

(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2004-303733

(P2004-303733A)

(43) 公開日 平成16年10月28日(2004.10.28)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04	H05B 33/04	3K007
H05B 33/14	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-90230 (P2004-90230)</p> <p>(22) 出願日 平成16年3月25日 (2004.3.25)</p> <p>(31) 優先権主張番号 10314522.2</p> <p>(32) 優先日 平成15年3月31日 (2003.3.31)</p> <p>(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)</p> <p>(31) 優先権主張番号 10329366.3</p> <p>(32) 優先日 平成15年6月30日 (2003.6.30)</p> <p>(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)</p>	<p>(71) 出願人 599133716 オスラム オプト セミコンダクターズ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテ ル ハフツング Osram Opto Semicond uctors GmbH ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク ヴ ェルナーヴェルクシュトラッセ 2</p> <p>(74) 代理人 100061815 弁理士 矢野 敏雄</p> <p>(74) 代理人 100094798 弁理士 山崎 利臣</p> <p>(74) 代理人 100099483 弁理士 久野 琢也</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 構成素子、とりわけ有機発光ダイオードを備える表示装置

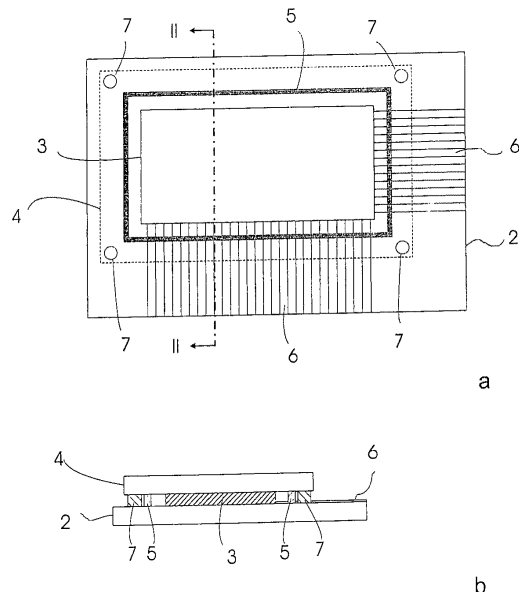
(57) 【要約】

【課題】 撓み負荷が頻繁に発生しても構成素子の機能性が保証されるように構成することである。

【解決手段】 パッキンリング (5) に加えて基板層 (2) とカバー層 (4) との間に、カバー層 (4) および基板 (2) の材料への接着特性に関して適合された機械的接合手段 (7, 8, 9) が設けられており、

該機械的接合手段は、基板層 (2) とカバー層 (4) を機械的に安定して相互に固定し、基板層 (2) とカバー層 (4) がとりわけ熱的膨張および/または機械的負荷による電子構成素子の変形の際に相互に部分的または完全に剥離する危険性を低減する。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光電的構成体または回路構成体を有する機能層(3)を備える扁平形電子構成素子であって、

前記機能層は基板(2)とカバー層(4)との間に配置されており、

同様に基板(2)とカバー層(4)との間に配置され、当該基板およびカバー層と材料結合する密閉フレームまたはパッキンリング(5)が前記機能層(3)を取り囲み、

該密閉フレームまたはパッキンリングは機能層(3)を有害となる外部の影響、とりわけ湿気および酸素から保護する形式の構成素子において、

パッキンリング(5)に加えて基板層(2)とカバー層(4)との間に、カバー層(4)および基板(2)の材料への接着特性に関して適合された機械的接合手段(7, 8, 9)が設けられており、

該機械的接合手段は、基板層(2)とカバー層(4)を機械的に安定して相互に固定し、基板層(2)とカバー層(4)がとりわけ熱的膨張および/または機械的負荷による電子構成素子の変形の際に相互に部分的または完全に剥離する危険性を低減する、ことを特徴とする構成素子。

