

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 基板に形成された有機電界発光素子に対して第 2 基板を電氣的に接続するための電氣的接続装置であり、

前記有機電界発光素子の電極に対して電氣的に接続された第 1 Ni 膜と、前記第 1 Ni 膜に積層された第 1 Au 膜と、から成る第 1 接続電極部と、

前記第 1 接続電極部の前記第 1 Au 膜に積層された第 2 Ni 膜と、前記第 2 Ni 膜に積層されて前記第 2 基板に対して電氣的に接続するための第 2 Au 膜と、から成る第 2 接続電極部と、を備えることを特徴とする電氣的接続装置。

【請求項 2】 前記第 2 接続電極部の前記第 2 Au 膜と、前記第 2 基板の導体部とは、半田ボールを溶解することで接続されている請求項 1 に記載の電氣的接続装置。

【請求項 3】 前記第 1 接続電極部と前記第 2 接続電極部から成る組は、前記有機電界発光素子の 1 つの前記電極に対して複数組設けられている請求項 1 に記載の電氣的接続装置。

【請求項 4】 第 1 基板に形成された有機電界発光素子に対して第 2 基板を電氣的に接続するための電氣的接続装置を有するディスプレイ装置であり、

前記電氣的接続装置は、

前記有機電界発光素子の電極に対して電氣的に接続された第 1 Ni 膜と、前記第 1 Ni 膜に積層された第 1 Au 膜と、から成る第 1 接続電極部と、

前記第 1 接続電極部の前記第 1 Au 膜に積層された第 2 Ni 膜と、前記第 2 Ni 膜に積層されて前記第 2 基板に対して電氣的に接続するための第 2 Au 膜と、から成る第 2 接続電極部と、を備えることを特徴とする電氣的接続装置を有するディスプレイ装置。

【請求項 5】 前記第 2 接続電極部の前記第 2 Au 膜と、前記第 2 基板の導体部とは、半田ボールを溶解することで接続されている請求項 4 に記載の電氣的接続装置を有するディスプレイ装置。

【請求項 6】 前記第 1 接続電極部と前記第 2 接続電極部から成る組は、前記有機電界発光素子の 1 つの前記電極に対して複数組設けられている請求項 4 に記載の電氣的接続装置を有するディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機電界発光素子に用いられる電氣的接続装置および電氣的接続装置を有するディスプレイ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、有機電界発光素子（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）を発光素子としたディスプレイ装置が注目されている。従来のこの種のディスプレイ装置では、透明のガラス基板の

上に陽極となる透明電極をストライプ状に形成している。このストライプ状の透明電極の上には、直行する方向に有機層が形成されている。この有機層は正孔輸送層と発光層からなる。有機層の上には陰極が形成されている。このようにすることで透明電極と陰極とが交差する位置に、それぞれ有機 EL 素子を形成してこれらの有機 EL 素子が縦横に配列されることにより発光エリアを形成している。ガラス基板の周辺部には、この発光エリアを駆動回路に対して接続するための電極部を有している。

【0003】陽極である透明電極に対して正の電圧が印加され、陰極に対して負の電圧が印加されると、透明電極から注入された正孔が正孔輸送層を経て発光層に到達する。一方陰極から注入された電子が発光層に到達する。これにより発光層内では電子 - 正孔の再結合が生じることから、所定の波長を持った光が発生して、透明のガラス基板からその光が外に出射するようになっている。この種のディスプレイ装置では、ガラス基板上の電極に対して、外部への接続用のフレキシブル配線板や駆動用のドライバ IC（集積回路）を、熱をかけて ACF（異方性導電膜）を介して電氣的に接続している。

【0004】図 18 は、有機 EL 素子 1000 とドライバ IC 1001 およびフレキシブル配線板 1002 の接続例を示している。有機 EL 素子 1000 のガラス基板 1003 およびドライバ IC 1001 とフレキシブル配線板 1002 の電氣的な接続例は、図 19 に示している。ガラス基板 1003 の上には ITO 膜（Indium tin oxide 膜）の透明電極 1004 が形成されている。この透明電極 1004 に対してドライバ IC 1001 は、ACF 1005 を用いて電氣的に接続されている。同様にフレキシブル配線板 1002 も、透明電極 1004 に対して ACF 1006 により電氣的に接続されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このように熱をかけてガラス基板上の電極部とフレキシブル配線板あるいはドライバ IC を ACF を用いて電氣的に接続すると、次のような問題がある。この ACF を用いて電氣的に接続すると、フレキシブル配線板 1002 に断線等の欠陥が生じたり、ドライバ IC 1001 が故障した場合等、何らかの理由によりフレキシブル配線板 1002 を ACF 1006 から取り除く必要がある場合や、何らかの理由により ACF による電氣的な接続が製造工程上で失敗した場合には、簡単にはフレキシブル配線板 1002 は ACF 1006 からは取り除くことができない。このような場合には、ACF 1006、フレキシブル配線板 1002 および有機 EL 素子 1000 とガラス基板 1003 を含むディスプレイ装置全体を廃棄せざるを得ないという問題がある。また ACF の価格が高くコスト高になるという問題もある。

【0006】そこで本発明は上記課題を解消し、フレキシブル配線板のような第2基板を、第1基板に形成された有機電界発光素子に対して電氣的に接続している場合に、第2基板を第1基板側から簡単に取り除いて修理することができる、ACFを用いずにコストダウンを図ることができる電氣的接続装置および電氣的接続装置を有するディスプレイ装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、第1基板に形成された有機電界発光素子に対して第2基板を電氣的に接続するための電氣的接続装置であり、前記有機電界発光素子の電極に対して電氣的に接続された第1Ni膜と、前記第1Ni膜に積層された第1Au膜と、から成る第1接続電極部と、前記第1接続電極部の前記第1Au膜に積層された第2Ni膜と、前記第2Ni膜に積層されて前記第2基板に対して電氣的に接続するための第2Au膜と、から成る第2接続電極部と、を備えることを特徴とする電氣的接続装置である。

【0008】請求項1では、第1接続電極部は、第1Ni膜と第1Au膜とからなる。第1Ni膜は有機電界発光素子の電極に対して電氣的に接続される。第1Au膜は第1Ni膜に積層されている。第2接続電極部は、第2Ni膜と第2Au膜とからなる。第2Ni膜は第1接続電極部の第1Au膜に積層されている。第2Au膜は、第2Ni膜に積層されて第2基板に対して電氣的に接続するようになっている。これにより、ACFを用いずに、第2基板を第1基板に形成された有機電界発光素子に対して電氣的に接続することが可能であり、コストダウンが図れる。

【0009】しかも、第1接続電極部の第1Au膜と、第2接続電極部の第2Ni膜との間では、比較的簡単に剥離を起こすことができる。従って、第1基板側の有機電界発光素子が故障したり、あるいは第2基板側が故障したりした場合において、第2接続電極部の第2Ni膜と第1接続電極部の第1Au膜との間で剥離を起こすことにより、第1基板と第2基板を簡単に電氣的かつ機械的に分離することができる。そしてたとえば第2基板に断線が生じていた場合には、新たな第2基板を用意して、この新たな第2基板を第1基板に形成された有機電界発光素子に対して電氣的に接続する場合には、第1基板側の第1接続電極部の第1Au膜と第2基板側の第2接続電極部の第2Ni膜を密着することにより電氣的に確実に接続することができ、いわゆるリペアーが可能になる。

