

JP2009110790A ORGANIC EL ELEMENT PANEL

Data originating from sources other than the EPO may not be accurate, complete, or up to date.

The wording below is an initial machine translation of the original publication. To generate a version using the latest translation technology, go to the original language text and use Patent Translate.

Organic EL element panel

[0001] The present invention relates to an organic EL element panel.

[0002] In recent years, as a flat panel display, an organic EL element panel, which is a self-luminous device, has attracted attention.

[0003] Usually, the organic EL element has a sandwich structure in which an organic light emitting layer is sandwiched between two electrodes on a glass substrate. One of the electrodes is transparent so that the light of the organic light emitting layer can be extracted to the outside, and a transparent electrode such as ITO (Indium Tin Oxide) is generally used for the anode. Furthermore, the outer peripheral surface of the organic EL element is sealed with a sealing material, and emits light when an electric current is applied by an external drive circuit.

[0004] Organic EL elements that emit light according to the above-described principle are used for displays and display elements such as car components for automobiles and mobile phones because of their excellent visibility, flexibility, and variety of coloring properties. Development is active.

[0005] Although it is an organic EL element panel having these characteristics, it is well known that the organic EL element is extremely weak against moisture. As an example, moisture contained in an environmental atmosphere at the time of sealing the glass substrate on which the organic light emitting layer is formed or moisture permeating through a defective portion of the sealing layer enters the organic EL element. As a result, a non-light-emitting area called a dark spot is generated, and there is a problem in life such that light emission cannot be maintained.

[0006] As one measure for solving the problem relating to the life of the organic EL element, the development of a protective film for the organic EL element has been actively pursued. A method of blocking moisture is used.

[0007] Patent Document 1 discloses a method of forming a protective film having a multilayer structure by plasma CVD so as to cover an organic EL element.

[0008] On the other hand, the organic EL element panel is required to have not only high brightness and a high viewing angle but also lighter, thinner, narrower frames, and the like. Therefore, Patent Document 2 discloses a wiring method capable of narrowing the frame of the organic EL element panel.

[0009] By the way, in the electrode terminal portion of the organic EL element, the bonding with the flexible printed circuit board (FPC) or the like, which is an external connection electrode corresponding to the plurality of electrode terminal portions, is performed using an anisotropic conductive film (ACF). Is generally used.

[0010] Usually, the electrode terminal portion is located at the end of the substrate, and the formation of the film is prevented by a mask or the like so that the protective film is not formed on the electrode terminal portion. Therefore, in the organic EL element on which the protective film is formed, the FPC is bonded to the electrode terminal portion (exposed portion of the electrode) exposed outside from the final end of the protective film via the ACF.

[0011] FIG. 8 is a top view schematically showing a stage before joining external connection electrodes in a conventional organic EL element panel. FIG. 9A is a partial cross-sectional view schematically showing a portion between a point C and a point C' in FIG. FIG. 9B is a partial cross-sectional view schematically showing a state where the external connection electrodes are joined between the point C and the point C' in FIG.

[0012] Hereinafter, the illustrated organic EL element panel will be described according to a manufacturing method.

[0013] First, a lower electrode 42 is formed on a substrate 41. An organic layer 43 is formed thereon. The organic layer 43 is composed of at least one organic layer. An upper electrode 44 is formed thereon, and a protective film 45 is further formed thereon by plasma CVD. The protective film 45 is formed on the entire surface other than the region covered by using the mask so that the electrode terminal portions 46 and 47 are not formed in a required length, for example, a 1.5 mm portion. Subsequently, an FPC 48 is bonded to the electrode terminal portions 46 and 47 using an ACF (not shown) by thermocompression bonding to manufacture an organic EL element panel.

[0014] 特開 2 0 0 2-3 2 9 7 2 0 号公報 特開 2 0 0 4-3 5 5 9 9 8 号公報

[0015] However, the protective film formed by plasma CVD as described in Patent Document 1 has a slope shape in which the thickness distribution gradually occurs at the end of the mask and the thickness gradually decreases toward the end of the protective film.

[0016] Therefore, in order to achieve sufficient long-term stabilization performance, the coverage of the unevenness of the substrate and the film thickness distribution at the mask edge should be sufficient to cover the element at the extreme end while taking the shape of the element into consideration. The film thickness must be as large as possible. Therefore, the film formation distance from the element end to the electrode terminal portion has to be long.

[0017] Further, since the FPC must be mounted on the electrode terminal portion where the protective film is not formed, two distances, ie, the length of occurrence of the film thickness distribution and the length of the electrode terminal portion, are required, and it is difficult to form a narrow frame. There was a problem.

[0018] Further, in order to achieve a narrow frame as in Patent Document 2, in order to route an electrode under the protective film formed on the entire surface to a surface opposite to the substrate, etching is performed to form a connection hole, and a hole is formed on the protective film. There is a method of connecting to the electrode formed in the above. However, according to this method, since a connection hole must be etched and then a conductor is formed and baked for connection with an electrode, a number of additional steps are required, resulting in an increase in cost. Was. Further, since the entire surface on the side opposite to the substrate is used for routing the wiring, there is a problem that it can be used only with a bottom emission type element.

[0019] In addition, in order to obtain a narrow frame, if the length of the electrode terminal portion and the like is formed short and the FPC is mounted only on the electrode terminal portion using the conventional bonding method, the electrode terminal portion has only a very short distance. . For this reason, when stress is applied to the end and peeling occurs, there is a problem in the bonding strength that the whole is immediately peeled off because the bonding distance from the end is short.

[0020] Therefore, the present invention provides an organic EL device panel that can secure the bonding strength of the external connection electrode even if the exposed electrode length is short, and thus can obtain a narrow frame, without increasing the cost and process. The purpose is to provide.

[0021] As a means for solving the above problems, the present invention provides a method in which a first electrode formed on a substrate, an organic light emitting layer, a second electrode, and a part of at least one of the electrodes are exposed. An organic EL element panel having a protective film for covering, wherein an inclined portion is formed around the protective film, wherein an external connection electrode is joined over the exposed portion of the electrode and the inclined portion of the protective film. And the electrode and the external connection electrode are electrically connected.

[0022] ADVANTAGE OF THE INVENTION The organic EL element panel of this invention can secure the joining strength of an external connection electrode even if the exposed electrode length is short, without increasing a cost and a process, and has the effect that a narrow frame can be obtained. is there.

[0023] Hereinafter, embodiments of the organic EL element panel of the present invention will be described.

[0024] First Embodiment First, an organic EL element panel according to a first embodiment will be described according to a manufacturing method.

[0025] FIG. 1 is a partial cross-sectional view schematically illustrating the organic EL element panel according to the first embodiment. FIG. 2A is a partial cross-sectional view schematically showing a stage before joining an FPC near an electrode terminal portion. FIG. 2B is a partial cross-sectional view schematically showing a state in which the electrode terminal portion and the FPC are joined with ACF particles. In FIG. 1, the ACF is omitted. FIGS. 2A and 2B are schematic diagrams that approximate the actual size ratio.

[0026] 1 and 2, reference numeral 1 denotes a glass substrate on which a TFT circuit is formed, 2 denotes an anode electrode (first electrode), 3 denotes an organic layer, 4 denotes a cathode electrode (second electrode), 5 denotes a protective film, and 6 denotes protection. This is the slope of the film. Reference numeral 7 denotes an electrode terminal portion (exposed portion of an electrode), 8 denotes an FPC (external connection electrode), 9 denotes an ACF (anisotropic conductive film), 10 denotes conductive particles, 11 denotes an element isolation film, and 12 denotes a flattening film. .

[0027] First, a flattening film 12 made of an acrylic resin is formed on a glass substrate 1 on which a TFT circuit is formed by a photolithography method, and unevenness due to the circuit is flattened.

[0028] An anode electrode 2 is formed. The anode electrode 2 may be a transparent electrode such as ITO or In₂O₃, or may include Au, Ag, Al, Pt, Cr, Pd, Se, Ir, copper iodide, or at least one of them. The reflective electrode may be an alloy or the like.

[0029] An organic layer 3 is formed. The organic layer 3 is composed of at least one organic layer. More specifically, it is composed of an organic layer 3 such as a hole injection layer, a hole transport layer, an organic light emitting layer, an electron transport layer, and an electron injection layer. In some cases, light is emitted by only one organic layer 3 or in other cases, light is emitted at the interface between adjacent organic layers. In the present embodiment, the number of the organic layers 3 can be appropriately selected in consideration of the light emitting function.

[0030] The cathode electrode 4 is formed. The cathode electrode 4 may also be transparent or a reflective electrode.

[0031] A protective film 5 is formed. The protective film 5 may be a material having electrical insulation and airtightness. For example, if the SiO₂ or SiN is formed by plasma CVD, deterioration of the organic EL structure can be suppressed or prevented. Good. It is preferable that the protective film 5 be formed in at least all regions except the electrode terminal portions 7 of the anode electrode 2 or the cathode electrode 4.

[0032] When the protective film 5 is formed as a mask by plasma CVD, the thickness of the mask at the end becomes thinner toward the end, and an inclined portion 6 having a slope shape is formed. The method of forming the protective film 5 is not limited to plasma CVD, and any other method such as sputtering or vapor deposition can be used as long as the inclined portion 6 is formed by a forming method in which the film thickness becomes thinner toward the periphery of the protective film 5. May be. If the end of the protective film 5 is rectangular, it may be processed into a slope by etching or the like.

[0033] The maximum thickness of the protective film 5 is preferably less than the diameter of the conductive particles in the ACF 9. For example, if the conductive particle diameter of the ACF 9 is 10 μm, the maximum thickness of the protective film 5 is preferably less than 10 μm. The conductive particles 10 of the ACF 9 do not remain the size of the particle diameter, but are crushed and deformed to electrically connect the electrode terminal portion 7 and the FPC 8 via the conductive particles 10 of the ACF.