【請求項 2】

接合手段(7, 8, 9)は機能層(3)から見て密閉フレームまたはパッキンリング(5)の外側に配置されている、請求項 1 記載の構成素子。

【請求項 3】

接合手段(7, 8, 9)は基板層(2)とカバー層(4)のオーバーラップ領域に点状に配置されている、請求項 1 または 2 記載の構成素子。

【請求項 4】

基板層(2)とカバー層(4)は平面で見て多角形、とりわけ矩形または正方形の形状を有し、

接合手段(7)は、基板層(2) / カバー層(4) 接合体のコーナーに、カバー層(4)と基板層(2)との間で接合エレメントを有する、請求項 1 または 2 記載の構成素子。

【請求項 5】

接合手段(7, 8, 9)は機能層(3)から見て密閉フレームまたはパッキンリング(5)の外側に配置されている、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の構成素子。

【請求項 6】

接合手段(7)は少なくとも 1 つの接着剤接合部、超音波溶接接合部、溶接点、ハンダ接合部、ねじ接合部、リベットおよび/またはクランプを有する、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載の構成素子。

【請求項 7】

接合手段(7, 8, 9)は、基板層(2)とカバー層(4)との間に配置された補強フレームまたは補強リング(8)を有し、

該補強フレームまたは補強リングは機能層(3)と密閉フレームまたはパッキンリング(5)との間に配置されている、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載の構成素子。

【請求項 8】

接合手段(7, 8, 9)は基板層(2)とカバー層(4)との間に配置された補強ストリップ(8)または補強点を有し、

該補強ストリップまたは補強点は機能層(3)から見て密閉フレームまたはパッキンリング(5)の外側に配置されている、請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項記載の構成素子。

【請求項 9】

補強フレームまたは補強リング(8)および/または補強ストリップ(9)は中断部(10)を有する、請求項 6 から 8 までのいずれか 1 項記載の構成素子。

【請求項 10】

機能層は有機発光層である、請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項記載の構成素子。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の上位概念による構成素子、とりわけ有機発光ダイオード(OLE D)を備える表示装置(ディスプレイ)に関する。

【背景技術】

【0002】

機能層はこの関連から、個別の層または層結合体とすることができ、所定の電気的および/または光電的機能を満たすことができる。

【0003】

従来技術および本発明の以下の説明では、OLE Dディスプレイとして構成された構成素子を例として用いる。しかし本発明はこのような表示装置だけに関連するものではない。

【0004】

従来のLCD(液晶ディスプレイ)と比較してOLE Dは多数の利点を有する。OLE Dの消費電力は低く、僅かな面積しか必要とせず、-40 から80 までの広い温度領域で高速のスイッチング時間を有し、のぞき込み角も広い。忘れてはならないのは、OLE Dは自己発光性であり、従って別個のバックライトを必要としない。

【0005】

OLE Dは有機発光層を有しており、この層は2つの電極間に配置されている。電極に十分な電位が印加されると、有機発光層は有機層に注入される正孔と電子の再結合に基づいてビームを放射する。有機層と2つの電極は典型的には薄膜技術で構成され、例えばガラスからなる基板に取り付けられる。電極および有機発光層からなる結合体の、基板の反対側は別のガラス板または金属板により覆われており、固定は通常は接着剤により行われる。基板および別のガラス板または金属板の両側構成、並びに電極と有機発光層からなる結合体(以下、OLE D結合体とする)を周回する、例えば接着リングの形態の密閉手段によって、OLE D結合体は十分に気密にカプセル化される。これが必要であるのは、有機材料および電極が通常は湿気および酸素に対して非常に脆弱だからである。従って信頼性のある動作のためにはこのような気密なカプセル化が必要である。

【0006】

上記の構成で、基板とカバー層として用いられるガラス板または金属板は可撓性ではない。しかし多くの適用に対して、構成素子が所定のフレキシビリティを有することが必要である。このようなフレキシビリティは撓み負荷の観点から必要である。なぜなら構成素子を非平坦な、正確に湾曲された基台に配置すべき場合があるからである。さらにこのようなフレキシビリティは場合により構成素子の取り扱いに対して有利である。これは例えば柔軟性のあるディスプレイ、または巻取り可能なディスプレイの場合である。