【0010】請求項2の発明は、請求項1に記載の電氣的接続装置において、前記第2接続電極部の前記第2Au膜と、前記第2基板の導体部とは、半田ボールを溶融することで接続されている。

【0011】請求項3の発明は、請求項1に記載の電氣的接続装置において、前記第1接続電極部と前記第2接

続電極部から成る組は、前記有機電界発光素子の1つの前記電極に対して複数組設けられている。請求項3では、有機電界発光素子の1つの電極に対して、第1接続電極部と第2接続電極部からなる組が複数組設けられていることにより、複数組の数だけ接続電極の箇所を増やすことができるばかりでなく、1つの組が故障しても、他の組を用いて電氣的な接続を確実にこなうことができる。

【0012】請求項4の発明は、第1基板に形成された有機電界発光素子に対して第2基板を電氣的に接続するための電氣的接続装置を有するディスプレイ装置であり、前記電氣的接続装置は、前記有機電界発光素子の電極に対して電氣的に接続された第1Ni膜と、前記第1Ni膜に積層された第1Au膜と、から成る第1接続電極部と、前記第1接続電極部の前記第1Au膜に積層された第2Ni膜と、前記第2Ni膜に積層されて前記第2基板に対して電氣的に接続するための第2Au膜と、から成る第2接続電極部と、を備えることを特徴とする電氣的接続装置を有するディスプレイ装置である。

【0013】請求項4では、第1接続電極部は、第1Ni膜と第1Au膜とからなる。第1Ni膜は有機電界発光素子の電極に対して電氣的に接続される。第1Au膜は第1Ni膜に積層されている。第2接続電極部は、第2Ni膜と第2Au膜とからなる。第2Ni膜は第1接続電極部の第1Au膜に積層されている。第2Au膜は、第2Ni膜に積層されて第2基板に対して電氣的に接続するようになっている。これにより、ACFを用いずに、第2基板を第1基板に形成された有機電界発光素子に対して電氣的に接続することが可能であり、コストダウンが図れる。

【0014】しかも、第1接続電極部の第1Au膜と、第2接続電極部の第2Ni膜との間では、比較的簡単に剥離を起こすことができる。従って、第1基板側の有機電界発光素子が故障したり、あるいは第2基板側が故障したりした場合において、第2接続電極部の第2Ni膜と第1接続電極部の第1Au膜との間で剥離を起こすことにより、第1基板と第2基板を簡単に電氣的かつ機械的に分離することができる。そしてたとえば第2基板に断線が生じた場合には、新たな第2基板を用意して、この第2基板を第1基板に形成された有機電界発光素子に対して電氣的に接続する場合には、第1基板側の第1接続電極部の第1Au膜と第2基板側の第2接続電極部の第2Ni膜を密着することにより電氣的に確実に接続することができ、いわゆるリペアーが可能になる。

【0015】請求項5の発明は、請求項4に記載の電氣的接続装置を有するディスプレイ装置において、前記第2接続電極部の前記第2Au膜と、前記第2基板の導体部とは、半田ボールを溶融することで接続されている。

【0016】請求項6の発明は、請求項4に記載の電氣的接続装置を有するディスプレイ装置において、前記第

1 接続電極部と前記第2 接続電極部から成る組は、前記有機電界発光素子の1つの前記電極に対して複数組設けられている。請求項6では、有機電界発光素子の1つの電極に対して、第1 接続電極部と第2 接続電極部からなる組が複数組設けられていることにより、複数組の数だけ接続電極の箇所を増やすことができるばかりでなく、1つの組が故障しても、他の組を用いて電気的な接続を確実にこなうことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【0018】図1は、本発明のディスプレイ装置を有する電子機器の一例を示している。この電子機器10は、たとえばテレビジョン受像機である。電子機器10の筐体12は、ディスプレイ装置20を有している。このディスプレイ装置20は、有機電界発光素子（以下有機EL素子という）を有するディスプレイ装置であり、たとえば大型の表示面を有していて、一例としては75インチサイズ以上のサイズのディスプレイ装置である。このディスプレイ装置20は、図2に示す有機ELユニット22を有している。

【0019】図3は、図2の有機ELユニット22の一部分を拡大して示す分解斜視図である。有機ELユニット22は、複数のIC（集積回路）基板30と、1枚の有機ELパネル40を有している。有機ELパネル40は、図3の図示例では表面40Aと裏面40Bを有している。各IC基板30は、1つまたは複数個のドライバIC34を有している。これらのドライバIC34は、フレキシブル配線板50を用いて、それぞれ有機ELパネル40の裏面40B側の電気接続部分に電気的にかつ機械的に接続することができるようになっている。各IC基板30は、別のフレキシブル基板51により相互に電気的に接続することができる。

【0020】各IC基板30のドライバIC34は、たとえば大型の有機ELパネル40を、破線で示すように区分面41に分けてそれぞれ駆動できるようにしている。このように大型の面積を有する有機ELパネル40を複数の区分面41に分けてそれぞれIC基板30のドライバIC34で駆動するのは、次の理由からである。すなわち、大型の面積を有する有機ELパネル40を複数の区分面41に区分して駆動することにより、各IC基板30から対応する位置にある区分面41までの駆動配線の長さが短くなり、表示画面を大型化した場合でも配線抵抗による電圧降下をなくして、有機ELパネル40の表示駆動を安定して行うことができるからである。

そして、大型面積を有する有機ELパネル40の面積に合わせて、大型のIC基板30を設けた場合に比べて、区分面41に分割してIC基板30をそれぞれ配置することにより、仮にいずれかのIC基板30のドライバIC34の動作が不良になった場合でも、その該当する区分面41のIC基板30のみを取り外して交換すればよいので、メンテナンス時のコストダウンを図ることができるというメリットもある。

【0021】図4と図5は、有機ELパネル40の構造例を示している。図5に拡大して示す有機ELパネル40は、表示部領域60と、電気的な接続領域70を有している。表示部領域60は、寸法Dと、各寸法D1、D2、D3、D4で形成される部分である。電気的な接続領域70は、寸法D5と寸法D6で形成される領域と、寸法D7と寸法D8で形成される領域を有している。有機ELパネル40の端部には、位置決め用のアライメントマーク64が形成されており、このアライメントマーク64は、たとえば正方形の形状を有している。電気的な接続領域70は、たとえば丸形状の複数の接続ポイントPを有している。

【0022】ここで、図6～図7を参照して、有機ELパネル40の有機EL素子80の構造例を説明する。有機ELパネル40は、透明基板121の上に、陽極となる透明電極122をストライプ状に形成し、さらに、正孔輸送層と発光層とからなる有機EL膜123を透明電極122と直交するように形成し、有機EL膜123上に陰極124を形成することで、透明電極122と陰極124とが交差する位置にそれぞれ有機EL素子80を形成している。透明基板121は、図5に示すように、これら有機EL素子80を縦横に配置した発光エリアである表示部領域60と、発光エリアを駆動回路に接続させるために上述した電気的な接続領域70を形成している。

【0023】このような有機ELパネル40においては、通常、透明電極122間に絶縁層が設けられており、これによって透明電極122間の短絡と、さらには透明電極122と陰極124との間の短絡が防止されている。