[0034] Further, in the ACF bonding, since the substrate and the heater head are adjusted so as to be substantially parallel to each other and a uniform pressure is applied, when the thickness of the protective film 5 is larger than the conductive particles 10, the conductive particles 10 are hardly crushed. This is because they often do not conduct.

[0035] It is desirable that the length of the electrode terminal portion 7 to be exposed is a necessary minimum length. The length of the electrode terminal portion 7 to be exposed is related to the allowable current amount of

the ACF 9 and the current amount actually passed. For example, when one electrode terminal 7 has a width of 0.3 mm and a length of 0.5 mm, if the allowable current amount of the ACF 9 is 500 mA / mm², $0.3 \times 0.5 \times 500 \text{ mA} = 75 \text{ mA}$. And the amount of current that can flow is 75 mA.

[0036] If the permissible current amount of the ACF 9 is 1000 mA / mm², it will be 150 mA. When the actual driving current amount is, for example, 200 mA, the allowable current amount per area becomes insufficient. In this case, for example, by using a method of increasing the width of the electrode terminal portion 7 or increasing the number of lines only for flowing a large amount of current, the amount of current actually flowing is smaller than the allowable amount of current per area. Therefore, no problem occurs in the amount of current. Further, even if the width of the electrode terminal portion 7 is increased or the number of the electrode terminal portion 7 is increased, there is a margin that the electrode terminal portion 7 can be increased to the left and right as shown in the figure. I will not. If the allowable current amount of the ACF 9 exceeds 1000 mA / mm², the necessary current amount can be sufficiently supplied without increasing the line width or increasing the number of lines.

[0037] Therefore, the length of the electrode terminal portion 7 to be exposed can be appropriately set based on the relationship between the allowable current amount of the ACF 9, the amount of current actually flowing, and the layout of the wiring. The length is not limited to 0.5 mm, and may be shorter.

[0038] Subsequently, after the ACF 9 is temporarily press-bonded over the electrode terminal portion 7 and the inclined portion 6 of the protective film, the FPC 8 is joined by thermocompression bonding. As a result, the FPC 8 is formed over the electrode terminal portion 7 and the inclined portion 6 of the protective film, and the electrode terminal portion 7 and the FPC 8 are electrically connected.

[0039] Since the FPC 8 is formed over the electrode terminal portion 7 and the inclined portion 6 of the protective film, even if the exposed length of the electrode terminal portion 7 is short, the joining area of the FPC 8 can be increased. There is no peeling. That is, even if the exposed electrode length is short, the bonding strength with the external connection electrode can be ensured without increasing the cost and the process, so that a narrow frame can be obtained.

[0040] In addition, since the conductive particle diameter of the ACF is larger than the maximum thickness of the protective film 5 as described above, even if the cross-sectional shape around the protective film 5 is inclined, the conductive particles 10 are crushed and deformed, so that the electrode terminal portion 7 is deformed. However, the FPC 8 can be electrically connected via the conductive particles 10.

[0041] In addition, since the protective film 5 becomes thinner toward the electrode terminal portion 7 and the final end (outer peripheral end) of the inclined portion 6 of the protective film has almost no step with the electrode terminal portion 7, the FPC 8 is joined via the ACF 9. Then, even if the exposed area is small, it can be joined to almost the entire area of the electrode terminal portion 7.

[0042] Note that a circularly polarizing plate (for example, a polarizing plate obtained by combining a linearly polarizing plate and a retardation plate such as a $\lambda/4$ plate) can be directly attached on the protective film 5. Further, after the protective film 5 is formed, sealing with glass may be performed, a glass substrate may be used, or a glass cap which is processed into a glass substrate and has a step may be used. It can also be sealed with a resin or the like.

[0043] Second Embodiment Next, an organic EL element panel according to a second embodiment will be described in accordance with a manufacturing method. Note that the steps up to the step of forming the protective film 5 are the same and will not be described.

[0044] After forming the protective film 5, an extraction electrode is formed over the electrode terminal portion 7 and the inclined portion 6 of the protective film (not shown). For example, when there is no margin in the left and right layouts of the electrode terminal portions 7, the extraction electrode is used when the allowable current amount of the ACF 9 is small and the amount of current that can be flowed by increasing the length, thickness, and number of the electrode terminal portions 7 is insufficient. It is good to form.

[0045] The extraction electrode may be a transparent electrode such as ITO or In₂O₃, or may include Au, Ag, Al, Pt, Cr, Pd, Se, Ir, copper iodide, or at least one of them. It may be an alloy or the like.

[0046] As a method of forming the extraction electrode, any method can be used as long as a wiring pattern can be formed in one step, such as sputtering, vapor deposition, and plating, and any method can be used as long as it can be electrically connected to an external substrate such as the FPC 8.

[0047] The length of the extraction electrode is related to the allowable current amount of the ACF 9 and the current amount to be actually passed, as in the case of the electrode terminal portion 7. For example, if the width of one extraction electrode is 0.3 mm and the length is 1.5 mm, if the allowable current amount of the ACF 9 is 500 mA / mm², $0.3 \times 1.5 \times 500 \text{ mA} = 225 \text{ mA}$, The amount of current that can flow is 225 mA. When the actual driving current amount is, for example, 200 mA, since the driving current amount is smaller than the allowable current amount per area, it is sufficient to form the length of the extraction electrode at 1.5 mm. What is necessary is just to form a length that can make the amount of current actually flowing smaller than the allowable current amount per area, and it is necessary to add the length on the inclined part of the protective film to the length on the electrode terminal part. What is necessary is just to form an extraction electrode having a length such that the amount of drive current becomes large.

[0048] Subsequently, the FPC 8 is bonded to the extraction electrode by thermocompression bonding via the ACF 9. When the protective film 5 is formed as a mask, the thickness of the end portion of the mask becomes thinner toward the end and becomes a slope. The extraction electrode formed thereon also has a sloped shape following it. Since the conductive particle diameter of the ACF is larger than the thickness of the protective film 5, the conductive particles 10 are crushed and deformed even if the cross-sectional shape is inclined, so that the conductive particles 10 can electrically connect the electrode and the FPC 8 at any position. Can be connected.

[0049] In the first and second embodiments, after the FPC 8 is bonded over the electrode terminal portion 7 and the inclined portion 6 of the protective film, or over the electrode terminal portion 7 and the inclined portion 6 of the protective film. After forming the extraction electrode and joining the FPC 8, it is preferable to apply a protective resin. The protective resin can prevent moisture from entering the joint from the outside, and can suppress the occurrence of ion migration. In addition, since the bonding force is not so strong only with ACF9, it is preferable to apply the coating from the viewpoint of reinforcing the bonding force.

[0050] Embodiment 1 An embodiment to which the present invention can be applied will be described with reference to FIGS.

[0051] Hereinafter, the organic EL element panel of this example will be described along with the manufacturing method.

[0052] [Step of Forming Flattening Film] A flattening film 12 made of an acrylic resin was formed on the glass substrate 1 on which the TFT circuit was formed by photolithography, and unevenness due to the circuit was flattened.

[0053] [Anode electrode forming step] A Cr target was DC-sputtered on the glass substrate on which the planarizing film 12 was formed, and a Cr film was formed as the anode electrode 2 to a thickness of 100 nm. At this time, a pixel electrode of $20 \mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$ was formed using a film formation mask. The film was formed using Ar gas under a pressure of 0.2 Pa and a power supply of 300 W.

[0054] [Element Isolation Film Forming Step] In order to isolate each pixel, an element isolation film 11 made of a polyimide resin was formed by photolithography.

[0055] [Pretreatment Step] The wafer was transferred to an organic EL vapor deposition apparatus, evacuated, and subjected to an oxygen plasma cleaning treatment by applying 50 W RF power to a ring-shaped electrode provided near the substrate in the pretreatment chamber. The oxygen pressure was 0.6 Pa, and the processing time was 40 seconds.

[0056] [Hole transport layer forming step] After the substrate was moved from the pretreatment chamber to the film formation chamber, and the film formation chamber was evacuated to 1×10^{-4} Pa, α NPD having a hole transport property was deposited by resistance heating evaporation. A film was formed under the conditions of a film forming speed of 0.2 to 0.3 nm / sec, and a hole transport layer having a film thickness of 35 nm was formed. In addition, the hole transport layer, the organic light emitting layer, and the electron injection layer were vapor-deposited on predetermined portions using the same vapor deposition mask. The predetermined portion is a portion on the substrate where Cr serving as a pixel electrode is exposed.

[0057] [Organic Light Emitting Layer Forming Step] Alq 3, which is an alkylate complex, was formed on the hole transporting layer by resistance heating evaporation under the same film forming conditions as the hole transporting layer. Formed.

[0058] [Electron Injection Layer Forming Step] Alq 3 and cesium carbonate (Cs_2CO_3) are mixed on the organic light emitting layer by resistance heating co-evaporation at a film thickness ratio of 9: 1, and the respective evaporation rates are adjusted. The film was adjusted and formed to form an electron injection layer having a thickness of 35 nm. In detail, the materials set in the respective evaporation boats are evaporated by a resistance heating method, and the organic layer is adjusted to 5 A / S, and the co-evaporation layer is adjusted to the respective boat current values to collectively evaporate to 5 A / S. Film formation was performed at a speed.

[0059] [Cathode Electrode (Transparent Conductive Film) Forming Step] The substrate is transferred to another film forming chamber, and a film is formed on the electron injection layer by DC magnetron sputtering using an ITO target so as to have a film thickness of 130 nm. Was formed.

[0060] [Protective Film Forming Step] The substrate was transferred to another film forming chamber, and a mask film was formed so as not to form a film on the electrode terminal portion 7. After evacuating the vacuum container to 0.2 Pa or less, 30 sccm of silane gas and 300 sccm of ammonia were flowed, and the pressure in the reaction space was controlled at 100 Pa. Thereafter, a high-frequency power of 100 mW / cm² is supplied to the high-frequency electrode, and a portion other than the organic EL element and the electrode is covered with a 3 μm -thick silicon nitride film by plasma CVD without substrate heating to protect the substrate. The film 5 and the inclined portion 6 of the protective film were formed. At this time, the protective film 5 and the inclined portion 6 of the protective film were formed such that the exposed length of the electrode terminal portion 7 was 0.5 mm.

