

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-521181

(P2020-521181A)

(43) 公表日 令和2年7月16日 (2020.7.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/33 (2006.01)	G09F 9/33	5C094
H01L 33/00 (2010.01)	H01L 33/00 L	5F142
H01L 33/36 (2010.01)	H01L 33/36	5F241
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 338	5G435
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 338	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2019-565231 (P2019-565231)
 (86) (22) 出願日 平成29年6月20日 (2017. 6. 20)
 (85) 翻訳文提出日 令和1年11月25日 (2019. 11. 25)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2017/089253
 (87) 国際公開番号 W02018/214200
 (87) 国際公開日 平成30年11月29日 (2018. 11. 29)
 (31) 優先権主張番号 201710370731.9
 (32) 優先日 平成29年5月23日 (2017. 5. 23)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 中国 (CN)

(71) 出願人 515204720
 深▲セン▼市華星光電技術有限公司
 中華人民共和國広東省深▲セン▼市光明新
 区塘明大道9-2号
 (74) 代理人 100188558
 弁理士 飯田 雅人
 (74) 代理人 100154922
 弁理士 崔 允辰
 (72) 発明者 ▲盧▼ ▲馬▼才
 中華人民共和國518132▲広▼東省深
 ▲せん▼市光明新区塘明大道9-2号
 Fターム (参考) 5C094 AA31 AA43 BA03 BA23 DA13
 DB04 FB01
 5F142 AA86 CA11 EA12 EA18 FA32
 FA42 FA46 GA02
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロ発光ダイオードディスプレイパネル及びその製造方法

(57) 【要約】

マイクロ発光ダイオードディスプレイパネル及びその製造方法を提供する。マイクロ発光ダイオードディスプレイパネルは画素凹溝 (15) 内に樹脂接着層 (13) を充填し、且つマイクロ発光ダイオード (200) を樹脂接着層 (13) 中に圧入し且つ固定し、同時に接続電極 (6) によってマイクロ発光ダイオード (200) の底部の電極をマイクロ発光ダイオード (200) の最上部にガイドし、マイクロ発光ダイオード (200) の2つの電極 (71、72) をともに最上部に位置させることで、前記マイクロ発光ダイオード (200) の電極 (71、72) と電極接点 (43、44) との接続が容易になり、マイクロ発光ダイオード (200) の電極 (71、72) のボンディングの難易度を低下させ、マイクロ発光ダイオード (200) の電極 (71、72) のボンディングの信頼性を向上させることができる。

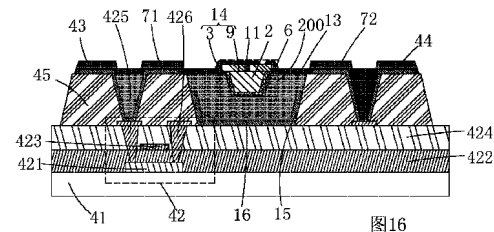


図16

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マイクロ発光ダイオードディスプレイパネルであって、ベース基板、前記ベース基板上に設けられる画素定義層、前記画素定義層中に形成される画素凹溝、前記画素凹溝内に設けられる樹脂接着層、前記画素凹溝内に設けられ且つ前記樹脂接着層中に嵌入されるマイクロ発光ダイオード、及びそれぞれ画素凹溝の両側の画素定義層上に位置する第 1 電極接点と第 2 電極接点とを含み、

前記マイクロ発光ダイオードは、接続電極、前記接続電極の上方に設けられ且つ前記接続電極に接触する L E D 半導体層、前記 L E D 半導体層の上方に設けられ且つ前記 L E D 半導体層に接触する第 1 電極、前記 L E D 半導体層の上方に設けられ且つ前記接続電極に接触する第 2 電極、及び前記 L E D 半導体層を囲む絶縁保護層を含み、

前記接続電極の前記第 2 電極に接触する部分及び前記 L E D 半導体層の上面がともに前記樹脂接着層外に露出し、前記第 1 電極及び第 2 電極がそれぞれ前記第 1 電極接点及び第 2 電極接点に接触する、マイクロ発光ダイオードディスプレイパネル。