【0024】透明電極122と陰極124とが交差する位置に構成される有機EL素子としては、例えば図7（B）に示すシングルヘテロ型の有機EL素子80がある。この有機EL素子80は、ガラス基板等の透明基板121上にITO（Indium tin oxide）等の透明電極122からなる陽極が設けられ、その上に正孔輸送層123a及び発光層123bからなる有機EL膜123と陰極124が設けられている。

【0025】有機EL素子80は、透明陽極122に正の電圧を印加し、陰極124に負の電圧を印加すると、透明陽極122から注入された正孔が正孔輸送層123aを経て発光層123bに到達し、また陰極124から

注入された電子が発光層123bにそれぞれ到達し、発光層23b内で電子-正孔の再結合が生じる。このとき、所定の波長を持った光が発生し、図7(B)の矢印で示すように透明基板121側から外に出射する。

【0026】次に、有機EL素子80の断面構造例について、図10を参照して説明する。透明基板121は、たとえばガラス基板やプラスチック基板を用いることができる。ガラス基板の場合には、たとえばソーダ硝子、無アルカリ硝子、石英硝子などである。プラスチック基板の場合には、たとえばPC(ポリカーボネート)、フッ素PI(ポリイミド)、PMMA(アクリル樹脂)、PET(ポリエチレンテレフタレート)、PAR(ポリアリレート)、PES(ポリエーテルスルホン)、PEN(ポリエーテルニトリル)、シクロ・オレフィン系樹脂などを用いる。透明基板121の表面と裏面には、ガスバリア膜140が形成されている。このガスバリア膜140は、水分や酸素等のガスの素子内への浸入を防いで、有機EL素子の劣化を防止する。ガスバリア膜140には反射防止特性が付与されていることが望ましく、これによりガスバリア膜140は、発生した光の透明基板121での反射を抑えて、透過率の高い優れた有機EL素子にすることができる。

【0027】一方のガスバリア膜140の上には、補助電極142が形成されている。この補助電極142は、たとえばクロムにより作られておりたとえば櫛状に形成されており、この補助電極142は、抵抗値を下げるためについている。補助電極142の上には、透明電極122が形成されている。この透明電極122は、たとえばストライプ状に形成されており、陽極であり、正の電圧を印加する部分であり、たとえばITO膜(Indium tin oxide膜)である。

【0028】透明電極122の上には第1絶縁層150が形成されている。第1絶縁層150の上には、有機EL膜123が形成されている。この有機EL膜123は、正孔輸送層と発光層とが積層された多層構造である。第1絶縁層150と有機EL膜123の上には、陰極(カソード電極)124が形成されている。第1絶縁層150は、たとえばSiN等により作られており、電気絶縁性ばかりでなく水分や酸素に対するガスバリア機能を有している。このガスバリア機能をもたせることで、素子内部への水分や酸素の浸入を防いで、有機EL膜123の劣化を防ぐ。

【0029】陰極124は、有機EL膜123のカソードとなるもので、有機EL膜123よりも大きめに形成されている。陰極124は、たとえばフッ化リチウム(LiF)等からなる。第1絶縁層150と陰極124の上には、第2絶縁層155が形成されている。この第2絶縁層155は、素子全体に亘って形成されており、たとえばSiN、AlN等により作られている。第2絶縁層155は、絶縁性ばかりでなく、水分や酸素に対す

るガスバリア機能をも有しており、これにより素子内部への水分や酸素の浸入を防ぎ、有機EL膜123の劣化を防止することができる。

【0030】図10において、接続ポイントPに対応する位置には、開口部180と開口部181が設けられている。この開口部180は接着剤160と第2絶縁層155にかけて形成されている。開口部181は接着剤160と第2絶縁層155および第1絶縁層150にかけて形成されている。開口部180の中には電氣的接続装置300が設けられている。開口部181の中には電氣的接続装置301が設けられている。

【0031】電氣的接続装置300は、有機EL素子80の陰極124と、フレキシブル配線板50の導体部230を電氣的に接続するようになっている。電氣的接続装置301は、有機EL素子80の透明電極122とフレキシブル配線板50の導体部230を電氣的に接続するようになっている。フレキシブル配線板50の一方の面と他方の面に形成された導体部230は、導電性の接続部分220を用いて穴210を通じて電氣的に接続されている。透明基板121は有機EL素子80を支えている第1基板に相当する。フレキシブル配線板50は有機EL素子80に対して電氣的に接続しようとする第2基板に相当する。

【0032】図10において電氣的接続装置300は、第1接続電極部200と第2接続電極部201を有している。第1接続電極部200は、第1Ni膜310と第1Au膜320を積層して形成したものである。第2接続電極部201は、第2Ni膜330と第2Au膜340を積層して形成したものである。

【0033】図10において、電氣的接続装置301は、第1接続電極部200と第2接続電極部201を有している。第1接続電極部200は第1Ni膜310と第1Au膜320を積層して形成したものである。第2接続電極部201は、第2Ni膜330と第2Au膜340を積層して形成したものである。

【0034】第1Ni膜310と第2Ni膜330は、Niフラッシュ等とも呼んでおり、第1Au膜320と第2Au膜340は、Auフラッシュ等とも呼んでいる。このように電氣的接続装置300は第1接続電極部200と第2接続電極部201の二重構造になっており、同様にして電氣的接続装置301も、第1接続電極部200と第2接続電極部201の二重構造になっている。

【0035】第1Ni膜310と第2Ni膜330の厚みは、好ましくは1 μ m~5 μ mである。Ni膜の厚みが1 μ mよりも小さいと、本来半田との合金層を形成しなければならぬものが形成しにくくなってしまふので好ましくない。逆にNi膜が5 μ mを超えると、高価になってしまう。第1Au膜320と第2Au膜340の厚みは、好ましくは0.1 μ m~1 μ mである。Au膜

が0.1 μmよりも小さいと、Au膜が付いていても付いていなくてもあまり変わらなくなってしまい、酸化等の防止効果が大幅に低減してしまう。逆にAu膜が1 μmを超えると、高価となることと、半田付け時の合金層がAuと半田との間で形成してしまうので好ましくない。

【0036】第2絶縁層155の上には、接着剤160を介して、フレキシブル配線板50が貼り付けられている。フレキシブル配線板50は、たとえばPI(ポリイミド)PET(ポリエチレンテレフタレート)で構成されたものなどを採用することができる。接着剤160は、たとえば、フレキシブル配線板50に貼り付けられた両面粘着テープである。

【0037】フレキシブル配線板50は、穴210を有しており、これらの穴210は、周囲部分214により形成されている。この周囲部分214には、導電性の接続部分220があらかじめ形成されている。この導電性の接続部分220は、たとえばCuを採用することができる。導電性の接続部分220は、フレキシブル配線板50の導体パターン230に電氣的に接続されている。導電性の接続部分220の材質としては、Cuのほか、Agやカーボンなどを採用することができる。

【0038】このような有機EL素子80もしくは有機ELパネル40では、陽極である透明電極122と、カソード電極である陰極124の間に電流が印加されると、陰極124から注入された正孔が、有機EL膜の正孔輸送層を経て発光層に達するとともに、透明電極122から注入された電子が有機EL膜123の発光層に到達する。従って、発光層内で電子-正孔の再結合が生じる。この時に、所定の波長を持った光が発生し、この光は、透明基板121から外に射出することになる。