[0061] [Mounting Step] FPC mounting necessary for connecting a driving circuit for driving the organic EL element panel was performed. First, the ACF 9 was temporarily crimped over the electrode terminal portion 7 on the substrate 1 and the inclined portion 6 of the protective film. Next, the FPC 8 is aligned with the electrode terminal portion 7. After that, the bonding of the FPC 8 over the electrode terminal portion 7 and the inclined portion 6 of the protective film was completed by thermocompression bonding using a heater head.

[0062] [Protective Resin Application Step] A protective resin was applied to a portion where the FPC 8 was joined over the electrode terminal portion 7 and the inclined portion 6 of the protective film. As the protective resin, an acrylic UV curable resin was used, and after application, the resin was cured by irradiating UV rays.

[0063] The organic EL element panel manufactured by the above-described process has a sufficient bonding area of the FPC 8 and can secure the bonding strength without increasing the cost and the process, even if the exposed electrode length is short. I got it.

[0064] Embodiment 2 An embodiment to which the present invention can be applied will be described with reference to FIGS.

[0065] FIG. 3 is a top view schematically showing a stage before joining external connection electrodes in the organic EL element panel of the present embodiment. FIG. 4A is a partial cross-sectional view schematically showing a portion between a point A and a point A' in FIG. FIG. 4B is a partial cross-sectional view schematically showing a state in which the FPC serving as the external connection electrode is joined between the point A and the point A' in FIG.

[0066] As shown, the organic EL element panel of this embodiment is a passive matrix type panel. 3 and 4, 13 is a glass substrate, 14 is a lower electrode (first electrode), 15 is an organic layer, 16 is an upper electrode (second electrode), 17 is an electrode terminal, 18 is a protective film, and 19 is a protective film. The inclined portion of the protective film, 20 is an FPC.

[0067] Hereinafter, the organic EL element panel of this example will be described along with the manufacturing method.

[0068] [Lower electrode forming step] An Al target was DC-sputtered on the glass substrate 13 on which the flattening film was formed, and an Al film having a thickness of 100 nm was formed as the lower electrode 14. The test was performed using Ar gas under a pressure of 0.2 Pa and a power supply of 300 W.

[0069] [Hole Transport Layer Forming Step] [Organic Light Emitting Layer Forming Step] [Electron Injection Layer Forming Step] Since the forming method is the same as that in Example 1, the description is omitted.

[0070] [Upper Electrode Forming Step] The substrate is transferred to another film forming chamber, and a film is formed on the electron injection layer by a DC magnetron sputtering method using an ITO target so as to have a film thickness of 130 nm. No. 16 was formed.

[0071] [Protective Film Forming Step] The substrate was transferred to another film forming chamber, and a mask film was formed so as not to form a film on the electrode terminal portion 17. After evacuating the vacuum container to 0.2 Pa or less, 30 sccm of silane gas and 300 sccm of ammonia were flowed, and the pressure in the reaction space was controlled at 100 Pa. Thereafter, a high-frequency power of 100 mW / cm² is supplied to the high-frequency electrode, and a silicon nitride film is deposited to a thickness of 4 μm by plasma CVD without heating the substrate so as to cover the organic EL element and a part of the electrode. Then, the inclined portion 19 of the protective film was formed. At this time, the protective film 18 and the inclined portion 19 of the protective film were formed such that the exposed length of the electrode terminal portion 17 was 0.5 mm.

[0072] [Mounting Step] FPC mounting necessary for connecting a driving circuit for driving the organic EL element panel was performed. First, temporary compression bonding of ACF (not shown) was performed over the electrode terminal portion 17 on the substrate 13 and the inclined portion 19 of the protective film. Next, the FPC 20 was aligned with the electrode terminal portion 17. Thereafter, the FPC 20 was bonded over the electrode terminal portion 17 and the inclined portion 19 of the protective film by thermocompression bonding using a heater head. This was performed on four sides to complete the joining of the FPC.

[0073] [Protective Resin Application Step] A protective resin was applied to a portion where the FPC 20 was joined over the electrode terminal portion 17 and the inclined portion 19 of the protective film. As the protective resin, an acrylic UV curable resin was used, and after application, the resin was cured by irradiating UV rays.

[0074] The organic EL element panel manufactured by the above-described process has a sufficient bonding area of the FPC 20 and can secure the bonding strength without increasing the cost and the process, even if the exposed electrode length is short. I got it.

[0075] Also, since it is a passive matrix type, four sides can be made narrower in frame, and the substrate size can be reduced as a whole as compared with the conventional panel.

[0076] Third Embodiment An embodiment to which the present invention can be applied will be described with reference to FIG.

[0077] FIG. 5A is a partial cross-sectional view schematically showing a state in which an extraction electrode is formed over the electrode terminal portion and the inclined portion of the protective film. FIG. 5B is a partial cross-sectional view schematically showing a state in which an FPC is joined to the extraction electrode.

[0078] In FIG. 5, reference numeral 21 denotes a glass substrate on which a TFT circuit is formed, 22 denotes an anode electrode, 23 denotes an organic layer, 24 denotes a cathode electrode, 25 denotes a protective film, 26 denotes an inclined portion of the protective film, 27 denotes an electrode terminal portion, and 28 denotes an electrode terminal portion. Denotes an extraction electrode, 29 denotes an FPC, 30 denotes an element isolation film, and 31 denotes a flattening film.

[0079] Hereinafter, the organic EL element panel of this example will be described along with the manufacturing method. Since most of the manufacturing method is the same as that of the first embodiment, only different portions will be described in detail.

[0080] A flattening film 31 was formed on a TFT substrate, and an anode electrode was formed. Subsequently, an element isolation film 30 was formed. After transferring to an organic EL vapor deposition apparatus and performing pretreatment, formation of a hole transport layer, formation of an organic light emitting layer, and formation of an electron injection layer were performed.

[0081] [Cathode Electrode (Transparent Conductive Film) Forming Step] The substrate is transferred to another film forming chamber, and a film is formed on the electron injection layer by DC magnetron sputtering using an ITO target so as to have a film thickness of 130 nm. Was formed.

[0082] [Protective Film Forming Step] The substrate was transferred to another film forming chamber, and a mask film was formed so as not to form a film on the electrode terminal portion 27. After evacuating the vacuum container to 0.2 Pa or less, 30 sccm of silane gas and 300 sccm of ammonia were flowed, and the pressure in the reaction space was controlled at 100 Pa. Thereafter, a high-frequency power of 100 mW / cm² is supplied to the high-frequency electrode, and a silicon nitride film is deposited to a thickness of 3 μm by plasma CVD without heating the substrate so as to cover the organic EL element and a part of the electrode. Then, the inclined portion 26 of the protective film was formed. At this time, the protective film 25 and the inclined portion 26 of the protective film were formed so that the exposed length of the electrode terminal portion 27 was 0.3 mm.

[0083] [Taking Out Electrode Forming Step] The substrate was transferred to another film forming chamber, and a Cr target was DC-sputtered to form a 100 nm thick Cr film as the taking out electrode 28. At this time, the thickness was set to 300 μm × 1.5 mm using a film formation mask. The extraction electrode 28 is formed over the electrode terminal 27 and the inclined portion 26 of the protective film using a mask when the protective film 25 is formed. Since fine precision is not required for the width and length of the extraction electrode 28, it can be sufficiently formed only by mask film formation. This panel requires a large amount of drive current, and additional electrodes cannot be formed on the left and right in view of the layout of the panel or cannot be made thicker. Was formed. In the present embodiment, the extraction electrodes 28 are formed on all the electrode terminal portions 27 and the inclined portions 26 of the protective film. However, the extraction electrodes 28 may be formed only at locations where the amount of drive current is large.

[0084] [Mounting Step] FPC mounting necessary for connecting a driving circuit for driving the organic EL element panel was performed. First, temporary compression bonding of ACF (not shown) was performed on the extraction electrode 28. Next, the FPC 29 was aligned with the extraction electrode 28. Thereafter, the joining between the extraction electrode 28 and the FPC 29 was completed by thermocompression bonding.

[0085] [Protective Resin Application Step] A protective resin was applied to a portion where the extraction electrode 28 and the FPC 29 were joined. As the protective resin, an acrylic UV curable resin was used, and after application, the resin was cured by irradiating UV rays.

[0086] The organic EL element panel manufactured by the above-described steps can secure the bonding strength because the bonding area of the FPC 29 is sufficient even if the exposed electrode length is short without increasing the cost and the steps, so that the narrow frame can be obtained. Could be obtained.

[0087] Also, from the wiring layout and the amount of driving current, the current amount was insufficient with only the electrode terminal portion 27. However, by forming the extraction electrode 28, the current amount was secured even in a narrow frame without changing the frame size. did it.

[0088] Embodiment 4 An embodiment to which the present invention can be applied will be described with reference to FIGS.

[0089] FIG. 6 is a top view schematically showing a stage before joining the external connection electrodes in the organic EL element panel of the present embodiment. FIG. 7A is a partial cross-sectional view schematically showing a portion between a point B and a point B' in FIG. FIG. 7B is a partial cross-sectional view schematically showing a state in which the FPC serving as the external connection electrode is joined between the point B and the point B' in FIG.

[0090] As shown, the organic EL element panel of this embodiment is a passive matrix type panel. 6 and 7, 32 is a glass substrate, 33 is a lower electrode (first electrode), 34 is an organic layer, 35 is an upper electrode (second electrode), 36 is an electrode terminal, 37 is a protective film, and 38 is The inclined portion of the protective film, 39 is an extraction electrode, and 40 is an FPC.

[0091] Hereinafter, the organic EL element panel of this example will be described along with the manufacturing method.

