 EC 材料 55 が封入されている。液体型 EC 材料 55 は、窒素含有極性溶媒中に、電解質（イオン性有機化合物）と発色剤（2つのカルボニル基を有する芳香族化合物）とを溶解することにより得られる。液体型 EC 材料 55 は、外部から空間内に貫通して設けられた図示しない注入孔から上記空間内に充填された後、注入孔を塞ぐことで、上記空間に封入される。

10

【0062】

この液体型 EC 素子 50 において、金属箔 57 b は下部透明導電層 52 からの取り出し電極として機能し、金属箔 57 a は上部透明導電層 59 からの取り出し電極として機能する。この金属箔 57 a、b を通して、それぞれ下部透明導電層 32 及び上部導電層 39 に外部から電圧を印加すると、液体型 EC 材料 55 が着色し、逆電圧を印加すると液体型 EC 材料 55 は消色する。

20

【0063】

このように、取り出し電極である金属箔 57 a、b が、それぞれ下部透明導電層 52 及び上部透明導電層 59 と直接接触することにより、液体型 EC 素子 50 の接続信頼性は十分に優れたものとなる。また、金属箔 57 a、b が外部回路との接続に用いられる取り出し電極として機能するため、外部回路と下部透明導電層 52 及び上部透明導電層 59 とを接続する際の作業性を向上させることができる。さらには、接着フィルム 58 a、b の構成材料として、150 よりも低い温度で接着可能な EVA などを採用することができるため、その場合に液体型 EC 素子 50 の各部材を構成する材料に高度な耐熱性が要求されない。加えて、金属箔 57 a、b 及び接着フィルム 58 a、b は変形が容易であるので、この材料を押しつぶすことによって、下部透明導電層 52 の上面と対向基板 53 下面との距離に追従させることができる。

30

【0064】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。

【0065】

例えば、本発明の電子デバイスの接続構造は、色素増感型太陽電池に適用することもできる。図 6 は、本発明の電子デバイスの接続構造を備えた色素増感型太陽電池の一例を示す模式断面図である。図 6 に示す色素増感型太陽電池 60 には、基板ガラス 61 の上面上に ITO 等を構成材料とする下部透明導電層 62 が設けられている。さらに、下部透明導電層 62 の外端の上面上には、金属箔 67 b が取り付けられている。下部透明導電層 62 の金属箔 67 b よりも色素増感型太陽電池 60 中心側の上面上には、接着フィルム 68 b が備えられており、この接着フィルム 68 b による接着によって、金属箔 67 b が下部透明導電層 62 上に固定されている。下部透明導電層 62 と金属箔 67 b との接点は、それらが直接接触することによって確保されるが、これらは互いに接着していない。金属箔 67 b は、幅方向一端部が下部透明導電層 62 及び接着フィルム 68 b 間に挟まれ、接着フィルム 68 b により下部透明導電層 62 に接着されて取り付けられており、幅方向他端部が外部に延びている。

40

【0066】

一方、下部透明導電層 62 の上記金属箔 67 b が取り付けられた外端とは反対側の外端

50

の上面上には、上記接着フィルム 6 8 b と同程度の幅寸法を有する接着フィルム 6 8 a が備えられている。さらに接着フィルム 6 8 a の上面の外端側一部と接するようにして金属箔 6 7 a が備えられている。この金属箔 6 7 a は接着フィルム 6 8 a による接着により固定されている。また、金属箔 6 7 a はその上面の一部が I T O 等を構成材料とする上部透明導電層 6 9 と直接接しており、上部透明導電層 6 9 と金属箔 6 7 a との接点はそれによって確保されるが、これらは互いに接着していない。金属箔 6 7 a は、幅方向一端部が上部透明導電層 6 9 及び接着フィルム 6 8 a 間に挟まれ、接着フィルム 6 8 a により上部透明導電層 6 9 に接着されて取り付けられており、幅方向他端部が外部に延びている。また、下部透明導電層 6 2 上の接着フィルム 6 8 a、b 間には色素を吸着した  $TiO_2$  層 6 4 が積層されている。

10

**【0067】**

金属箔 6 7 a、b の構成材料は上記第 1 の実施形態における金属箔 1 7 a、b と同様であればよい。また、接着フィルム 6 8 a、b の構成材料は上記第 1 の実施形態における接着フィルム 1 8 と同様であればよい。