【請求項 2】

前記ベース基板と画素定義層との間に設けられる T F T 層をさらに含み、

前記 T F T 層は、前記ベース基板上に設けられる活性層、前記活性層及び前記ベース基板を被覆するゲート絶縁層、前記活性層の上方のゲート絶縁層上に設けられるゲート、前記ゲート及びゲート絶縁層を被覆する層間絶縁層、及び前記層間絶縁層上に設けられ前記活性層の両端に接触するソースとドレインとを含み、前記第 1 電極接点がさらに前記ソースに接触する、請求項 1 に記載のマイクロ発光ダイオードディスプレイパネル。

【請求項 3】

前記樹脂接着層の材料は P M M A である、請求項 1 に記載のマイクロ発光ダイオードディスプレイパネル。

【請求項 4】

マイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法であって、

原基板を提供し、前記原基板上に L E D 半導体層、前記 L E D 半導体層及び原基板を被覆する第 1 絶縁層、及び前記第 1 絶縁層上に設けられ且つ前記 L E D 半導体層と原基板とに接触する接続電極を順に形成するステップ 1 と、

転写基板を提供し、前記転写基板の表面を接続電極と接着し、前記原基板を剥離し、L E D 半導体層、第 1 絶縁層及び接続電極をすべて転写基板上に転写し、前記 L E D 半導体層、第 1 絶縁層、及び接続電極の原基板に接触する部分を露出するステップ 2 と、

前記露出された L E D 半導体層、第 1 絶縁層、及び接続電極の上に第 2 絶縁層を形成し、前記第 2 絶縁層上に第 1 電極接続孔及び第 2 電極接続孔が形成され、前記第 1 電極接続孔及び第 2 電極接続孔がそれぞれ前記 L E D 半導体層の一部及び接続電極の一部を露出し、マイクロ発光ダイオードの半製品を得るステップ 3 と、

転写ヘッド及び受取基板を提供し、前記受取基板は、ベース基板、前記ベース基板上に設けられる画素定義層、前記画素定義層中に形成される画素凹溝、前記画素凹溝内に設けられる樹脂接着層、及びそれぞれ画素凹溝の両側の画素定義層上に位置する第 1 電極接点と第 2 電極接点とを含む、ステップ 4 と、

前記転写ヘッドによって転写基板上のマイクロ発光ダイオードの半製品を受取基板上の画素凹溝内に転写し、前記マイクロ発光ダイオードの半製品を前記樹脂接着層中に圧入し且つ固定し、前記接続電極の第 2 電極接続孔によって露出された部分及び前記 L E D 半導体層の上面はともに前記樹脂接着層外に露出する、ステップ 5 と、

前記マイクロ発光ダイオードの半製品上に第 1 電極及び第 2 電極を形成し、前記第 1 電極が前記 L E D 半導体層及び第 1 電極接点に接触し、前記第 2 電極が前記接続電極及び第 2 電極接点に接触する、ステップ 6 と、を含むマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】

前記ステップ 1 は、具体的には、

原基板を提供し、前記原基板上にＬＥＤ半導体薄膜を形成し、前記ＬＥＤ半導体薄膜上にパターン化された第１フォトリソ層を形成するステップ１１と、

前記第１フォトリソ層をマスクとして前記ＬＥＤ半導体薄膜をエッチングし、ＬＥＤ半導体層を形成するステップ１２と、

前記ＬＥＤ半導体層及び原基板の上に第１絶縁層を被覆し、前記第１絶縁層上にパターン化された第２フォトリソ層を形成するステップ１３と、

第２フォトリソ層をマスクとして前記第１絶縁層をエッチングし、前記第１絶縁層を貫通する第１貫通孔及び第２貫通孔を形成し、前記第１貫通孔及び第２貫通孔はそれぞれ前記ＬＥＤ半導体層の一部及び原基板の一部を露出する、ステップ１４と、