【0039】次に、図8~図13を参照して、図10の有機EL素子80に対してフレキシブル配線板50を電氣的に接続するためのディスプレイ装置の製造方法について説明する。図10において、電氣的接続装置300, 301は、図5に示す有機ELパネル40の接続ポイントPに対応した位置に位置している。これらの接続ポイントPは、図10において示すように有機EL膜123に重ならない位置に位置している。このように有機EL膜123と接続ポイントPに対応する電氣的接続装置300, 301が近い位置ではあるが重ならないようにしているのは、電氣的接続装置300, 301とフレキシブル配線板50の導電性の接続部分220を電氣的に接続する際に、有機EL膜123への熱の伝導を極力防ぐためである。

【0040】図14は、ディスプレイ装置の製造方法の工程例を示している。図14の電氣的接続装置300, 301の形成ステップST1では、図10に示すように開口部180の中に電氣的接続装置300を形成し、開口部181の中に電氣的接続装置301を形成する。

【0041】図14の貼り付けステップST2では、図10に示すように接着剤160を用いてフレキシブル配線板50を第2絶縁層155の上に位置決めして貼り付ける。この場合に、たとえば図5に示す有機ELパネル40のアライメントマーク64と、図10に示すフレキシブル配線板50の所定の箇所に設けられたアライメントマークとを用いて、これらのアライメントマークを画像認識することで、フレキシブル配線板50と有機EL素子80との位置合わせを行う。

【0042】次に、図14の接続ステップST3に移る。接続ステップST3は、ステップST3-1, ST3-2, ST3-3, ST3-4を有している。この接続ステップST3は、貼り付けステップST2において、真空中でフレキシブル配線板50を貼り付けた後に行う。

【0043】図8に示すようにフラックスF付きの半田ボール380を用意する。この半田ボール380は、吸引装置379を作動することにより、ホルダー381の穴303内に空気吸引により保持する。これらの半田ボール380は、たとえば無鉛半田を用いるのが望ましく、その外周面にはフラックスFが転写されている。

【0044】図9に示すようにホルダー381の穴383に保持された半田ボール380は、フレキシブル配線板50のそれぞれの穴210に対して投入される。半田ボール380のフラックスFが転写された側が、図11に示すように導電性の金属膜170側に来るので、半田ボール380が転がりにくいというメリットがある。

【0045】図14のステップST3-1とステップST3-2が終了すると、次にステップST3-3に移る。図11の状態では、すでに穴210には半田ボール380が投入されている。この半田ボール380に対してレーザ光385を照射する。このレーザ光385は、たとえば半導体レーザ、エキシマレーザあるいはYAGレーザ等のレーザ光を用いることができるが、いずれにしても半田ボール380を溶融できるものであればどのような種類のレーザを用いても勿論構わない。半田ボール380に対してレーザ光385を照射することで、半田ボール380は図12に示すように溶融する。溶融した半田390は図12に示すようにフレキシブル配線板50の導電性の接続部分220と、電氣的接続装置330, 301の第2Au膜340を、図13のステップST3-4のように電氣的かつ機械的に接続することができる。

【0046】なお、図11に示すようにレーザ光385を半田ボール380に照射する場合には、必要に応じてマスキング材360を用いるとよい。マスキング材360は、レーザ光340を半田ボール380に当てるための穴370を有している。以上のような製造方法により、フレキシブル配線板50の導体パターン230は、導電性の接続部分220、半田390および電氣的接続

装置 300, 301 を介して、有機 EL 素子 80 の陰極 124 と透明電極 122 に対して電氣的に接続することができるのである。

【0047】次に、フレキシブル配線板 50 の片側は、図 3 に示すように IC 基板 30 のコネクタ 59 に挿入して接続できる形状となっている。IC 基板 30 は、たとえばガラスエポキシ基板や、その他の種類の基板たとえば紙フェノール基板、セラミック基板、鉄等の金属基板などを用いることができるが、もちろんフレキシブルな基板でも構わない。この IC 基板 30 にマウントされて 10 いるコネクタ 59 に対してフレキシブル配線板 50 の他端部を電氣的に接続することにより、IC 基板 30 のドライバ IC 34 は、有機 EL パネル 40 の図 10 に示す有機 EL 素子 80 に対して電氣的に接続することができる。尚、図 3 に示すドライバ IC 34 は、IC 基板 30 ではなくフレキシブル配線板 50 の上にマウントするようにしても構わない。図 10 に示す半田ボール 380 を採用するのに代えて、通常のクリーム半田を用いるようにしても勿論構わない。

【0048】本発明のディスプレイ装置およびディスプレイ装置を有する電子機器では、たとえば図 10 に示すように有機 EL 膜 123 に近い位置のところでも、透明電極 122 と陰極 124 に対してフレキシブル配線板 50 の導体パターンを電氣的に接続することができる。すなわち、半田ボール 380 あるいはクリーム半田をフレキシブル配線板 50 の穴 210 に投入して、局所的にレーザー光を用いて瞬間的に加熱するだけであるので、熱によって有機 EL 膜 123 に影響を与えることがないのである。

【0049】本発明の実施の形態では、たとえば図 3 に 30 示すように、比較的大画面の有機 EL パネル 40 を区分面 41 に区分してそれらの区分面に対応して IC 基板 30 を設けるようにして、そのフレキシブル配線板 50 は、図 5 に示す電氣的な接続領域 70 に接続するような構成にしているので、配線抵抗値を少なくし、低消費電力化を図ることができる。そしてある区分面 41 に対応する IC 基板 30 のいずれかのドライバ IC 34 に故障が生じたとしても、その該当する IC 基板 30 のみを交換すればよいので、メンテナンス時のコストの低減が図れる。図 10 に示すように、フレキシブル配線板 50 と 40 有機 EL 素子 80 は半田と電氣的接続装置 300, 301 を用いて確実に電氣的かつ機械的に接続することができるので、電氣的、機械的な接続信頼性を向上することができる。上述した実施の形態の電子機器は、いわゆる大型のディスプレイ装置であり、たとえば大型のテレビジョン受像機等に用いることができる。

【0050】ここで、図 13 を参照しながら、有機 EL 素子 80 が故障したりあるいはフレキシブル配線板 50 が故障した場合のリペアー処理の例について説明する。たとえばフレキシブル配線板 50 において断線等の不良

が発生して、フレキシブル配線板 50 を有機 EL 素子 80 から取り除いて新しいフレキシブル配線板 50 と交換しなければならなくなった場合を考える。この場合には、断線したフレキシブル配線板 50 は、有機 EL 素子 80 側から取り外さなければならない。この時には、図 13 に示すように電氣的接続装置 300, 301 のいずれにおいても、第 1 接続電極部 200 の第 1 Au 膜 320 と、第 2 接続電極部 201 の第 2 Ni 膜 330 の間で剥離を起こさせて、第 1 接続電極部 200 と第 2 接続電極部 201 を分離する。

【0051】そして、新たなフレキシブル配線板 50 を用意して、このフレキシブル配線板 50 の第 2 接続電極部 201 の第 2 Ni 膜 330 と第 1 接続電極部 200 の第 1 Au 膜 320 を密着すれば、有機 EL 素子 80 の陽極である透明電極 122 と陰極 124 を、それぞれフレキシブル配線板 50 の導体部 230 に対して電氣的に接続することができる。このようにして、フレキシブル配線板 50 に断線等の不良が生じて、電氣的接続装置 300, 301 を用いて、簡単にリペアーすることができるのである。この場合に、第 2 Ni 膜 330 がフレキシブル配線板 50 側の半田 390 にくっついていくのは、半田 390 と第 2 Ni 膜 330 が合金層を形成しているためである。