**【0068】**

接着フィルム 6 8 a、b の上面上には、上部基板 6 3 が備えられており、上部基板 6 3 は、接着フィルム 6 8 a、b による接着によって固定されている。上部基板 6 3 は、下側から上述の上部透明導電層 6 9 及びガラス基板 6 6 が順に積層されている。上部基板 6 3 の幅寸法は、基板ガラス 6 1 と同じ寸法である。さらに、図示しない外部装置と金属箔 6 7 a、b とは、金属箔 6 7 a、b に例えばスポット溶接により接合されたリード線を介して接続されている。

20

**【0069】**

そして、 $TiO_2$  層 6 4、接着フィルム 6 8 a、b 及び上部基板 6 3 により形成された空間にはヨウ素溶液等の電解質溶液 6 5 が封入されている。電解質溶液 6 5 は、外部から空間内に貫通して設けられた図示しない注入孔から上記空間内に充填された後、注入孔を塞ぐことで、上記空間に封入される。

**【0070】**

この色素増感型太陽電池 6 0 において、金属箔 6 7 b は下部透明導電層 6 2 からの取り出し電極として機能し、金属箔 6 7 a は上部透明導電層 6 9 からの取り出し電極として機能する。下部透明導電層 6 2 に太陽光を照射すると、 $TiO_2$  層 6 4 の色素が光を吸収し電子を放出することにより、その電子が下部透明導電層 6 2 及び上部透明導電層 6 9 間を移動すると共に、電解質溶液の酸化還元反応により電流が流れる。こうして下部透明導電層 6 2 及び上部透明導電層 6 9 間に接続された図示しない外部装置が駆動する。

30

**【0071】**

また、本発明の電子デバイスの接続構造は、液晶パネルに適用することもできる。図 7 は、本発明の電子デバイスの接続構造を備えた液晶パネルの一例を示す模式断面図である。液晶パネル 7 0 において、偏光板 7 1 a、TFT アレイ基板 7 1 b、バスラインが設けられたガラス基板 7 1 c、TFT ドット電極 7 2 が順に積層されている。また、ガラス基板 7 1 c 上の外端上面上には金属箔 7 7 a、b が備えられており、それらは接着フィルム 7 8 a、b によりガラス基板 7 1 c に固定されている。接着フィルム 7 8 a、b はまた、ガラス基板 7 1 c に対向する RGB フィルタ 7 9 a とガラス基板 7 9 b と偏光板 7 9 c とを備えたカラーフィルタ基板 7 9 をガラス基板 7 1 c に接着している。また、接着フィルム 7 8 a、b の内側には Ag ペースト 8 2 が備えられており、RGB フィルタ 7 9 a の下側にはコモン電極 7 6 が設けられている。TFT ドット電極 7 2 及びコモン電極 7 6 の表面上にはポリイミド配向膜 7 3 が形成されており、それらの間の間隔を確保するようにギャップ・スペーサー 7 4 が配設されている。また、TFT ドット電極 7 2 及びコモン電極 7 6 間には液晶材料 7 5 が封入されている。この液晶材料 7 5 は接着フィルム 7 8 b に設けられた注入孔から注入された後、その注入孔が封孔材 8 1 で塞がれることにより封入される。

40

**【0072】**

50

また、上記各実施形態における金属箔は接着フィルムにより固定されているが、その固定を更に強固にするために、上述の各電子デバイスをその上下方向（各部材の積層方向）に押圧する外枠を設けてもよい。さらには、その外枠が、金属箔及び接着フィルムを外部環境から遮断できるように設けられることで、この電子デバイスの耐環境性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】本発明の好適な実施形態に係る固体型EC素子を示す模式断面図である。

【図2】図1に示す電子デバイスを用いたミラー装置の模式断面図である。

【図3】本発明の好適な実施形態に係る高分子有機EL素子を示す模式断面図である。

10

【図4】本発明の好適な実施形態に係る低分子有機EL素子を示す模式断面図である。

【図5】本発明の好適な実施形態に係る液体型EC素子を示す模式断面図である。

【図6】本発明の実施形態に係る色素増感型太陽電池を示す模式断面図である。

【図7】本発明の好適な実施形態に係る液晶パネルを示す模式断面図である。

【符号の説明】

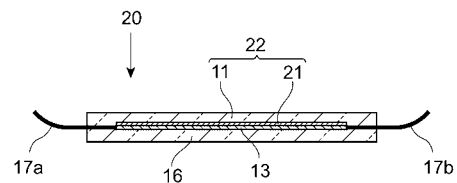
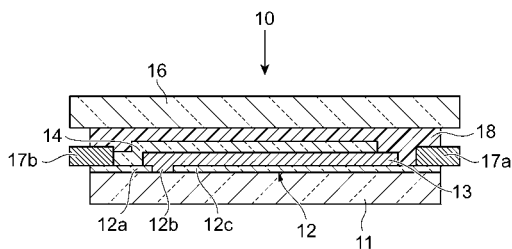
【0074】