前記第１絶縁層、ＬＥＤ半導体層、及び原基板の上に第１金属薄膜を形成し、前記第１金属薄膜上にパターン化された第３フォトリソ層を形成するステップ１５と、

第３フォトリソ層をマスクとして前記第１金属薄膜をエッチングし、接続電極を形成し、前記接続電極はそれぞれ第１貫通孔及び第２貫通孔によってＬＥＤ半導体層及び原基板に接触する、ステップ１６と、を含む、請求項４に記載のマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法。

【請求項６】

前記ステップ２における転写基板は表面に接着層が設けられた硬質基板であり、前記ステップ２においてレーザーリフトオフプロセスによって原基板を剥離する、請求項４に記載のマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法。

【請求項７】

前記ステップ３は、具体的には、

前記ＬＥＤ半導体層、第１絶縁層、及び接続電極の上に第２絶縁層を形成し、前記第２絶縁層上にパターン化された第４フォトリソ層を形成するステップ３１と、

前記第４フォトリソ層をマスクとして前記第２絶縁層をエッチングし、前記第２絶縁層を貫通する第１電極接続孔及び第２電極接続孔を形成し、前記第１電極接続孔及び第２電極接続孔はそれぞれ前記ＬＥＤ半導体層の一部及び接続電極の一部を露出する、ステップ３２と、を含む、請求項４に記載のマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法。

【請求項８】

前記ステップ４で提供される受取基板は、前記ベース基板と画素定義層との間に位置するＴＦＴ層をさらに含み、

前記ＴＦＴ層は、前記ベース基板上に設けられる活性層、前記活性層及び前記ベース基板を被覆するゲート絶縁層、前記活性層の上方のゲート絶縁層上に設けられるゲート、前記ゲート及びゲート絶縁層を被覆する層間絶縁層、及び前記層間絶縁層上に設けられ前記活性層の両端に接触するソースとドレインとを含み、前記第２電極接点とがさらに前記ソースに接触する、請求項４に記載のマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法。

【請求項９】

前記ステップ６は、具体的には、

前記マイクロ発光ダイオードの半製品、画素定義層、第１電極接点、第２電極接点、及び樹脂接着層の上に導電性薄膜を形成するステップ６１と、

前記導電性薄膜上にパターン化された第５フォトリソ層を形成するステップ６２と、

前記第５フォトリソ層をマスクとして前記導電性薄膜をエッチングし、第１電極及び第２電極を形成するステップ６３と、を含む、請求項４に記載のマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法。

【請求項１０】

前記樹脂接着層の材料はＰＭＭＡである、請求項４に記載のマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法。

【請求項１１】

マイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法であって、

原基板を提供し、前記原基板上にＬＥＤ半導体層、前記ＬＥＤ半導体層及び原基板を被覆する第１絶縁層、及び前記第１絶縁層上に設けられ且つ前記ＬＥＤ半導体層と原基板に接触する接続電極を順に形成するステップ１と、

転写基板を提供し、前記転写基板の表面を接続電極と接着し、前記原基板を剥離し、ＬＥＤ半導体層、第１絶縁層及び接続電極をすべて転写基板上に転写し、前記ＬＥＤ半導体層、第１絶縁層、及び接続電極の原基板に接触する部分を露出するステップ２と、

前記露出されたＬＥＤ半導体層、第１絶縁層、及び接続電極の上に第２絶縁層を形成し、前記第２絶縁層上に第１電極接続孔及び第２電極接続孔が形成され、前記第１電極接続孔及び第２電極接続孔がそれぞれ前記ＬＥＤ半導体層の一部及び接続電極の一部を露出し、マイクロ発光ダイオードの半製品を得るステップ３と、

転写ヘッド及び受取基板を提供し、前記受取基板は、ベース基板、前記ベース基板上に設けられる画素定義層、前記画素定義層中に形成される画素凹溝、前記画素凹溝内に設けられる樹脂接着層、及びそれぞれ画素凹溝の両側の画素定義層上に位置する第１電極接点と第２電極接点とを含む、ステップ４と、