【0007】

フレキシビリティのある構成素子を製造するためにはガラス基板およびガラス板または金属板の代わりに例えばプラスチック基板およびプラスチックからなるカバー層を使用する。しかし可撓性材料を使用することにより、OLE D接合体を湿気および酸素に対して十分に保護するため、基板とカバー層との間での接合技術に対する要求が高まる。接着された剛性のある構成体では接着接合部に対して作用するせん断力だけを吸収すればよいが、フレキシブルな構成体では基板層およびカバー層が引張力にも打ち克たなければならない。この引張力はとりわけカプセルの縁部領域に発生し、そこで密閉手段を付加的に機械的に負荷する。基板、OLE D接合体およびカバー層は構成体が撓むときに発生する負荷にも耐え、これらが剥離するのを十分に回避しなければならない。

【0008】

この問題を図1aと図1bに基づいて説明する。

【0009】

図1aはOLE Dディスプレイの平面図である。図1bは図1aに一点鎖線で示したラ

10

20

30

40

50

イン I - I に沿ったディスプレイの断面を示す。

【0010】

フレキシブルなプラスチックからなり、矩形に構成された基板 2 には、O L E D 接合体 3 が取り付けられている。O L E D 接合体 3 は例えば O L E D 画素のアレイを有する。有機層と電極を有する基本的な O L E D 構造は従来技術から公知であるから、ここでは図に正確に示されていない。

【0011】

図 1 a から分るように、O L E D 接合体 3 は接続線路 6 によって外部から接続されている。接続線路 6 は基板 2 の表面に取り付けられ、O L E D 接合体 3 から基板 2 の縁部へ伸長している。例えば接続線路 6 は O L E D 接合体 3 の 2 つの側エッジに沿って、また相応にして基板 2 の 2 つの側エッジに沿って配置されている。しかし以下に説明する問題に対して接続線路の経過は何の意味もない。

10

【0012】

図 1 b から良く分るように、O L E D 接合体 3 上にはカバー層 4 が配置されている。カバー層は O L E D 接合体 3 に対して比較的大きい面積を有する。従って O L E D 接合体 3 のすべての側エッジに沿ってほぼ同じ大きさの縁部が突出している。このオーバーラップ領域にはパッキンリング 5 が配置されており、このパッキンリングは O L E D 接合体 3 を僅かな間隔で周回する。パッキンリング 5 は中断部を有しておらず、O L E D 接合体 3 を外部の影響、例えば湿気、酸素から保護するために用いる。この目的のためにパッキンリング 5 とカバー層 4 並びに基板 2 との間には密な接合が形成されている。

20

【0013】

パッキンリング 5 は例えば接着剤からなり、これは同時に基板 2 とカバー層 4 との間の機械的接合を保証する。他方ではパッキンリングはその材料特性の点で、酸素および湿気がこれにより閉鎖された領域に侵入することができないように選択する。

【0014】

基板 2 もカバー層 4 もフレキシブルなプラスチックからなるから、この構成素子は撓み負荷に曝すことができる。しかし構成素子の信頼性は、パッキンリング 5 と基板 2 ないしカバー層 4 との間で気密性が存在する場合だけ保証される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0015】

本発明の課題は、冒頭に述べた形式の構成素子を改善し、撓み負荷が頻繁に発生しても構成素子の機能性が保証されるように構成することである。またとりわけ湿気と酸素がパッキンリングの内部へ侵入することも回避しなければならない。

【課題を解決するための手段】

【0016】

この課題は、請求項 1 の特徴部分の構成を有する構成素子によって解決される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

構成素子の有利な改善形態は従属請求項の構成により得られる。

40

【0018】

本発明は、図 1 の構成素子の特別の弱点が基板カバー層接合体 3 の 4 つのコーナー領域に発生することを基本的に認識する。すでに比較的小さな撓み負荷の場合でも、カバー層 4 は密閉フレームまたはパッキンリング 5 から剥離し、気密性のカプセルが破壊される。

【0019】

従って本発明は、カバー層と基板層の機械的接合のための接合手段を、カバー層および基板層へのその接着特性の点で最適化する。接合手段の第 1 の役目、またはただ 1 つの役目は、基板層のカバー層に対する機械的接合と固定を確実にすることである。この接合手段によって基板層とカバー層との間の相対運動が十分に阻止されるか、最小とされれば、密閉フレームまたはパッキンリングに作用する力は減少するか、または完全に吸収される