[0092] [Lower electrode forming step] An Al target was DC-sputtered on the glass substrate 32 on which the flattening film was formed, and an Al film having a thickness of 100 nm was formed as the lower electrode 33. The test was performed using Ar gas under a pressure of 0.2 Pa and a power supply of 300 W.

[0093] [Hole Transport Layer Forming Step] [Organic Light Emitting Layer Forming Step] [Electron Injection Layer Forming Step] Since the forming method is the same as that in Example 1, the description is omitted.

[0094] [Upper Electrode Forming Step] The substrate is transferred to another film forming chamber, and a film is formed on the electron injection layer by a DC magnetron sputtering method using an ITO target so as to have a film thickness of 130 nm. Was formed.

[0095] [Protective Film Forming Step] The substrate was transferred to another film forming chamber, and a mask film was formed so as not to form a film on the electrode terminal portion 36. After evacuating the vacuum container to 0.2 Pa or less, 30 sccm of silane gas and 300 sccm of ammonia were flowed, and the pressure in the reaction space was controlled at 100 Pa. Thereafter, a high-frequency power of 100 mW / cm² is supplied to the high-frequency electrode, and a silicon nitride film is deposited and formed to a thickness of 4 μm by plasma CVD without heating the substrate so as to cover a part other than the organic EL element and the electrode. 37 and an inclined portion 38 of the protective film were formed. At this time, the protective film 37 and the inclined portion 38 of the protective film were formed such that the exposed length of the electrode terminal portion 36 was 0.4 mm.

[0096] [Step of Forming Extraction Electrode] The substrate was transferred to another film forming chamber, and Al was subjected to DC sputtering, and an Al film was formed to a thickness of 120 nm as the extraction electrode 39. At this time, the size was set to 200 μm × 1.2 mm using a film forming mask. The extraction electrode 39 is formed over the electrode terminal portion 36 and the inclined portion 38 of the protective film using a mask when the protective film 37 is formed. Since the width and length of the lead-out electrode 39 do not require fine precision, they can be sufficiently formed only by mask film formation. In this panel, the allowable current amount of the ACF is small, and additional electrodes cannot be formed on the left and right or the thickness cannot be increased in the layout of the panel. Therefore, the extraction electrode 39 is provided on the electrode terminal portion 36 and the inclined portion 38 of the protective film. Was formed.

[0097] [Mounting Step] FPC mounting necessary for connecting a driving circuit for driving the organic EL element panel was performed. First, temporary compression bonding of ACF (not shown) was performed on the extraction electrode 39. Next, the FPC 40 was aligned with the extraction electrode 39. Thereafter, the joining between the extraction electrode 39 and the FPC 40 was completed by thermocompression bonding.

[0098] [Protective Resin Application Step] A protective resin was applied to a portion where the extraction electrode 39 and the FPC 40 were joined. As the protective resin, an acrylic UV curable resin was used, and after application, the resin was cured by irradiating UV rays.

[0099] The organic EL element panel manufactured by the above steps can secure the bonding strength because the FPC 40 has a sufficient bonding strength area even if the exposed electrode length is short, without increasing the cost and the steps. I was able to get a picture frame.

[0100] Also, since it is a passive matrix type, four sides can be made narrower in frame, and the substrate size can be reduced as a whole as compared with the conventional panel.

[0101] Furthermore, from the wiring layout and the allowable current amount, the current amount was insufficient with only the electrode terminal portion 36. However, by forming the extraction electrode 39, the current amount could be secured even in a narrow frame without changing the frame size. .

[0102] As described above, the present invention has been described with reference to the top emission type organic EL element panel. However, the present invention is not limited to this, and can be applied to a bottom emission type organic EL element panel. Although the present invention is applied to a passive type, it can also be applied to an active type organic EL element panel.

[0103] Further, in the present invention, one connection with the FPC is provided on one side, but a plurality of FPCs may be connected on one side.

[0104] FIG. 1 is a partial cross-sectional view schematically illustrating an organic EL element panel according to Embodiment 1 and Example 1 of the present invention. (A) is a partial cross-sectional view schematically showing a stage before joining an external connection electrode over an exposed portion of an electrode and an inclined portion of a protective film. (B) is a partial cross-sectional view schematically showing a state in which the external connection electrode is joined over the exposed portion of the electrode and the inclined portion of the protective film. It is a top view which shows typically the stage before joining the external connection electrode in Example 2 of this invention. (A) is a partial cross-sectional view schematically showing a portion between point A and point A' in FIG. 4B is a partial cross-sectional view schematically illustrating a state where the external connection electrodes are joined between points A and A' in FIG. 3. (A) is a partial cross-sectional view schematically showing a state in which an extraction electrode is formed over an exposed portion of an electrode and an inclined portion of a protective film. (B) is a partial cross-sectional view schematically showing a state in which an external connection electrode is joined on the extraction electrode. It is a top view which shows typically the stage before joining the external connection electrode in Example 4 of this invention. FIG. 7A is a partial cross-sectional view schematically illustrating a portion between a point B and a point B' in FIG. 6. FIG. 7B is a partial cross-sectional view schematically illustrating a state in which the external connection electrodes are joined between points B and B' in FIG. 6. It is a top view which shows typically the stage before joining an external connection electrode in the conventional organic EL element panel. FIG. 9A is a partial cross-sectional view schematically illustrating a portion between a point C and a point C' in FIG. 8. FIG. 9B is a partial cross-sectional view schematically illustrating a state where the external connection electrodes are joined between the point C and the point C' in FIG. 8.

Explanation of reference numerals

[0105] 1, 13, 21, 32 Substrate 2, 22 Anode electrode (first electrode) 3, 15, 24, 34 Organic layer 4, 24 Cathode electrode (second electrode) 5, 18, 25, 37 Protective film 6, 19, 26, 38 Inclined portion of protective film 7, 17, 27, 36 Electrode terminal portion (exposed portion of electrode) 8, 20, 29, 40 FPC (external connection electrode) 9 ACF 10 Conductive particle 14, 33 Lower electrode (first Electrodes) 16, 35 Upper electrode (second electrode) 28, 39 Extraction electrode

(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2009-110790

(P2009-110790A)

(43) 公開日 平成21年5月21日 (2009.5.21)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H05B 33/06 (2006.01)	H05B 33/06	3K107
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 330Z	5C094
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 348A	5G435
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2007-281420 (P2007-281420)
 (22) 出願日 平成19年10月30日 (2007.10.30)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100096828
 弁理士 渡辺 敬介
 (74) 代理人 100110870
 弁理士 山口 芳広
 (72) 発明者 金子 久美子
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 Fターム (参考) 3K107 AA01 BB01 BB08 CC23 CC43
 CC45 DD38 DD39 DD43Z DD47Z
 EE46 FF15
 5C094 AA15 AA31 AA42 BA27 CA19
 DB02 FA04 FB12 FB15
 最終頁に続く

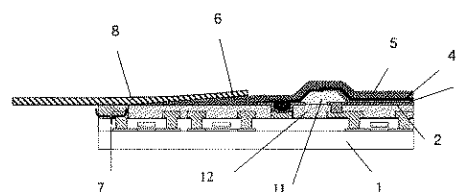
(54) 【発明の名称】 有機EL素子パネル

(57) 【要約】

【課題】コストや工程を増大させずに、露出する電極長さが短くても外部接続電極の接合強度を確保することができ、故に狭額縁を得ることができる有機EL素子パネルを提供する。

【解決手段】基板1の上に形成された第1電極2と、有機発光層3と、第2電極4と、少なくともいずれか一方の電極の一部を露出するように覆う保護膜5とを有し、前記保護膜5の周辺に傾斜部6が形成された有機EL素子パネルにおいて、前記電極の露出部7と、前記保護膜の傾斜部6との上に跨って外部接続電極8が接合されており、前記電極と前記外部接続電極8とが電氣的に接続されていることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項1】**

基板の上に形成された第1電極と、有機発光層と、第2電極と、少なくともいずれか一方の電極の一部を露出するように覆う保護膜とを有し、

前記保護膜の周辺に傾斜部が形成された有機EL素子パネルにおいて、

前記電極の露出部と、前記保護膜の傾斜部との上に跨って外部接続電極が接合されており、前記電極と前記外部接続電極とが電氣的に接続されていることを特徴とする有機EL素子パネル。

【請求項2】

前記電極の露出部と、前記保護膜の傾斜部との上に跨って取り出し電極が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の有機EL素子パネル。

【請求項3】

前記取り出し電極の上に前記外部接続電極が接合されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の有機EL素子パネル。

【請求項4】

前記外部接続電極は異方性導電フィルムを介した熱圧着により、前記電極と電氣的に接続されていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の有機EL素子パネル。

【請求項5】

前記保護膜の厚みは前記異方性導電フィルムの中にある導電粒子径未満の厚みであることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の有機EL素子パネル。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は有機EL素子パネルに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、フラットパネルディスプレイとして、自発光型デバイスである有機EL素子パネルが、注目されている。

【0003】

通例、有機EL素子は、ガラス基板上に有機発光層が2つの電極の間に挟まれたサンドイッチ構造とされている。前記有機発光層の光を外に取り出せるようにするために、電極の片方は透明のものが使われており、一般的には陽極にITO (Indium Tin Oxide) 等の透明電極が使われている。更に、前記有機EL素子の外周面は封止材により封止され、外部駆動回路により電流を流すことで発光する。

【0004】

以上の原理により発光する有機EL素子は、視認性とフレキシブル性に優れ且つ発色性が多様であることから、車載用カーコンポや携帯電話等のディスプレイや表示素子に利用されており、有機EL素子の開発が盛んである。

【0005】

これらの特性を有する有機EL素子パネルではあるが、一方で有機EL素子は水分に対して極めて弱いという問題がよく知られている。一例としては、有機発光層を形成したガラス基板を封止する際の環境雰囲気中に含まれる水分や封止層の欠陥部を透過してくる水分が、有機EL素子中に浸入する。そのことにより、ダークスポットと称する非発光領域が発生し、発光が維持できなくなるといった寿命の課題が生じている。