前記転写ヘッドによって転写基板上のマイクロ発光ダイオードの半製品を受取基板上の画素凹溝内に転写し、前記マイクロ発光ダイオードの半製品を前記樹脂接着層中に圧入し且つ固定し、前記接続電極の第２電極接続孔によって露出された部分及び前記ＬＥＤ半導体層の上面はともに前記樹脂接着層外に露出する、ステップ５と、

前記マイクロ発光ダイオードの半製品上に第１電極及び第２電極を形成し、前記第１電極が前記ＬＥＤ半導体層及び第１電極接点に接触し、前記第２電極が前記接続電極及び第２電極接点に接触する、ステップ６と、を含む、

そのうち、前記ステップ１は、具体的には、

原基板を提供し、前記原基板上にＬＥＤ半導体薄膜を形成し、前記ＬＥＤ半導体薄膜上にパターン化された第１フォトリソ層を形成するステップ１１と、

前記第１フォトリソ層をマスクとして前記ＬＥＤ半導体薄膜をエッチングし、ＬＥＤ半導体層を形成するステップ１２と、

前記ＬＥＤ半導体層及び原基板の上に第１絶縁層を被覆し、前記第１絶縁層上にパターン化された第２フォトリソ層を形成するステップ１３と、

第２フォトリソ層をマスクとして前記第１絶縁層をエッチングし、前記第１絶縁層を貫通する第１貫通孔及び第２貫通孔を形成し、前記第１貫通孔及び第２貫通孔はそれぞれ前記ＬＥＤ半導体層の一部及び原基板の一部を露出する、ステップ１４と、

前記第１絶縁層、ＬＥＤ半導体層、及び原基板の上に第１金属薄膜を形成し、前記第１金属薄膜上にパターン化された第３フォトリソ層を形成するステップ１５と、

第３フォトリソ層をマスクとして前記第１金属薄膜をエッチングし、接続電極を形成し、前記接続電極はそれぞれ第１貫通孔及び第２貫通孔によってＬＥＤ半導体層及び原基板に接触する、ステップ１６と、を含む、

そのうち、前記ステップ２における転写基板は表面に接着層が設けられた硬質基板であり、前記ステップ２においてレーザーリフトオフプロセスによって原基板を剥離するマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法。

【請求項１２】

前記ステップ３は、具体的には、

前記ＬＥＤ半導体層、第１絶縁層、及び接続電極の上に第２絶縁層を形成し、前記第２絶縁層上にパターン化された第４フォトリソ層を形成するステップ３１と、

前記第４フォトリソ層をマスクとして前記第２絶縁層をエッチングし、前記第２絶縁層を貫通する第１電極接続孔及び第２電極接続孔を形成し、前記第１電極接続孔及び第２電極接続孔はそれぞれ前記ＬＥＤ半導体層の一部及び接続電極の一部を露出する、ステップ３２と、を含む、請求項１１に記載のマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法。

【請求項１３】

前記ステップ４で提供される受取基板は、前記ベース基板と画素定義層との間に位置するＴＦＴ層をさらに含み、

前記ＴＦＴ層は、前記ベース基板上に設けられる活性層、前記活性層及び前記ベース基板を被覆するゲート絶縁層、前記活性層の上方のゲート絶縁層上に設けられるゲート、前記ゲート及びゲート絶縁層を被覆する層間絶縁層、及び前記層間絶縁層上に設けられ前記活性層の両端に接触するソースとドレインとを含み、前記第２電極接点がさらに前記ソースに接触する、請求項１１に記載のマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法。

【請求項１４】

前記ステップ６は、具体的には、

前記マイクロ発光ダイオードの半製品、画素定義層、第１電極接点、第２電極接点、及び樹脂接着層の上に導電性薄膜を形成するステップ６１と、

前記導電性薄膜上にパターン化された第５フォトリソ層を形成するステップ６２と、

前記第５フォトリソ層をマスクとして前記導電性薄膜をエッチングし、第１電極及び第２電極を形成するステップ６３と、を含む、請求項１１に記載のマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法。

【請求項１５】

前記樹脂接着層の材料はＰＭＭＡである、請求項１１に記載のマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は表示技術分野に関し、特にマイクロ発光ダイオードディスプレイパネル及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