【0052】図 15 は、本発明の別の実施の形態を示している。図 15 においては、有機 EL 素子 80 の 1 つの陰極 124 に対して複数、たとえば 2 つの電氣的接続装置 300, 303 が設けられている例を示している。このように複数の電氣的接続装置 303 を 1 つの陰極 124 に形成することにより、電氣的接続装置の数だけ接続箇所を増やすことができる。電氣的接続装置 300 においてフレキシブル配線板 50 の導体部 230 と陰極 124 の電氣的接続が不良になった場合には、すでに述べたように第 2 Ni 膜 330 と第 1 Au 膜 320 の間で剥離を起こさせることにより、一旦たとえば断線しているフレキシブル配線板 50 を剥離する。その後、新たに用意したフレキシブル配線板 50 の導体部 230 は、もう 1 つの電氣的接続装置 303 を用いて、陰極 124 に電氣的に接続することもできる。

【0053】図 16 と図 17 は、小型の電子機器の一例として携帯電話 410 を示している。この携帯電話 410 は、アンテナ 414、スピーカ 422、マイク 420、操作部 418、筐体 412 を有している。操作部 418 は、各種の操作ボタンを有している。筐体 412 のフロント部 424 はディスプレイ装置 520 を有している。このディスプレイ装置 520 は、携帯電話 410 に必要な情報等を表示する部分である。ディスプレイ装置 520 は、図 15 に示すように有機 EL パネル 540 と、IC 基板 530 を有しており、IC 基板 530 と有機 EL パネル 540 は、フレキシブル配線板 50 により電氣的かつ機械的に接続されている。IC 基板 530 は

ドライバ IC 34 を有している。このように大型の電子機器のみならず、小型の電子機器においても本発明のディスプレイ装置を適用することができる。

【0054】本発明の実施の形態においては、電気的接続装置の第 2 Ni 膜 330 と第 1 Au 膜 320 の間における剥離を利用することにより、すでに電気的に接続しているフレキシブル配線板 50 が断線等の不良を発生しても、フレキシブル配線板 50 は有機 EL 素子 80 側から簡単に電気的に取り外すことができるので、リペアーが可能になる。そして本発明の実施の形態では ACF 等の高価な材料を用いていないのでコストダウンを図ることができる。

【0055】また製造工程において、フレキシブル配線板 50 を有機 EL 素子 80 側に電気的に接続する作業を行っている場合に、接続を失敗した場合には、有機 EL 素子 80 と透明基板 121 側を残し、新たなフレキシブル配線板 50 をもう一度貼り付けることにより電気的にフレキシブル配線板 50 と有機 EL 素子 80 を接続することができるので、有機 EL 素子 80 を含むディスプレイ装置の無駄のない利用が可能であるので、コストダウンが図れる。

【0056】ところで本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、ディスプレイ装置は、テレビジョン受像機、携帯電話の他に、コンピュータのモニター装置、携帯情報端末、デジタルスチルカメラ、ビデオカメラ、携帯用ゲーム機、等に適用することができる。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、フレキシブル配線板のような第 2 基板を、第 1 基板に形成された有機電界発光素子に対して電気的に接続している場合に、第 2 基板を第 1 基板側から簡単に取り除いて修理することができ、ACF を用いずにコストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のディスプレイ装置を有する電子機器の一例として、大型のテレビジョン受像機を示す斜視図。

【図 2】図 1 の電子機器が有する有機 EL ユニットの例を示す斜視図。

【図 3】図 2 の有機 EL ユニットの一部を示す有機 EL パネル、IC 基板およびフレキシブル配線板を示す斜視図。

【図 4】有機 EL パネルの電気的な接続領域の例を示す図。

【図 5】図 4 の有機 EL パネルの電気的な接続領域およ

び表示領域の例を示す平面図。

【図 6】有機 EL パネルの有機 EL 素子の構造例を示す斜視図。

【図 7】有機 EL パネルの一部の構造を示す図。

【図 8】半田ボールをホルダーに吸着しようとする状態を示す図。

【図 9】ホルダーに吸着された半田ボールを、フレキシブル配線板の穴に投入しようとする状態を示す図。

【図 10】有機 EL 素子とフレキシブル配線板の接続構造例を示しており、半田ボールが投入される前の状態を示す図。

【図 11】図 10 において半田ボールがフレキシブル配線板の穴に投入され、レーザー光が照射される状態を示す図。

【図 12】レーザー光により半田ボールが溶融した状態を示す図。

【図 13】フレキシブル配線板をリペアーする場合に有機 EL 素子側から電気的接続装置を利用して取り外した状態を示す図。

【図 14】本発明のディスプレイ装置の製造方法の一例を示す図。

【図 15】本発明の別の実施の形態を示す図。

【図 16】本発明のディスプレイ装置の別の実施の形態が電子機器に搭載されている例を示す図。

【図 17】図 16 のディスプレイ装置の構造例を示す斜視図。

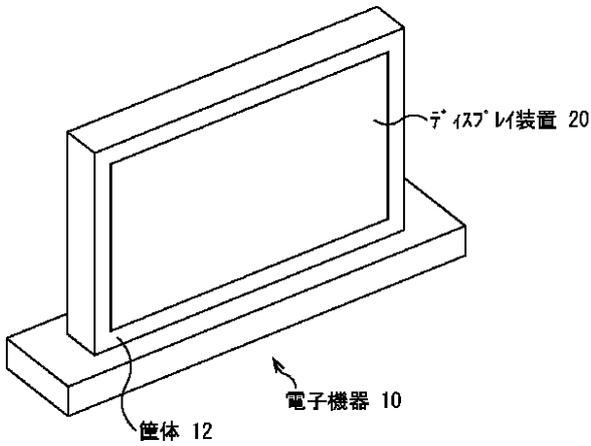
【図 18】従来の有機 EL 素子とフレキシブル配線板の接続例を示す図。

【図 19】図 18 の一部分を拡大して示す図。

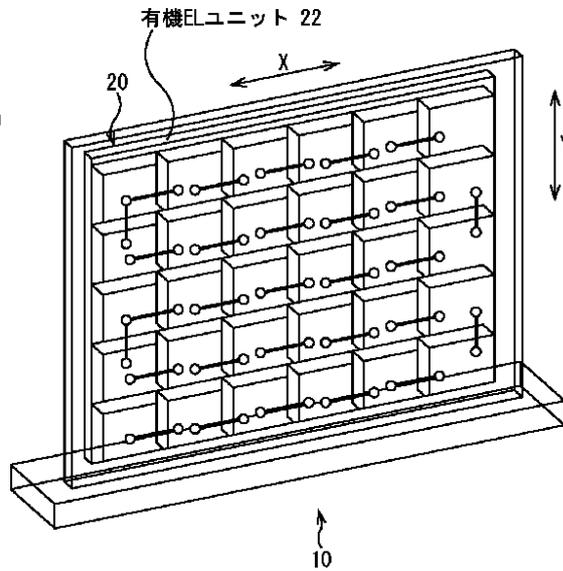
【符号の説明】

10・・・電子機器、20・・・ディスプレイ装置、22・・・有機 EL ユニット、30・・・IC 基板、40・・・有機 EL パネル、50・・・フレキシブル配線板、70・・・有機 EL パネルの電気的な接続領域、80・・・有機 EL 素子、121・・・透明基板（基板）、122・・・透明電極（陽極）、124・・・陰極（カソード）、200・・・第 1 接続電極部、201・・・第 2 接続電極部、210・・・フレキシブル配線板の穴、220・・・導電性の接続部分、300, 301, 303・・・電気的接続装置、310・・・第 1 Ni 膜、320・・・第 1 Au 膜、330・・・第 2 Ni 膜、340・・・第 2 Au 膜、380・・・半田ボール、385・・・レーザー光、P・・・接続ポイント