【0006】

この有機EL素子の寿命に関する課題を解決するための1つの方策として、有機EL素子の保護膜の開発が盛んで、保護膜を有機発光層の上から周辺の広い範囲まで形成して外部からの水分を遮断するという方法が用いられている。

【0007】

特許文献1に有機EL素子を覆うように多層構成の保護膜をプラズマCVDで形成する方法が開示されている。

【0008】

一方、有機EL素子パネルは高輝度、高視野角はもちろんのこと更なる軽量、薄型、狭額縁等が要求されている。そこで、特許文献2に有機EL素子パネルの狭額縁化ができる配線方法が開示されている。

【0009】

ところで、前記有機EL素子の電極端子部において、異方性導電フィルム(ACF)を用いて、複数の電極端子部に対応する外部接続電極であるフレキシブルプリント基板(FPC)等との接合を加熱圧着により行う方法が一般的に用いられている。

【0010】

通常、電極端子部は基板端部に位置し、電極端子部に保護膜が形成されないようにマスクなどで膜の形成を防止している。そのため、保護膜が形成された有機EL素子では、保護膜の最終端から外に露出している電極端子部(電極の露出部)にACFを介してFPCを接合している。

【0011】

図8は、従来の有機EL素子パネルにおいて、外部接続電極を接合する前段階を模式的に示す上面図である。図9(a)は、図8の点Cから点C'間を模式的に示す部分断面図である。図9(b)は、図8の点Cから点C'間において外部接続電極を接合した状態を模式的に示す部分断面図である。

【0012】

以下に、図示した有機EL素子パネルを作製方法に沿って述べる。

【0013】

まず、基板41上に下部電極42を形成する。その上に有機層43を形成する。有機層43は少なくとも1つの有機層から構成されている。その上に上部電極44を形成し、さらにその上部にプラズマCVDにより保護膜45を形成する。保護膜45は、電極端子部46、47の必要な長さ、例えば1.5mm部分には形成されないようにマスクを用いてカバーした領域以外の全面に形成する。続いて、電極端子部46、47にACF(不図示)を用いてFPC48を熱圧着により接合して有機EL素子パネルを作製する。

【0014】

【特許文献1】特開2002-329720号公報

【特許文献2】特開2004-355998号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

しかしながら、上記特許文献1のようにプラズマCVDにより形成した保護膜は、マスク端部に膜厚分布が発生して保護膜が端になるほど徐々に膜厚が薄くなる斜面形状となる。

【0016】

そのため、十分に長期安定化性能を達成するためには、基板の凹凸部のカバレッジ性やマスク端部の膜厚分布が、素子の形状を考慮しつつ、最端部の素子などを十分にカバーできる膜厚にしなくてはならない。したがって、素子端から電極端子部までの間の成膜距離を長くとはならなかった。

【0017】

さらに、保護膜が形成されていない電極端子部にFPCを実装しなくてはならないため、膜厚分布の発生長さ及び電極端子部長さの2つの距離が必要となり、狭額縁が困難であるという問題点があった。

【0018】

また、特許文献2のように狭額縁を達成するために、全面に形成した保護膜下にある電極を基板と反対側の面に引き回すために、エッチングを行なって接続孔を形成し保護膜上

に形成した電極と接続する方法がある。しかし、この方法であると接続孔のエッチング、更にその後に電極との接続用に導電体の形成、焼成等を行わなければならないため、工程をいくつも追加し、コスト高となる問題点があった。また、基板と反対側の面全面を配線の引き回しに使用しているため、ボトムエミッションタイプの素子でしか使用できないという問題点があった。

【0019】

また、狭額縁を得るために、電極端子部等の長さを短く形成し、従来の接合方法を使用して電極端子部のみにFPCを実装した場合、電極端子部は非常に短い距離しかない。そのため、端にストレスがかかり、剥がれが発生するとそこからの接合距離が短いため、すぐに全部が剥がれてしまうという接合強度に問題点があった。

【0020】

そこで、本発明は、コストや工程を増大させずに、露出する電極長さが短くても外部接続電極の接合強度を確保することができ、故に狭額縁を得ることができる有機EL素子パネル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】

【0021】

上記課題を解決するための手段として、本発明は、

基板の上に形成された第1電極と、有機発光層と、第2電極と、少なくともいずれか一方の電極の一部を露出するように覆う保護膜とを有し、

前記保護膜の周辺に傾斜部が形成された有機EL素子パネルにおいて、

前記電極の露出部と、前記保護膜の傾斜部との上に跨って外部接続電極が接合されており、前記電極と前記外部接続電極とが電氣的に接続されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0022】

本発明の有機EL素子パネルは、コストや工程を増大させずに、露出する電極長さが短くても外部接続電極の接合強度を確保することができ、故に狭額縁を得ることができる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の有機EL素子パネルの実施形態を説明する。

【0024】

＜実施形態1＞

先ず、実施形態1の有機EL素子パネルを作製方法に沿って述べる。

【0025】

図1は、実施形態1の有機EL素子パネルを模式的に示す部分断面図である。図2(a)は、電極端子部近傍でFPCを接合する前段階を模式的に示す部分断面図である。図2(b)は、電極端子部とFPCとをACF粒子で接合した状態を模式的に示す部分断面図である。図1については、ACFを省略している。図2(a)、(b)については、実際のサイズ比に近づけた模式図にしている。

【0026】

図1、2において、1はTFT回路が形成されたガラス基板、2は陽極電極（第1電極）、3は有機層、4は陰極電極（第2電極）、5は保護膜、6は保護膜の傾斜部である。7は電極端子部（電極の露出部）、8はFPC（外部接続電極）、9はACF（異方性導電フィルム）、10は導電粒子、11は素子分離膜、12は平坦化膜である。

【0027】

まず、TFT回路が形成されたガラス基板1上にアクリル樹脂よりなる平坦化膜12をフォトリソグラフィ法にて形成し、回路による凹凸を平坦にする。

【0028】

陽極電極2を形成する。陽極電極2はITOや In_2O_3 のような透明電極であってもよいし、あるいはAu、Ag、Al、Pt、Cr、Pd、Se、Ir、ヨウ化銅等やそれら

を少なくとも1種含む合金等である反射電極であってもよい。

【0029】

有機層3を形成する。有機層3は少なくとも1つの有機層から構成されている。より具体的には例えばホール注入層、ホール輸送層、有機発光層、電子輸送層、電子注入層等の有機層3から構成されるものである。1つの有機層3のみで発光する場合もあれば隣接する有機層同士の界面で発光が生じる場合もある。本実施形態において有機層3の層の数は発光機能を考慮して適宜選ぶことができる。

【0030】

陰極電極4を形成する。陰極電極4も透明であっても反射電極であってもよい。

【0031】

保護膜5を形成する。保護膜5は電気絶縁性と気密性を有する材料であればよく、例えば SiO_2 や SiN をプラズマCVDより形成することにより、有機EL構造体の劣化を抑制あるいは防止することができるものであればよい。保護膜5は少なくとも陽極電極2、又は陰極電極4の少なくともいずれかの電極端子部7以外の全ての領域に形成するのが好ましい。

【0032】

保護膜5をプラズマCVDによりマスク成膜するとマスク端部の膜厚が端にかけて薄くなり斜面形状の傾斜部6が形成される。保護膜5の形成方法はプラズマCVDだけでなく、保護膜5の周辺に行くほど膜厚が薄くなる形成方法で傾斜部6が形成されるのであれば、スパッタや蒸着など他のどのような方法でもよい。また、保護膜5の端部が矩形であればエッチング等によって斜面に加工してもよい。

【0033】

保護膜5の最大厚みは、ACF9中の導電粒子径未満の厚みが好ましい。例えばACF9の導電粒子径が $10\mu\text{m}$ であれば、保護膜5の最大厚みは $10\mu\text{m}$ 未満が好ましい。ACF9の導電粒子10は、粒子径のサイズのままでなく、つぶされて変形することにより電極端子部7とFPC8とを、ACFの導電粒子10を介して電氣的に接続させるものである。

【0034】

また、ACF接合は基板とヒーターヘッドがほぼ平行であるように調整して全体を均一に圧力をかけるので、保護膜5の厚みが導電粒子10より厚い場合には、導電粒子10のつぶれが悪く導通しないことが多いからである。

【0035】

露出させる電極端子部7の長さは、必要最小限の長さであることが望ましい。露出させる電極端子部7の長さは、ACF9の許容電流量及び実際に流す電流量等に関係している。例えば電極端子部7の1本の幅が 0.3mm であり、長さが 0.5mm の場合、ACF9の許容電流量が $500\text{mA}/\text{mm}^2$ であれば $0.3 \times 0.5 \times 500\text{mA} = 75\text{mA}$ となり、流せる電流量は 75mA となる。

【0036】

また、ACF9の許容電流量が $1000\text{mA}/\text{mm}^2$ であれば 150mA となる。実際に流す駆動電流量が例えば 200mA の場合、面積当たりの許容電流量が足りなくなる。その場合は例えば、電極端子部7の幅を広くするとか、電流を多く流すラインのみ本数を増やすという方法を使用すれば、面積当たりの許容電流量より実際に流す電流量の方を少なくすることができるので電流量に問題は発生しない。また、電極端子部7の幅を広くするとか、本数を増やす場合でも、図に示すように電極端子部7の左右に増やすことができる余裕があるので、増やした場合でもレイアウトに何ら問題が発生することはない。また、ACF9の許容電流量が $1000\text{mA}/\text{mm}^2$ を越えるほど大きければ、ライン幅を広くしたり、本数を増やすことをしなくても十分に必要電流量を流すことができる。