平面表示装置は高画質、省電力、薄型及び広い応用範囲等の利点を有するため、携帯電話、テレビ、パーソナルデジタルアシスタント、デジタルカメラ、ノートパソコン、デスクトップコンピュータ等の各種の大衆消費電子製品に幅広く適用され、表示装置の主流となっている。

【０００３】

マイクロ発光ダイオード（Micro LED）ディスプレイは１つの基板に集積された高密度の小型LEDアレイを表示画素として画像表示を実現するディスプレイであり、大型屋外LEDディスプレイスクリーンと同様に、各々の画素ごとにアドレス指定、個別駆動点灯が可能であり、屋外LEDディスプレイスクリーンの縮小版として考えられている。画素点距離をミリメートルレベルからミクロンレベルに短縮させており、Micro LEDディスプレイは有機発光ダイオード（Organic Light-Emitting Diode、OLED）ディスプレイと同様に自己発光ディスプレイに属するが、Micro LEDディスプレイはOLEDディスプレイに比べて材料安定性がさらに高く、耐用年数がさらに長く、画像残存がない等の利点をさらに有し、OLEDディスプレイの最大の競争相手であると考えられる。

【０００４】

マイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造過程では、まず、原基板（例えば、サファイア類基板）上に分子線エピタキシー法によってマイクロ発光ダイオードを成長させる必要があるが、ディスプレイパネルを製造するには、さらにマイクロ発光ダイオードデバイスを原基板から、ディスプレイパネルを形成するための受取基板に転写して表示アレイを形成する必要がある。具体的には、まず、原基板上にマイクロ発光ダイオードを形成し、その後、レーザーリフトオフ技術（Laser lift-off、LLO）等の方法によってマイクロ発光ダイオードを原基板から剥離し、例えば、ポリジメチルシロキ

10

20

30

40

50

サン (Polydimethylsiloxane、PDMS) 等の材料から製造された転写ヘッドを用いて、例えば、マイクロ発光ダイオードを原基板から受取基板上の所定位置に吸着する。

【 0 0 0 5 】

従来から、マイクロ発光ダイオードを受取基板上に転写した後、受取基板上に予め取り付けられたボンディング (Bonding) 材料と接着してボンディングする必要がある、ボンディング材料の固相 - 液相 - 固相の転移に関わることで、ボンディングプロセスが複雑になり、ボンディングの難易度が高く、信頼性が低くなる。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、マイクロ発光ダイオードの電極ボンディングの難易度を低下させ、マイクロ発光ダイオードの電極ボンディングの信頼性を向上させることができるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルを提供することである。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的はさらに、マイクロ発光ダイオードの電極ボンディングの難易度を低下させ、マイクロ発光ダイオードの電極ボンディングの信頼性を向上させることができるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

20

上記目的を実現するために、本発明はマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルを提供し、ベース基板、前記ベース基板上に設けられる画素定義層、前記画素定義層中に形成される画素凹溝、前記画素凹溝内に設けられる樹脂接着層、前記画素凹溝内に設けられ且つ前記樹脂接着層中に嵌入されるマイクロ発光ダイオード、及びそれぞれ画素凹溝の両側の画素定義層上に位置する第 1 電極接点と第 2 電極接点とを含み、前記マイクロ発光ダイオードは、接続電極、前記接続電極の上方に設けられ且つ前記接続電極に接触する LED 半導体層、前記 LED 半導体層の上方に設けられ且つ前記 LED 半導体層に接触する第 1 電極、前記 LED 半導体層の上方に設けられ且つ前記接続電極に接触する第 2 電極、及び前記 LED 半導体層を囲む絶縁保護層を含み、前記接続電極の前記第 2 電極に接触する部分及び前記 LED 半導体層の上面がともに前記樹脂接着層外に露出し、前記第 1 電極及び第 2 電極がそれぞれ前記第 1 電極接点及び第 2 電極接点に接触する。