10...固体型EC素子、11、31...基板ガラス、12、32...下部透明導電層、13...EC層、14...上部透明導電層、16...対向ガラス、17a、17b、37a、37b...金属箔、18、38a、38b...接着フィルム、30...高分子有機EL素子、33...対向基板、35...発光層、36...ガラス基板、39...上部導電層。

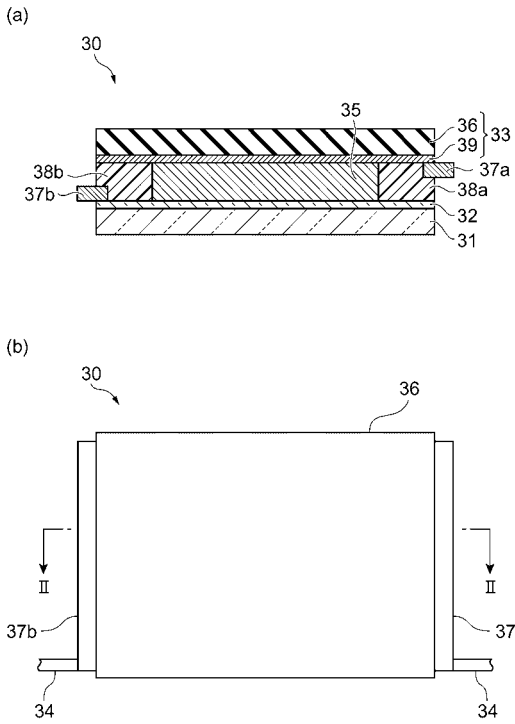
20

【図1】

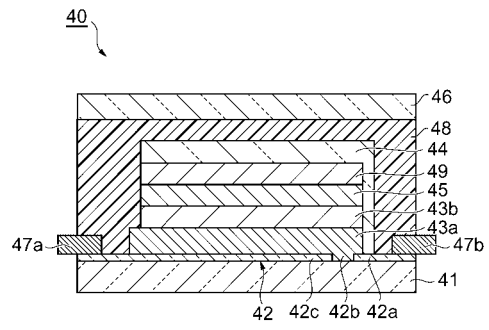
【図2】



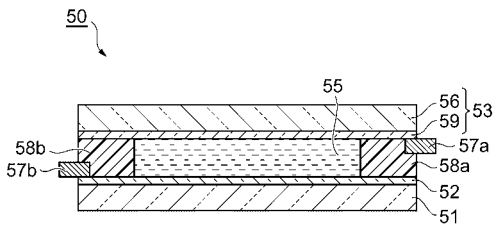
【 図 3 】



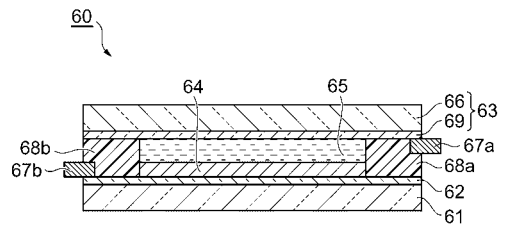
【 図 4 】



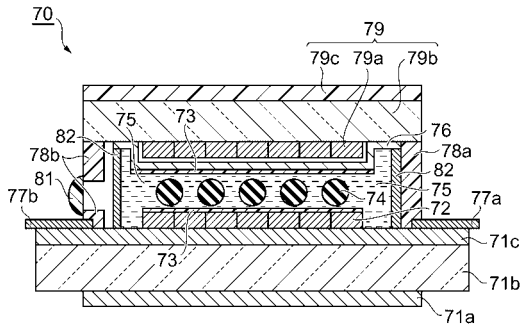
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5G435 AA14 AA17 EE41 EE44 EE47 KK09 KK10