50

。 相対運動が生じるとカバー層または基板層がパッキンリングから剥離するおそれがある。この相対運動の危険性は接合手段によって効果的に低減される。これにより構成素子の信頼性は格段に改善される。

【0020】

本発明の技術的思想によりさらに、密閉フレームまたはパッキンリングに対して、まず第1に湿気および酸素の透過性の点で最適化された材料を選択することができる。この場合、パッキンリングの基板層乃至カバー層への接着力は本発明の構成素子では下位の役目を果たす。

【0021】

構成素子の有利な改善形態によれば、接合手段が点状に、とりわけ機能層から見て機能層の外側で取り囲む密閉フレームまたはパッキンリングが基板とカバー層のオーバーラップ領域に配置されていれば十分である。従ってその接着特性に関してカバー層および基板層の材料に適合されたリングを、必ずしも機能層を周回するように設ける必要はない。

10

【0022】

有利には接合手段は、カバー層、機能層および基板層からなる接合体のコーナー領域に配置される。コーナー領域を機械的に接合することによって、構成素子全体の安定性が格段に改善される。

【0023】

ここでコーナー領域の特徴は次のように解釈すべきである。基板層とカバー層とが同じ大きさであれば、すなわちこれら2つの素子が実質的に相互に合同に配置されていれば、コーナー領域の概念は基板層のコーナーもカバー層のコーナーも意味する。しかしカバー層が図1に示すように基板よりも小さければ、接合手段はカバー層のコーナー領域に配置される。これに対して基板層がカバー層よりも小さい場合に対しては、基板層のコーナーであると理解すべきである。

20

【0024】

有利には接合手段は接着接合、超音波溶接接合、溶接接合、ハンダ接合、ねじ接合、リベットまたはクランプ、または前記手段の2つまたはそれ以上の組合せである。

【0025】

択一的にまたは前記の点状の接合手段に付加的に、接合手段は本発明の有利な構成では、基板層とカバー層との間に配置され、これらと内部で結合した第1の補強フレームまたは補強リングを有することができ、この補強フレームまたは補強リングは機能層を周回する。第1の補強フレームまたは補強リングは有利には、密閉フレームまたはパッキンリングがカバー層ないし基板層から剥離するのに対抗するよう作用する。

30

【0026】

従って第1の補強フレームまたは補強リングが密閉フレームまたはパッキンリング内に配置されると有利である。

【0027】

さらに接合手段が、基板層とカバー層との間に配置され、これらと内部で接合した第2の補強フレームまたは補強リングを有し、これも同様に機能層を周回すると有利であることが判明した。有利には第2の補強フレームまたは補強リングは機能層から見て密閉フレームまたはパッキンリングの外側に配置される。

40

【0028】

第1の補強フレームまたは補強リングも、第2の補強フレームまたは補強リングも基板層とカバー層との間の機械的安定性および固定的結合を行う。これに対して第1および第2の補強フレームまたは補強リングの間に配置された密閉フレームまたはパッキンリングは湿気および酸素の透過性の点で最適化することができる。これに対して第1および/または第2の補強フレームまたは補強リングは、基板層およびカバー層への接着特性の点で最適化された材料を有する。

【0029】

改善形態によれば、第1および/または第2の補強フレームまたは補強リングは中断部

50

を有する。とりわけ第2の補強フレームまたは補強リングが2つの点状の接合手段の間の領域に充填されていると有利である。このようにしてカバー層を小さな面積で保持することができる。同様に、第1の補強フレームまたは補強リングが中断部を有することも考えられる。

【0030】

本発明の構成素子の種々の実施形態、並びに利点、作用は以下の図面に基づく実施例の説明から明かとなる。

【実施例】

【0031】

同じないし同じ作用を有する素子には実施例と図面でそれぞれ同じ参照符号が付してある。 10

【0032】

図1a, 1bによる構成素子は冒頭ですでに説明した。従ってここではさらに説明しない。

【0033】

以下の実施例の説明は、図1a、1bに示された構造を基礎とし、さらに信頼性の格段の向上をもたらす本発明による接合手段を有する。

【0034】

両方ともフレキシブルな材料、例えばプラスチックからなる基板層2とカバー層4との間には、OLED接合体3の形態の機能層が配置されている(図2のラインII-IIに沿った断面を示す図2bを参照)。OLED接合体3は例えばOLEDからなるLEDアレイである。従ってこの構成素子は表示装置として構成されている。OLED接合体3の代わりに太陽電池または任意の他の集積回路、有利には有機材料ベースの集積回路を設けることもできる。 20