【0037】

そのため、露出させる電極端子部7の長さは、ACF9の許容電流量と実際に流す電流量と配線のレイアウトとの関係から適宜設定することができ、露出させる電極端子部7の

長さは0.5mmの長さ限定されず、それ以下の長さであってもよい。

【0038】

続いて、電極端子部7と保護膜の傾斜部6との上に跨ってACF9を仮圧着した後、熱圧着によりFPC8を接合する。その結果、電極端子部7と、保護膜の傾斜部6との上に跨ってFPC8が形成され、前記電極端子部7と前記FPC8とが電氣的に接続される。

【0039】

FPC8は、電極端子部7と保護膜の傾斜部6との上に跨って形成されているので、前記電極端子部7の露出長さが短くても、FPC8の接合面積を稼ぐことができ、剥がれることがない。すなわち、コストや工程を増大させずに、露出する電極長さが短くても外部接続電極との接合強度を確保することができ、故に狭額縁を得ることができる。

【0040】

しかも、上述したようにACFの導電粒子径が保護膜5の最大厚みより厚いので、保護膜5の周辺の断面形状が傾斜しても導電粒子10を押しつぶして変形することにより、電極端子部7でも導電粒子10を介してFPC8を電氣的に接続させることができる。

【0041】

加えて、保護膜5が電極端子部7にかけて薄くなり、保護膜の傾斜部6の最終端（外周端）は前記電極端子部7との段差が殆どないことから、ACF9を介してFPC8を接合すると露出している面積が少なくても電極端子部7のほぼ全域に接合することができる。

【0042】

なお、保護膜5上に、円偏光板（例えば直線偏光板とλ/4板等の位相差板の組み合わせによる偏光板）を直接貼りつけることができる。また、保護膜5を形成した後にガラスで封止を行なうこともでき、ガラス基板でもよいし、ガラス基板に加工を行なって段差があるガラスキャップを用いてもよく、封止材は例えばUV硬化樹脂などによって封止することもできる。

【0043】

<実施形態2>

次に、実施形態2の有機EL素子パネルを作製方法に沿って述べる。なお、保護膜5を形成する工程までは、同様であるので省略する。

【0044】

保護膜5を形成した後に、電極端子部7と、保護膜の傾斜部6との上に跨って取り出し電極を形成する（図示は省略）。例えば、電極端子部7の左右のレイアウトに余裕がない場合、ACF9の許容電流量が小さくて電極端子部7の長さや太さ、本数増加だけでは流せる電流量が足りない場合等に取り出し電極を形成するのがよい。

【0045】

取り出し電極は、ITOや In_2O_3 のような透明電極であってもよいし、あるいはAu、Ag、Al、Pt、Cr、Pd、Se、Ir、ヨウ化銅等やそれらを少なくとも1種含む合金等であってもよい。

【0046】

取り出し電極の形成方法としては、スパッタ、蒸着、メッキなど一工程で配線パターンが形成できるものであればどの方法でもよく、FPC8などの外部基板と電氣的に接続できるものであればよい。

【0047】

取り出し電極の長さは、電極端子部7と同様にACF9の許容電流量及び実際に流す電流量等に関係している。例えば取り出し電極の1本の幅が0.3mmであり、長さが1.5mmの場合、ACF9の許容電流量が $500\text{mA}/\text{mm}^2$ であれば $0.3 \times 1.5 \times 500\text{mA} = 225\text{mA}$ となり、流せる電流量は225mAとなる。実際に流す駆動電流量が例えば200mAの場合、面積当たりの許容電流量より駆動電流量の方が少ないため、取り出し電極の長さは1.5mmを形成すれば十分である。面積当たりの許容電流量より実際に流す電流量の方を少なくすることができる長さを形成すればよく、電極端子部上の長さに、保護膜の傾斜部上の長さを加えて必要な駆動電流量になるような長さの取り出し

電極を形成すればよい。

【0048】

続いて、取り出し電極にACF9を介して熱圧着によりFPC8を接合する。保護膜5をマスク成膜するとマスクの端部の膜厚が端にかけて薄くなり斜面形状となる。その上に形成した取り出し電極もそれに倣って斜面形状となる。ACFの導電粒子径が保護膜5の厚みより厚いので、断面形状が傾斜していても導電粒子10を押しつぶして変形することにより、どの位置でも導電粒子10が取り出し電極とFPC8とを電氣的に接続させることができる。

【0049】

なお、上記実施形態1、2において、電極端子部7と保護膜の傾斜部6との上に跨ってFPC8を接合した後、または電極端子部7と保護膜の傾斜部6との上に跨って取り出し電極を形成してFPC8を接合した後は、保護樹脂を塗布することが好ましい。保護樹脂は接合部への外部からの水分浸入を防止し、イオンマイグレーションの発生を押さえることができる。また、ACF9だけでは接合力がそれほど強くはないため、接合力の補強ということからも塗布することが好ましい。

【実施例】

【0050】

<実施例1>

本発明を適用できる実施例を図1、2を用いて説明する。

【0051】

以下に、本実施例の有機EL素子パネルを作製方法に沿って述べる。

【0052】

〔平坦化膜形成工程〕

TFT回路が形成されたガラス基板1上にアクリル樹脂よりなる平坦化膜12をフォトリソグラフィ法にて形成し、回路による凹凸を平坦にした。

【0053】

〔陽極電極形成工程〕

平坦化膜12が形成されたガラス基板上にCrターゲットをDCスパッタし、陽極電極2として100nmの厚さにCr膜を成膜した。この際、成膜マスクを用いて、 $20\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ の画素電極とした。成膜はArガスを用いて、0.2Paの圧力、300Wの投入電力条件で行った。

【0054】

〔素子分離膜形成工程〕

各画素を分離するために、ポリイミド樹脂よりなる素子分離膜11をフォトリソグラフィ法にて形成した。

【0055】

〔前処理工程〕

有機EL蒸着装置へ移し、真空排気し、前処理室で基板付近に設けたリング状電極に50WのRF電力を投入し酸素プラズマ洗浄処理を行った。酸素圧力は0.6Pa、処理時間は40秒であった。

【0056】

〔正孔輸送層形成工程〕

基板を前処理室より成膜室へ移動し、成膜室を、 $1 \times 10^{-4}\text{Pa}$ まで排気した後、正孔輸送性を有する αNPD を抵抗加熱蒸着法により成膜速度 $0.2 \sim 0.3\text{nm/sec}$ の条件で成膜し、膜厚35nmの正孔輸送層を形成した。なお、正孔輸送層、有機発光層、電子注入層は、同一の蒸着マスクを用いることにより所定の部分に蒸着した。所定の部分とは基板上で、画素電極であるCrが露出している部分である。

【0057】

〔有機発光層形成工程〕

正孔輸送層の上にアルキレート錯体である Alq_3 を抵抗加熱蒸着法により正孔輸送層

と同様の成膜条件で成膜し、膜厚15nmの有機発光層を形成した。

【0058】

〔電子注入層形成工程〕

有機発光層の上に抵抗加熱共蒸着法によりAlq₃と炭酸セシウム(Cs₂CO₃)を膜厚比9:1の割合で混合されるよう、各々の蒸着速度を調整して成膜し、膜厚35nmの電子注入層を形成した。詳しくは、それぞれの蒸着ボートにセットした材料を抵抗加熱方式で蒸発させ、有機層は～5A/S、共蒸着層もそれぞれのボート電流値を調整することで、あわせて～5A/Sの蒸着速度で膜形成を行った。

【0059】

〔陰極電極(透明導電膜)形成工程〕

別の成膜室に基板を移し、電子注入層の上にITOターゲットを用いてDCマグネトロンスパッタリング法により、膜厚が130nmになるよう成膜し、ITOからなる陰極電極4を形成した。

【0060】

〔保護膜形成工程〕

別の成膜室に基板を移し、電極端子部7に成膜されないようにマスク成膜を行った。真空容器を0.2Pa以下に真空引きした後、シランガス30sccm、アンモニア300sccmをフローし、反応空間の圧力を100Paに制御した。その後、100mW/cm²の高周波電力を高周波電極に供給し、有機EL素子及び電極の一部以外を覆って基板加熱無しにプラズマCVDにより、窒化シリコン膜を3μmの膜厚で堆積形成して保護膜5及び同保護膜の傾斜部6の形成を行なった。この際、電極端子部7の露出長さを0.5mmになるように保護膜5及び同保護膜の傾斜部6を形成した。

【0061】

〔実装工程〕

有機EL素子パネルを駆動させるための駆動回路を接続するのに必要なFPC実装を行った。まず、基板1上の電極端子部7と保護膜の傾斜部6との上に跨ってACF9の仮圧着を行った。次に、FPC8を電極端子部7と位置あわせする。その後、ヒータヘッドによる熱圧着により電極端子部7と保護膜の傾斜部6との上に跨ってFPC8の接合を完了した。

【0062】

〔保護樹脂塗布工程〕

電極端子部7と保護膜の傾斜部6との上に跨ってFPC8の接合を行なった部分に保護樹脂を塗布した。保護樹脂はアクリル系紫外線硬化型の樹脂を使用し、塗布後紫外線を照射し樹脂を硬化させた。

【0063】

以上のような工程によって作製した有機EL素子パネルは、コストや工程を増大させずに、露出する電極長さが短くても、FPC8の接合面積が十分で接合強度を確保でき、故に狭額縁を得ることができた。

【0064】

＜実施例2＞

本発明を適用できる実施例を図3、4を用いて説明する。

【0065】

図3は、本実施例の有機EL素子パネルにおいて、外部接続電極を接合する前段階を模式的に示す上面図である。図4(a)は、図3の点Aから点A'間を模式的に示す部分断面図である。図4(b)は、図3の点Aから点A'間において外部接続電極であるFPCを接合した状態を模式的に示す部分断面図である。

【0066】

図示するように、本実施例の有機EL素子パネルはパッシブマトリクス型パネルである。図3、図4において、13はガラス基板、14は下部電極(第1電極)、15は有機層、16は上部電極(第2電極)、17は電極端子部、18は保護膜、19は保護膜の傾斜