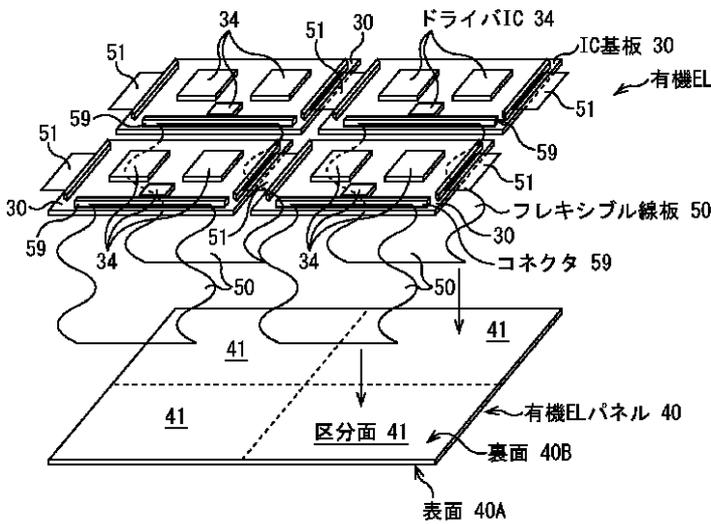
【図1】



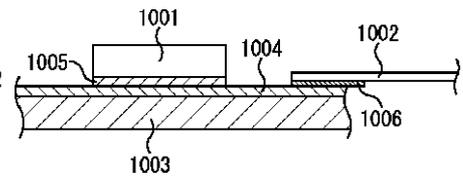
【図2】



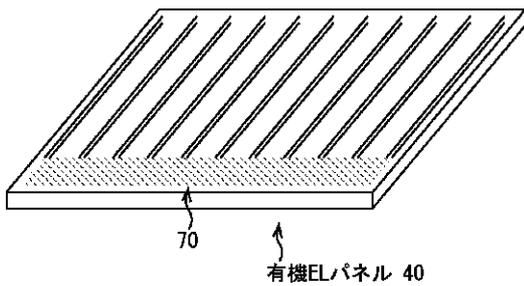
【図3】



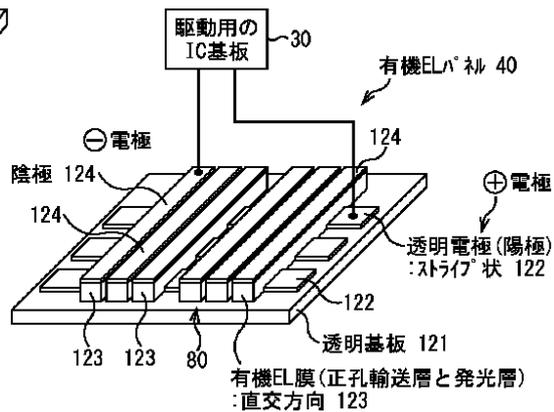
【図19】



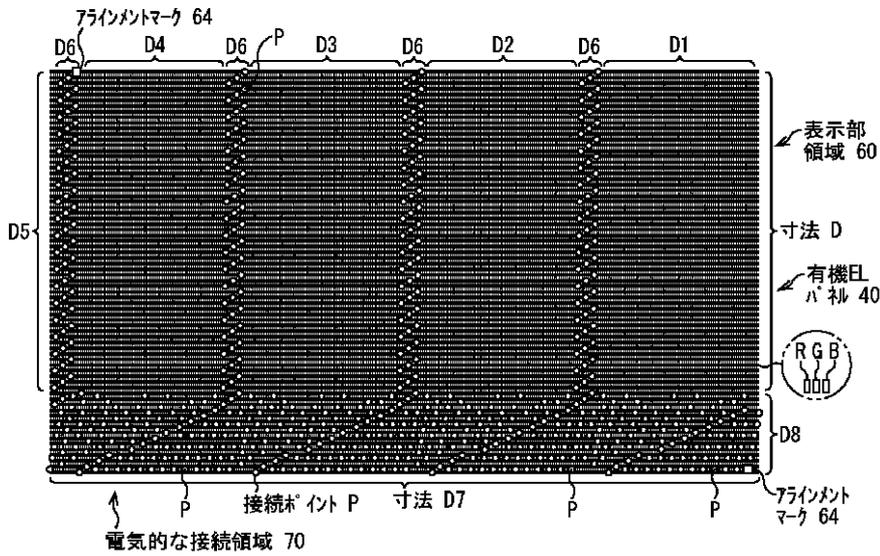
【図4】



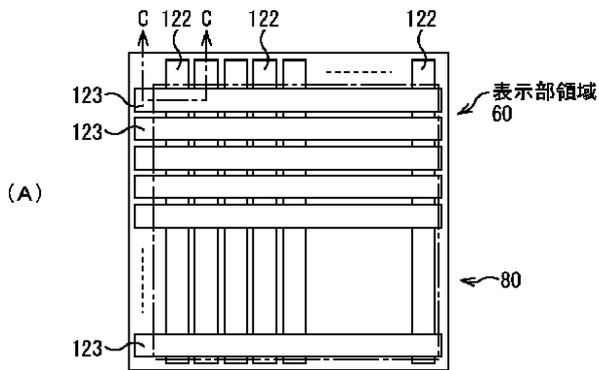
【図6】



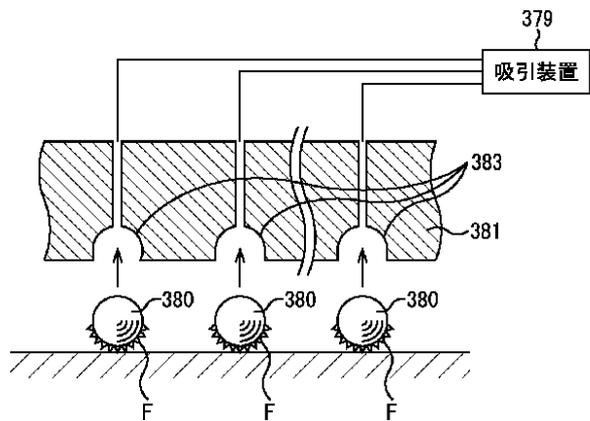
【図5】



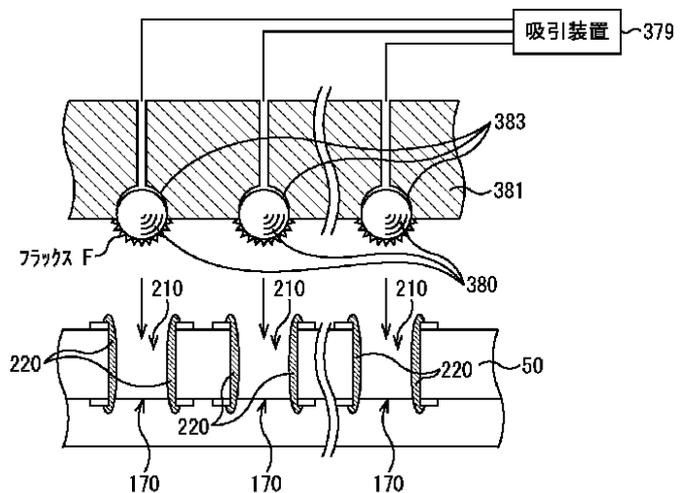
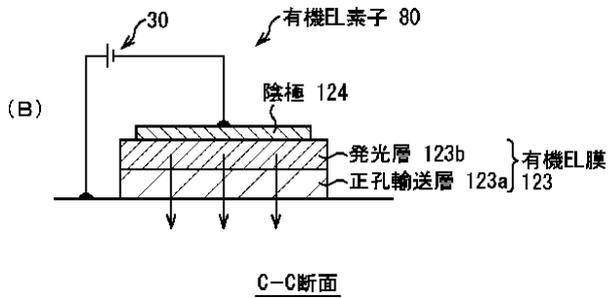
【図7】