【0035】

図2aから分るように、OLED接合体3はパッキンリング5により取り囲まれている。パッキンリング5は図2bに示されるように、密閉されたOLED接合部3を外部の影響から気密に保護するためカバー層4と基板層2への内部接合部を有する。

【0036】

撓みが発生する際に、カバー層または基板層2がパッキンリングから解離するのを回避するために、さらにカバー層4のコーナー領域には点状の接合手段7が設けられている。この接合手段7は例えば接着剤の滴であり、接着特性の点で基板2およびカバー層4の材料に適合されている。 30

【0037】

パッキンリング5は基板層2とカバー層4との間である程度の機械的接合を行うが、接合手段7が存在するので、その材料特性は酸素と湿気の透過性の点で最適化されている。

【0038】

コーナー領域を接合手段7により補強することによって、構成素子の安定性は格段に改善される。カバー層4の外部コーナーを接着剤の滴により補強した検査構成体は100,000回の撓みサイクルを無傷で乗り越えた。このとき20mmの撓み半径が使用された。同じ負荷に曝された図1の構成素子は格段に少数の撓みサイクルですでに損傷した。点状の接着剤滴ではなく、超音波溶接による接合を行うとさらに高い安定性が達成される。 40

【0039】

本発明の構成素子の利点は、公知の構成素子に対して何ら変更が必要ないことである。「低浸透グルー」として公知のパッキンリングはその材質が、湿気および酸化の点で最適化されており、これを使用することができる。このパッキンリングは湿気および酸素の侵入を効果的に阻止し、一方、本発明の接合手段は構成素子の安定性と信頼性を保証する。

【0040】

図2の点状の接合7はハンダ、クランプ、ねじ、リベット、または溶接により形成することもできる。 50

【0041】

図3a, bは本発明の構成素子のさらなる発展形態を示す。図3aの平面図には本発明の構成素子が示されており、図3は図3aの一点鎖線III-IIIに沿った断面を示す。

【0042】

実験的に、パッキンリング5の内側縁部がさらなる弱点であることが示された。この弱点は、点状の接合部7を使用する場合に現れる。

【0043】

従ってパッキンリングがカバーシート4ないし基板2から剥離するのを阻止するため、第1の補強リング8が設けられている。この補強リング8はOLED接合体3から見てパッキンリング5内に延在しており、従って以下では内部補強リングと称する。パッキンリング5と同じようにこれもOLED接合体3を周回する。

【0044】

内部補強リング8は図3aに示すように、中断部なしで構成することができる。しかし中断部を設けることも考えられる。

【0045】

内部補強リング8は、カバー層4および基板層2への接着特性の点で最適化されている。とりわけ湿気および酸素の透過性についての要求は考慮されない。この役目はパッキンリング5が引き受ける。

【0046】

図4a, bによる第3の実施例では第2の補強リング9が補充されている。第2の補強リング9は外部補強リングと称される。なぜならOLED接合体3から見てパッキンリング5の外に配置されているからである。

【0047】

カバー層4の面積をできるだけ小さく構成できるようにするため、外部補強リング9は部分に分割されており、これらの部分はそれぞれ2つの点状の接合部7の間を伸長する。点状接合部7と外側補強リング9の部分との間には中断部10が設けられている。外側補強リング9の右に配置された部分が図4aで示すように、この部分は自分の中にも中断部10を有することができる。ここで中断部は図示とは異なり、4つの部分のそれぞれに設けることもできる。