部、20はFPCである。

【0067】

以下に、本実施例の有機EL素子パネルを作製方法に沿って述べる。

【0068】

〔下部電極形成工程〕

平坦化膜が形成されたガラス基板13上にA1ターゲットをDCスパッタし、下部電極14として100nmの厚さにA1膜を成膜した。Arガスをを用いて、0.2Paの圧力、300Wの投入電力条件で行った。

【0069】

〔正孔輸送層形成工程〕〔有機発光層形成工程〕〔電子注入層形成工程〕

実施例1と同様の形成方法であるので省略する。

【0070】

〔上部電極形成工程〕

別の成膜室に基板を移し、電子注入層の上にITOターゲットを用いてDCマグネトロンスパッタリング法により、膜厚が130nmになるように成膜し、ITOからなる上部電極16を形成した。

【0071】

〔保護膜形成工程〕

別の成膜室に基板を移し、電極端子部17に成膜されないようにマスク成膜を行った。真空容器を0.2Pa以下に真空引きした後、シランガス30sccm、アンモニア300sccmをフローし、反応空間の圧力を100Paに制御した。その後、100mW/cm²の高周波電力を高周波電極に供給し、有機EL素子及び電極の一部以外を覆って基板加熱無しにプラズマCVDにより窒化シリコン膜を4μmの膜厚で堆積形成し保護膜18及び同保護膜の傾斜部19の形成を行なった。この際、電極端子部17の露出長さを0.5mmになるように保護膜18及び同保護膜の傾斜部19を形成した。

【0072】

〔実装工程〕

有機EL素子パネルを駆動させるための駆動回路を接続するのに必要なFPC実装を行った。まず、基板13上の電極端子部17と保護膜の傾斜部19との上に跨ってACF（不図示）の仮圧着を行った。次に、FPC20を電極端子部17と位置あわせした。その後、ヒータヘッドによる熱圧着により電極端子部17と保護膜の傾斜部19との上に跨ってFPC20を接合した。これを4辺行ないFPCの接合を完了した。

【0073】

〔保護樹脂塗布工程〕

電極端子部17と保護膜の傾斜部19との上に跨ってFPC20の接合を行なった部分に保護樹脂を塗布した。保護樹脂はアクリル系紫外線硬化型の樹脂を使用し、塗布後紫外線を照射し樹脂を硬化させた。

【0074】

以上のような工程によって作製した有機EL素子パネルは、コストや工程を増大させずに、露出する電極長さが短くても、FPC20の接合面積が十分に接合強度を確保でき、故に狭額縁を得ることができた。

【0075】

また、パッシブマトリクス型であるので4辺を狭額縁にでき、従来パネルと比較して基板サイズを全体的に小さくできた。

【0076】

＜実施例3＞

本発明を適用できる実施例を図5を用いて説明する。

【0077】

図5(a)は、電極端子部と保護膜の傾斜部との上に跨って取り出し電極を形成した状態を模式的に示す部分断面図である。図5(b)は、前記取り出し電極にFPCを接合し

た状態を模式的に示す部分断面図である。

【0078】

図5において、21はTFT回路が形成されたガラス基板、22は陽極電極、23は有機層、24は陰極電極、25は保護膜、26は保護膜の傾斜部、27は電極端子部、28は取り出し電極、29はFPC、30は素子分離膜、31は平坦化膜である。

【0079】

以下に、本実施例の有機EL素子パネルを作製方法に沿って述べる。作製方法の殆どは実施例1と同様であるので、異なる部分のみ詳細に述べる。

【0080】

TFT基板上に平坦化膜31を形成し、陽極電極を形成した。続いて、素子分離膜30を形成した。有機EL蒸着装置へ移し、前処理を行なった後、正孔輸送層形成、有機発光層形成、電子注入層形成を行なった。

【0081】

〔陰極電極（透明導電膜）形成工程〕

別の成膜室に基板を移し、電子注入層の上にITOターゲットを用いてDCマグネトロンスパッタリング法により、膜厚が130nmになるよう成膜し、ITOからなる陰極電極24を形成した。

【0082】

〔保護膜形成工程〕

別の成膜室に基板を移し、電極端子部27に成膜されないようにマスク成膜を行った。真空容器を0.2Pa以下に真空引きした後、シランガス30sccm、アンモニア300sccmをフローし、反応空間の圧力を100Paに制御した。その後、100mW/cm²の高周波電力を高周波電極に供給し、有機EL素子及び電極の一部以外を覆って基板加熱無しにプラズマCVDにより窒化シリコン膜を3μmの膜厚で堆積形成し保護膜25及び同保護膜の傾斜部26の形成を行なった。この際、電極端子部27の露出長さを0.3mmになるように保護膜25及び同保護膜の傾斜部26を形成した。

【0083】

〔取り出し電極形成工程〕

別の成膜室に基板を移し、CrターゲットをDCスパッタし、取り出し電極28として100nmの厚さにCr膜を成膜した。この際、成膜マスクを用いて、300μm×1.5mmとした。この取り出し電極28は、保護膜25の形成時にマスクを用いて電極端子部27と保護膜の傾斜部26との上に跨って形成される。取り出し電極28の幅、長さは細かい精度を要求されないので、マスク成膜のみで十分に形成することができる。このパネルは駆動電流量を多く必要とし、パネルのレイアウト上、左右に追加電極を形成したり、太くすることができないために電極端子部27と保護膜の傾斜部26との上に取り出し電極28を形成した。本実施例では、取り出し電極28を全ての電極端子部27と保護膜の傾斜部26とに形成したが、駆動電流量が多いところのみに形成しても構わない。

【0084】

〔実装工程〕

有機EL素子パネルを駆動させるための駆動回路を接続するのに必要なFPC実装を行った。まず、取り出し電極28上にACF（不図示）の仮圧着を行った。次に、FPC29を取り出し電極28と位置あわせした。その後、熱圧着により取り出し電極28とFPC29との接合を完了した。

【0085】

〔保護樹脂塗布工程〕

取り出し電極28とFPC29との接合を行なった部分に保護樹脂を塗布した。保護樹脂はアクリル系紫外線硬化型の樹脂を使用し、塗布後紫外線を照射し樹脂を硬化させた。

【0086】

以上のような工程によって作製した有機EL素子パネルは、コストや工程を増大させずに、露出する電極長さが短くても、FPC29の接合面積が十分あるので接合強度を確保

でき、故に狭額縁を得ることができた。

【0087】

また、配線のレイアウト及び駆動電流量等から、電極端子部27だけでは、電流量が足りなかったが、取り出し電極28を形成することにより、額縁サイズを変えることなく狭額縁でも電流量の確保ができた。

【0088】

＜実施例4＞

本発明を適用できる実施例を図6、7を用いて説明する。

【0089】

図6は、本実施例の有機EL素子パネルにおいて、外部接続電極を接合する前段階を模式的に示す上面図である。図7(a)は、図6の点Bから点B'間を模式的に示す部分断面図である。図7(b)は、図6の点Bから点B'間において外部接続電極であるFPCを接合した状態を模式的に示す部分断面図である。

【0090】

図示するように、本実施例の有機EL素子パネルはパッシブマトリクス型パネルである。図6、図7において、32はガラス基板、33は下部電極（第1電極）、34は有機層、35は上部電極（第2電極）、36は電極端子部、37は保護膜、38は保護膜の傾斜部、39は取り出し電極、40はFPCである。

【0091】

以下に、本実施例の有機EL素子パネルを作製方法に沿って述べる。

【0092】

〔下部電極形成工程〕

平坦化膜が形成されたガラス基板32上にA1ターゲットをDCスパッタし、下部電極33として100nmの厚さにA1膜を成膜した。Arガスを用いて、0.2Paの圧力、300Wの投入電力条件で行った。

【0093】

〔正孔輸送層形成工程〕〔有機発光層形成工程〕〔電子注入層形成工程〕

実施例1と同様の形成方法であるので省略する。

【0094】

〔上部電極形成工程〕

別の成膜室に基板を移し、電子注入層の上にITOターゲットを用いてDCマグネトロンスパッタリング法により、膜厚が130nmになるよう成膜し、ITOからなる上部電極35を形成した。

【0095】

〔保護膜形成工程〕

別の成膜室に基板を移し、電極端子部36に成膜されないようにマスク成膜を行った。真空容器を0.2Pa以下に真空引きした後、シランガス30sccm、アンモニア300sccmをフローし、反応空間の圧力を100Paに制御した。その後、100mW/cm²の高周波電力を高周波電極に供給し、有機EL素子及び電極の一部以外を覆って基板加熱無しにプラズマCVDにより窒化シリコン膜を4μmの膜厚で堆積形成し、保護膜37及び同保護膜の傾斜部38の形成を行なった。この際、電極端子部36の露出長さを0.4mmになるように保護膜37及び同保護膜の傾斜部38を形成した。

【0096】

〔取り出し電極形成工程〕

別の成膜室に基板を移しA1をDCスパッタし、取り出し電極39として120nmの厚さにA1膜を成膜した。この際、成膜マスクを用いて、200μm×1.2mmのサイズとした。この取り出し電極39は、保護膜37の形成時にマスクを用いて電極端子部36と保護膜の傾斜部38との上に跨って形成される。取り出し電極39の幅、長さは細かい精度を要求されないので、マスク成膜のみで十分に形成することができる。このパネルはACFの許容電流量が小さく、パネルのレイアウト上、左右に追加電極を形成したり、

太くすることができないために電極端子部36と保護膜の傾斜部38との上に取り出し電極39を形成した。

【0097】

〔実装工程〕

有機EL素子パネルを駆動させるための駆動回路を接続するのに必要なFPC実装を行った。まず、取り出し電極39上にACF（不図示）の仮圧着を行った。次に、FPC40を取り出し電極39と位置あわせした。その後、熱圧着により取り出し電極39とFPC40との接合を完了した。