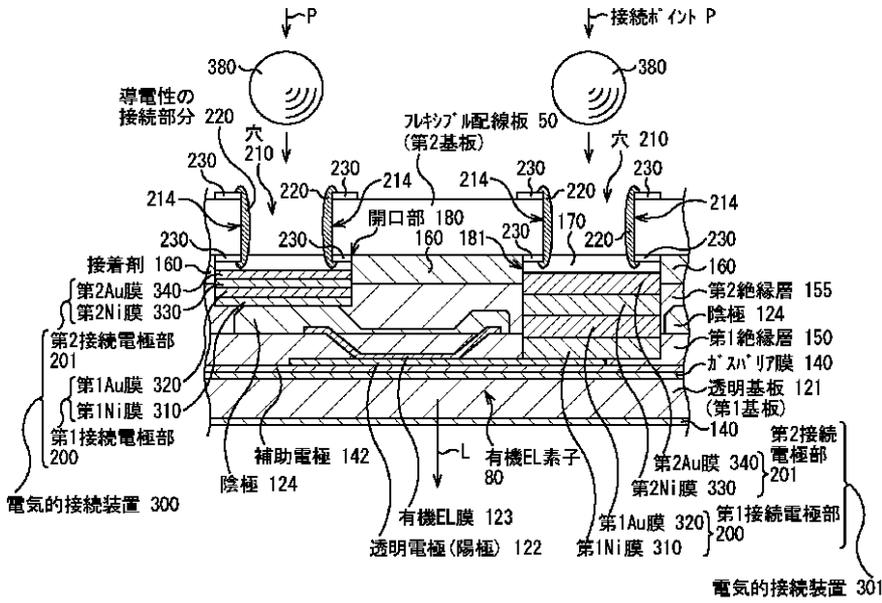
【図8】



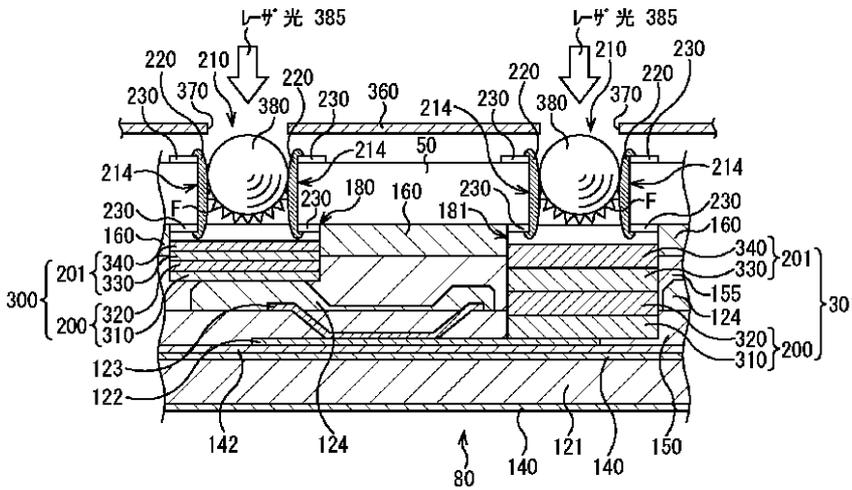
【図9】



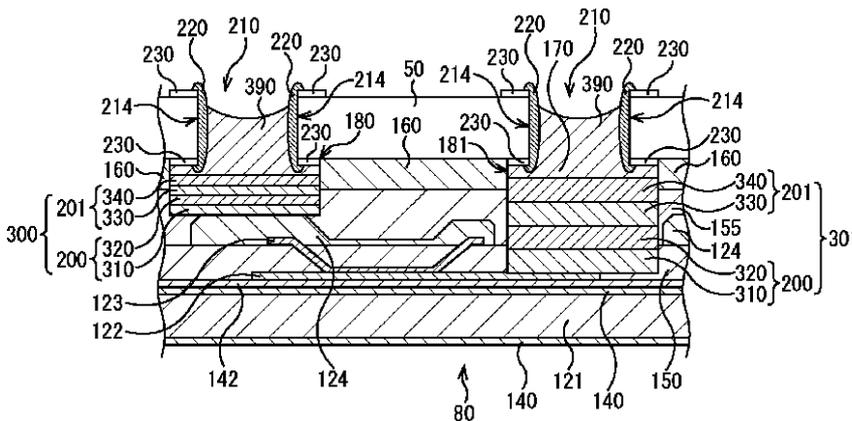
【図10】



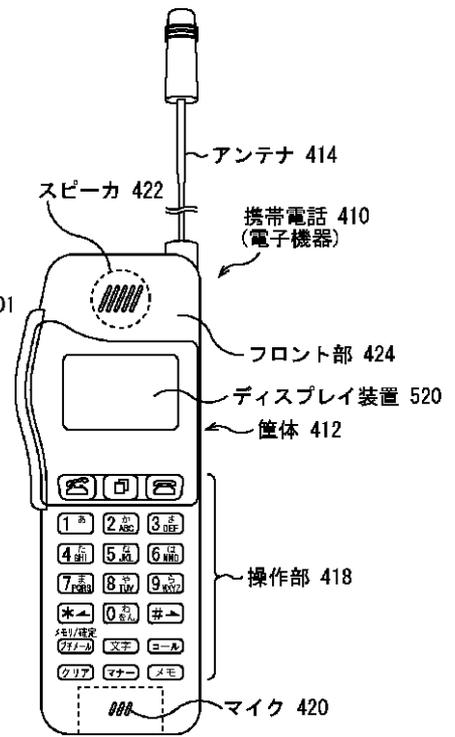
【図11】



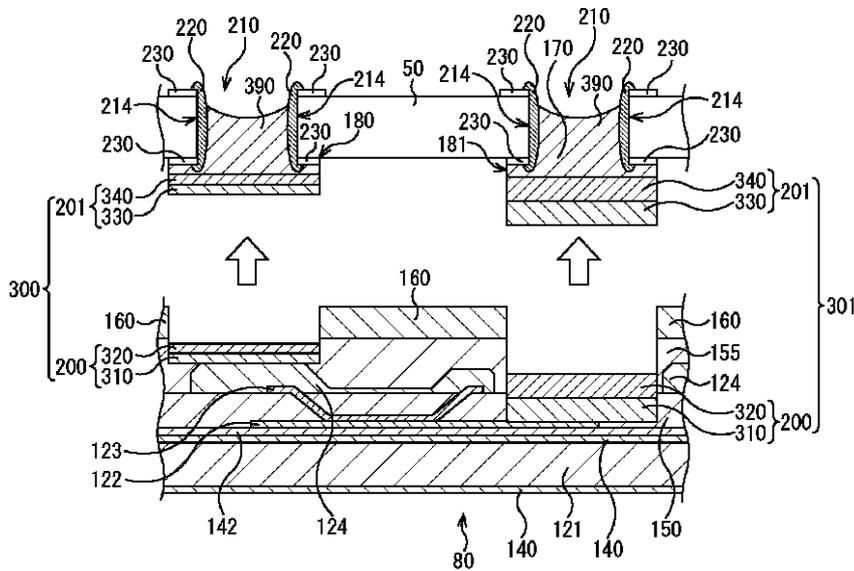
【図12】



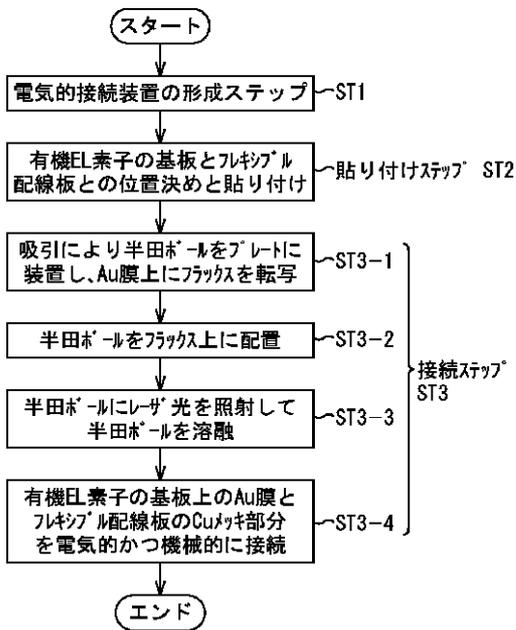
【図16】



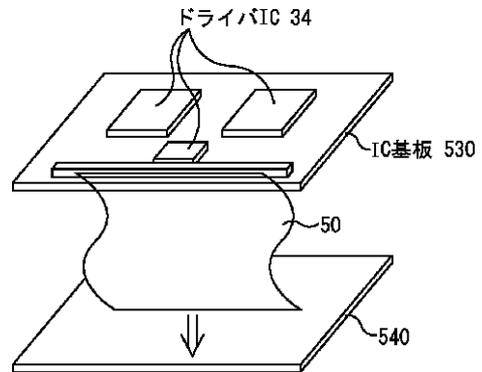
【図13】



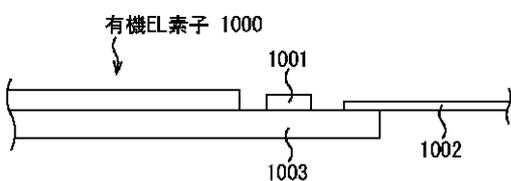
【図14】



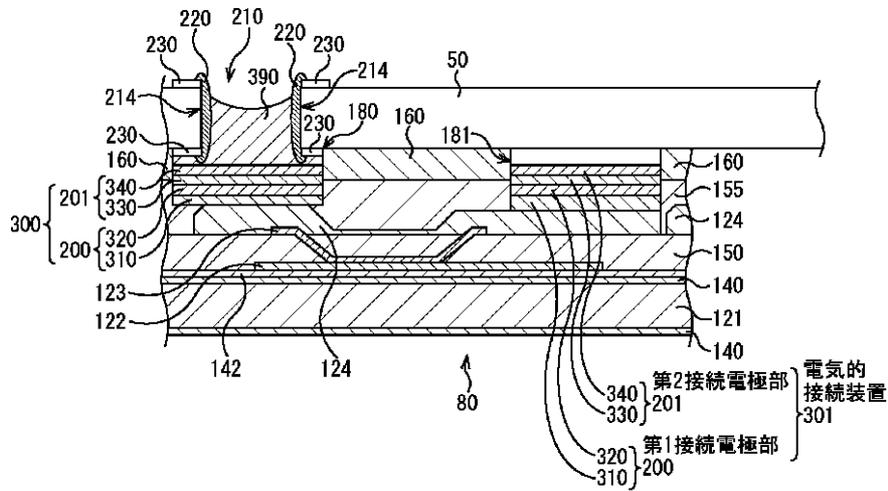
【図17】



【図18】



【図15】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A
33/26		33/26	Z

(72) 発明者	天野 俊二	F タ-ム (参考)
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号	ソニ	3K007 AB18 BA06 BB07 CA01 CB01
一株式会社内		DA01 DB03 EB00 FA02
		5C094 AA14 AA15 AA31 AA42 AA43
		AA53 BA03 BA27 CA19 DA09
		DA12 DB03 DB05 EA02 EB02
		FA01 FA02 FB01 FB12 FB20
		GB10
		5G435 AA06 AA14 AA16 AA17 AA18
		BB05 CC09 EE32 EE33 EE35
		EE36 EE40 EE43 HH12 KK05
		KK09 KK10

专利名称(译)	电连接装置和具有电连接装置的显示装置		
公开(公告)号	JP2003017246A	公开(公告)日	2003-01-17
申请号	JP2001195124	申请日	2001-06-27
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	香山俊 大迫純一 天野俊二		
发明人	香山 俊 大迫 純一 天野 俊二		
IPC分类号	H05B33/06 G09F9/00 G09F9/30 G09F9/40 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/14 H05B33/26		