【0048】

図2から図4に示された実施例は例えばマトリクスディスプレイとすることができる。発光ポリマーベース上で動作するマトリクスディスプレイはフレキシブルなプラスチック基板上に公知のように配置される。続いてプラスチックからなるカバー層が構成体の上に接着される。このとき湿気と酸素に対して僅かな透過性を有する接着剤が発光ポリマーを取り囲む。続いてカバー層のコーナー領域に点状の接合部が超音波溶接によって形成される。これにより周囲環境に対して良好に保護され、機械的に安定した構成素子を実現される。この構成素子は同時に高い撓み特性を有する。

【0049】

さらに本発明の構成素子は、上記のようにして製作されたフレキシブルな光源とすることができる。

【0050】

本発明の枠内で機能層は、共役されたポリマーからなる太陽電池として構成することもできる。さらに多くの別の適用例が考えられる。例えば有機検出器並びにポリマーベース上の集積回路も考えられる。

【0051】

OLEDディスプレイ構成素子に基づく本発明の説明から、本発明がこのような表示装置にのみ係るものであると理解すべきではない。本発明は他のポリマーベースの集積回路、太陽電池、センサおよび検出器に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

【 図 1 】 従来技術の構成素子の平面図およびライン I - I の断面図である。

【 0 0 5 3 】

【 図 2 】 本発明の第 1 実施例の構成素子の平面図およびライン I I - I I の断面図である。

。

【 0 0 5 4 】

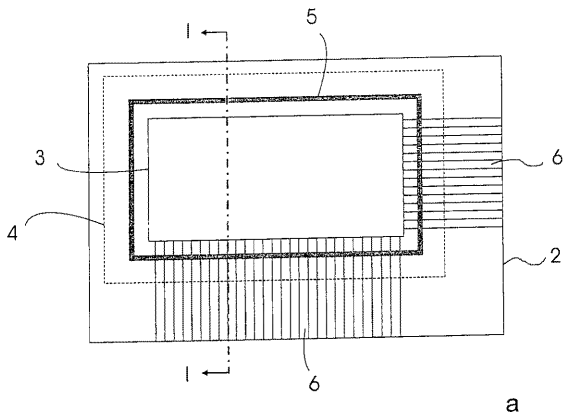
【 図 3 】 本発明の第 2 実施例の構成素子の平面図およびライン I I I - I I I の断面図である。

【 0 0 5 5 】

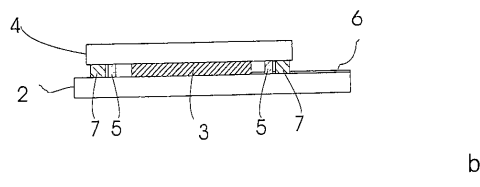
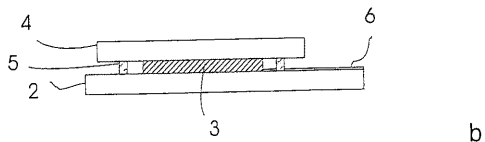
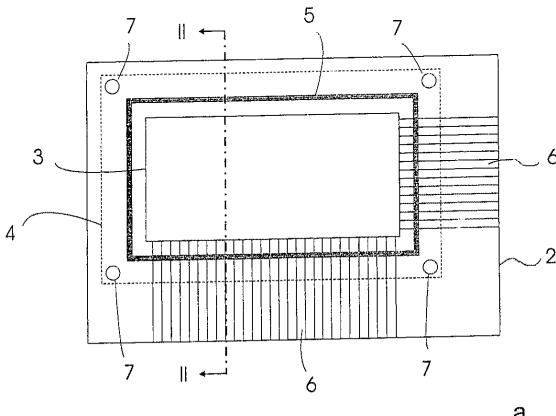
【 図 4 】 本発明の第 3 実施例の構成素子の平面図およびライン I V - I V の断面図である