【0098】

〔保護樹脂塗布工程〕

取り出し電極39とFPC40との接合を行なった部分に保護樹脂を塗布した。保護樹脂はアクリル系紫外線硬化型の樹脂を使用し、塗布後紫外線を照射し樹脂を硬化させた。

【0099】

以上のような工程によって作製した有機EL素子パネルは、コストや工程を増大させずに、露出する電極長さが短くても、FPC40の接合強度面積が十分あるので接合強度を確保でき、故に狭額縁を得ることができた。

【0100】

また、パッシブマトリクス型であるので4辺を狭額縁にでき、従来パネルと比較して基板サイズを全体的に小さくできた。

【0101】

さらに、配線のレイアウト及び許容電流量から、電極端子部36だけでは電流量が足りなかったが、取り出し電極39を形成することにより、額縁サイズを変えることなく狭額縁でも電流量の確保ができた。

【0102】

以上、本発明ではトップエミッションタイプの有機EL素子パネルについて説明を行ったが、それに限ることなくボトムエミッションタイプの有機EL素子パネルにも適用できるものである。また、本発明ではパッシブ型への適用であるがアクティブ型の有機EL素子パネルにも適用できる。

【0103】

また、本発明では、FPCとの接続が1辺に1つになっているが、1辺に複数のFPCの接続であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0104】

【図1】本発明の実施形態1及び実施例1の有機EL素子パネルを模式的に示す部分断面図である。

【図2】(a)は電極の露出部と保護膜の傾斜部との上に跨って外部接続電極を接合する前段階を模式的に示す部分断面図である。(b)は電極の露出部と保護膜の傾斜部との上に跨って外部接続電極を接合した状態を模式的に示す部分断面図である。

【図3】本発明の実施例2における外部接続電極を接合する前段階を模式的に示す上面図である。

【図4】(a)は図3の点Aから点A'間を模式的に示す部分断面図である。(b)は図3の点Aから点A'間において外部接続電極を接合した状態を模式的に示す部分断面図である。

【図5】(a)は電極の露出部と保護膜の傾斜部との上に跨って取り出し電極を形成した状態を模式的に示す部分断面図である。(b)は前記取り出し電極上に外部接続電極を接合した状態を模式的に示す部分断面図である。

【図6】本発明の実施例4における外部接続電極を接合する前段階を模式的に示す上面図である。

【図7】(a)は図6の点Bから点B'間を模式的に示す部分断面図である。(b)は図6の点Bから点B'間において外部接続電極を接合した状態を模式的に示す部分断面図で

ある。

【図8】従来の有機EL素子パネルにおいて、外部接続電極を接合する前段階を模式的に示す上面図である。

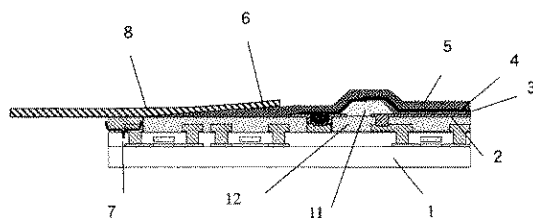
【図9】(a)は図8の点Cから点C'間を模式的に示す部分断面図である。(b)は図8の点Cから点C'間において外部接続電極を接合した状態を模式的に示す部分断面図である。

【符号の説明】

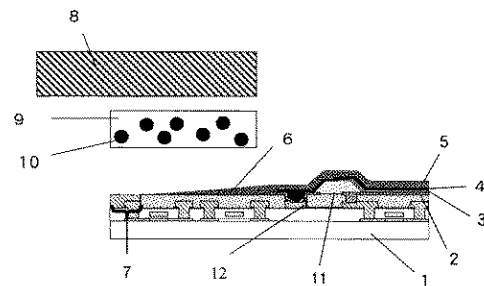
【0105】

- 1、13、21、32 基板
- 2、22 陽極電極（第1電極）
- 3、15、24、34 有機層
- 4、24 陰極電極（第2電極）
- 5、18、25、37 保護膜
- 6、19、26、38 保護膜の傾斜部
- 7、17、27、36 電極端子部（電極の露出部）
- 8、20、29、40 FPC（外部接続電極）
- 9 ACF
- 10 導電粒子
- 14、33 下部電極（第1電極）
- 16、35 上部電極（第2電極）
- 28、39 取り出し電極

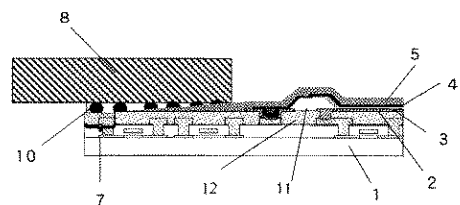
【図1】



【図2】

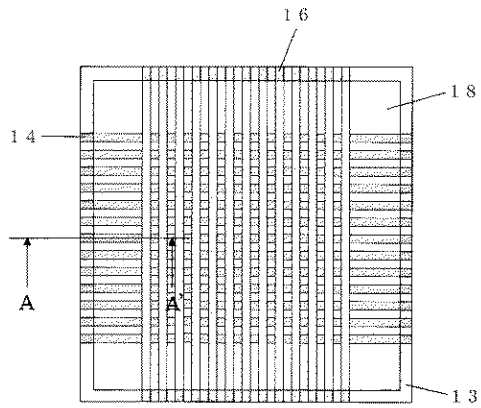


(a)

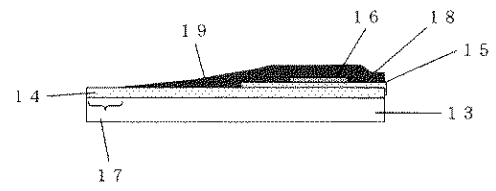


(b)

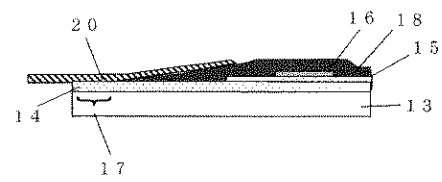
【図3】



【図4】

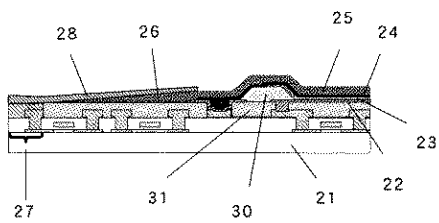


(a)

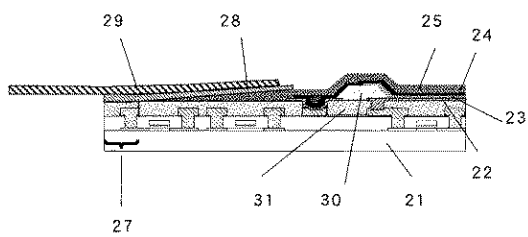


(b)

【図5】

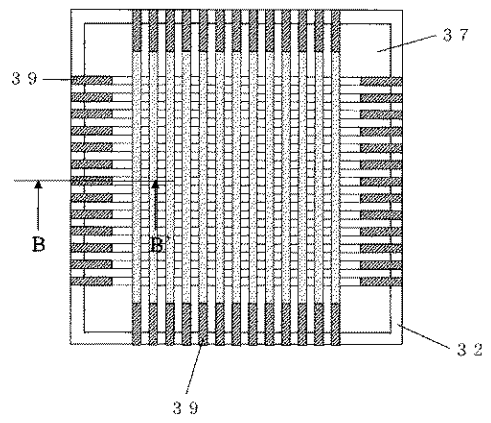


(a)

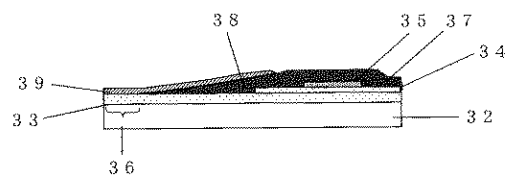


(b)

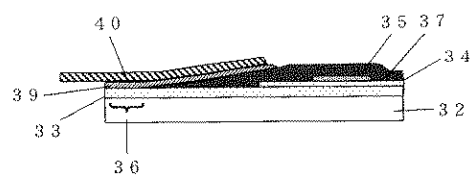
【図6】



【図7】

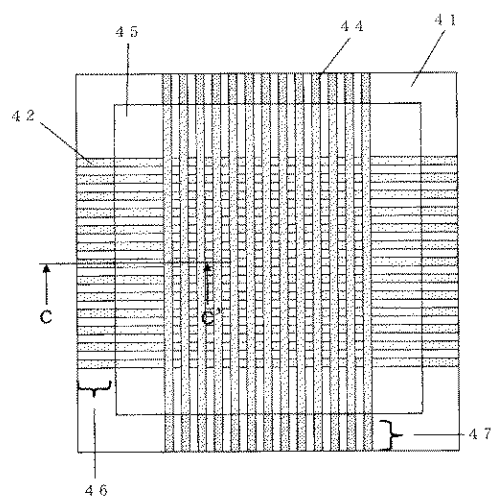


(a)

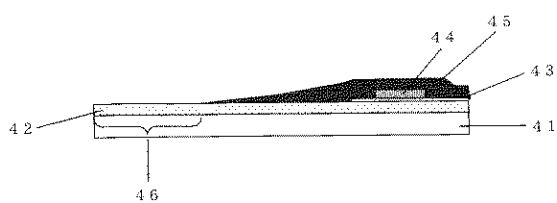


(b)

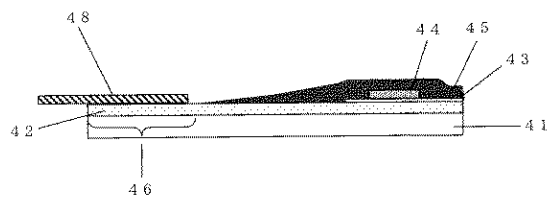
【図8】



【図9】



(a)



(b)

(51)Int. Cl. F I テーマコード (参考)

H 0 5 B 33/26 (2006.01) H 0 5 B 33/26 Z

H 0 1 L 27/32 (2006.01) G 0 9 F 9/30 3 6 5 Z

F ターム (参考) 5G435 AA07 AA14 BB05 CC09 EE42 EE47