FI分类号	H05B33/06 G09F9/00.348.C G09F9/30.330.Z G09F9/30.365.Z G09F9/40.301 H05B33/14.A H05B33/26.Z G09F9/00.348.Z G09F9/30.330 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/BB07 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA02 5C094/AA14 5C094/AA15 5C094/AA31 5C094/AA42 5C094/AA43 5C094/AA53 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA09 5C094/DA12 5C094/DB03 5C094/DB05 5C094/EA02 5C094/EB02 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB12 5C094/FB20 5C094/GB10 5G435/AA06 5G435/AA14 5G435/AA16 5G435/AA17 5G435/AA18 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/EE32 5G435/EE33 5G435/EE35 5G435/EE36 5G435/EE40 5G435/EE43 5G435/HH12 5G435/KK05 5G435/KK09 5G435/KK10 3K107/AA01 3K107/CC45 3K107/DD38 3K107/EE57 3K107/GG31		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：当诸如柔性布线板的第二基板与形成在第一基板上的有机电致发光器件电连接时，容易地从第一基板侧移除第二基板。（EN）提供了一种可以通过使用ACF进行维修并且可以在不使用ACF的情况下降低成本的电连接装置以及具有该电连接装置的显示装置。电连接装置（300、301），用于将第二基板（50）电连接至形成在第一基板（121）上的有机电致发光装置（80），该有机电致发光装置电连接至有机电致发光装置的电极。第一连接电极部分200由电连接的第一Ni膜310和层压在第一Ni膜310上的第一Au膜320以及层压在第一连接电极部分200的第一Au膜320上的第一连接电极部分200组成。提供第二连接电极单元201，其包括第二Ni膜330和堆叠在第二Ni膜330上并电连接到第二基板50的第二Au膜340。