。

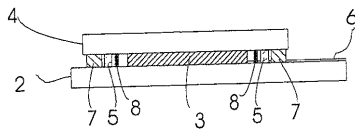
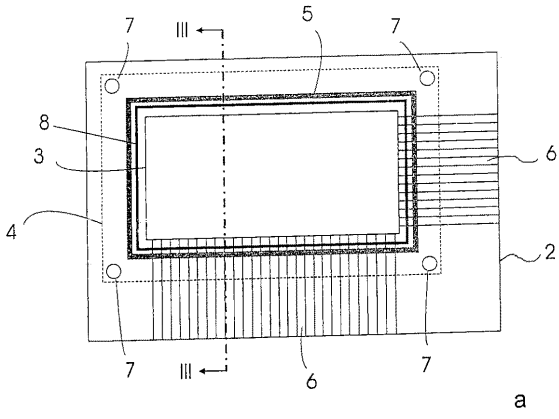
【 図 1 】



【 図 2 】



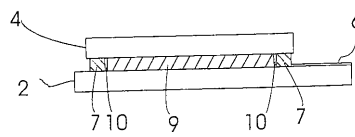
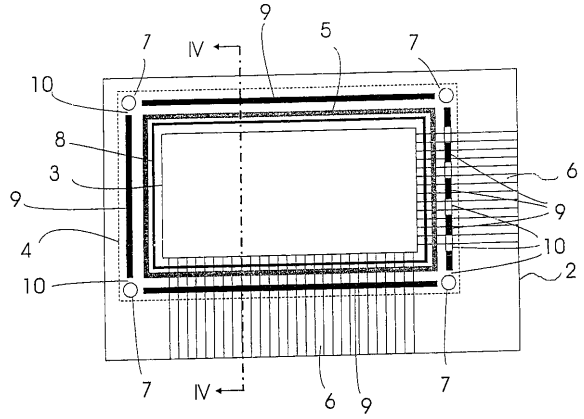
【 図 3 】



a

b

【 図 4 】



a

b

フロントページの続き

- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (74)代理人 230100044
弁護士 ラインハルト・アインゼル
- (72)発明者 ゲオルク ヴィットマン
ドイツ連邦共和国 ヘルツォーゲンアウラッハ エルレンシュトラッセ 10アー
- (72)発明者 ヤン ビルンシュトック
ドイツ連邦共和国 ドレスデン バイロイター シュトラッセ 21
- (72)発明者 ラルフ ペッツォルト
ドイツ連邦共和国 ロート インメルマンシュトラッセ 5
- (72)発明者 カルステン ホイザー
ドイツ連邦共和国 エアランゲン ゲオルク - フランク シュトラッセ 17
- (72)発明者 デボラ ヘンゼラー
ドイツ連邦共和国 エアランゲン アム フェルバーホフ 13
- Fターム(参考) 3K007 AB11 AB12 AB13 BA06 BA07 BB01 CA06 DB03 FA02

专利名称(译)	显示装置包括组件，特别是有机发光二极管		
公开(公告)号	JP2004303733A	公开(公告)日	2004-10-28
申请号	JP2004090230	申请日	2004-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	奥斯拉姆奥普托半导体有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	欧司朗光电半导体GESELLSCHAFT手套Beshurenkuteru有限公司		
[标]发明人	ゲオルクヴィットマン ヤンビルンシュトック ラルフベッツオルト カルステンホイザー デポーラヘンゼラー		
发明人	ゲオルク ヴィットマン ヤン ビルンシュトック ラルフ ベッツオルト カルステン ホイザー デポーラ ヘンゼラー		
IPC分类号	H05B33/04 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L27/3297		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB12 3K007/AB13 3K007/BA06 3K007/BA07 3K007/BB01 3K007/CA06 3K007/DB03 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC23 3K107/CC25 3K107/EE42 3K107/EE54 3K107/EE55 3K107/EE63		
代理人(译)	矢野俊夫		
优先权	10314522 2003-03-31 DE 10329366 2003-06-30 DE		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：进行配置，以便即使经常发生弯曲载荷，也能保证组成元素的功能。 解决方案：除了填料环（5）外，在基底层（2）和覆盖层（4）之间还适配了一个机械层，该机械层适合覆盖层（4）和基材（2）对材料的粘附性。 提供了连接装置（7,8,9），机械接合装置将基底层（2）和覆盖层（4）彼此机械地且稳定地固定，并且基底层（2）和覆盖层（4）特别地被热膨胀和/或机械结合。 降低了由于静态载荷导致电子部件变形时电子部件部分或完全分层的风险。 [选择图]图2