30

【 0 0 0 9 】

前記ベース基板と画素定義層との間に設けられる TFT 層をさらに含み、前記 TFT 層は、前記ベース基板上に設けられる活性層、前記活性層及び前記ベース基板を被覆するゲート絶縁層、前記活性層の上方のゲート絶縁層上に設けられるゲート、前記ゲート及びゲート絶縁層を被覆する層間絶縁層、及び前記層間絶縁層上に設けられ前記活性層の両端に接触するソースとドレインとを含み、前記第 1 電極接点がさらに前記ソースに接触する。

【 0 0 1 0 】

前記樹脂接着層の材料は PMMA である。

【 0 0 1 1 】

40

本発明はさらにマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法を提供し、原基板を提供し、前記原基板上に LED 半導体層、前記 LED 半導体層及び原基板を被覆する第 1 絶縁層、及び前記第 1 絶縁層上に設けられ且つ前記 LED 半導体層と原基板とに接触する接続電極を順に形成するステップ 1 と、転写基板を提供し、前記転写基板の表面を接続電極と接着し、前記原基板を剥離し、LED 半導体層、第 1 絶縁層及び接続電極をすべて転写基板上に転写し、前記 LED 半導体層、第 1 絶縁層、及び接続電極の原基板に接触する部分を露出するステップ 2 と、前記露出された LED 半導体層、第 1 絶縁層、及び接続電極の上に第 2 絶縁層を形成し、前記第 2 絶縁層上に第 1 電極接続孔及び第 2 電極接続孔が形成され、前記第 1 電極接続孔及び第 2 電極接続孔がそれぞれ前記 LED 半導体層の一部及び接続電極の一部を露出し、マイクロ発光ダイオードの半製品を得るステップ 3 と

50

、転写ヘッド及び受取基板を提供し、前記受取基板は、ベース基板、前記ベース基板上に設けられる画素定義層、前記画素定義層中に形成される画素凹溝、前記画素凹溝内に設けられる樹脂接着層、及びそれぞれ画素凹溝の両側の画素定義層上に位置する第1電極接点と第2電極接点とを含む、ステップ4と、前記転写ヘッドによって転写基板上的マイクロ発光ダイオードの半製品を受取基板上の画素凹溝内に転写し、前記マイクロ発光ダイオードの半製品を前記樹脂接着層中に圧入し且つ固定し、前記接続電極の第2電極接続孔によって露出された部分及び前記LED半導体層の上面はともに前記樹脂接着層外に露出する、ステップ5と、前記マイクロ発光ダイオードの半製品上に第1電極及び第2電極を形成し、前記第1電極が前記LED半導体層及び第1電極接点に接触し、前記第2電極が前記接続電極及び第2電極接点に接触する、ステップ6と、を含む。

10

【0012】

前記ステップ1は、具体的には、原基板を提供し、前記原基板上にLED半導体薄膜を形成し、前記LED半導体薄膜上にパターン化された第1フォトリソ層を形成するステップ11と、前記第1フォトリソ層をマスクとして前記LED半導体薄膜をエッチングし、LED半導体層を形成するステップ12と、前記LED半導体層及び原基板の上に第1絶縁層を被覆し、前記第1絶縁層上にパターン化された第2フォトリソ層を形成するステップ13と、第2フォトリソ層をマスクとして前記第1絶縁層をエッチングし、前記第1絶縁層を貫通する第1貫通孔及び第2貫通孔を形成し、前記第1貫通孔及び第2貫通孔はそれぞれ前記LED半導体層の一部及び原基板の一部を露出する、ステップ14と、前記第1絶縁層、LED半導体層、及び原基板の上に第1金属薄膜を形成し、前記第1金属薄膜上にパターン化された第3フォトリソ層を形成するステップ15と、第3フォトリソ層をマスクとして前記第1金属薄膜をエッチングし、接続電極を形成し、前記接続電極はそれぞれ第1貫通孔及び第2貫通孔によってLED半導体層及び原基板に接触する、ステップ16と、を含む。

20

【0013】

前記ステップ2における転写基板は表面に接着層が設けられた硬質基板であり、前記ステップ2において、レーザーリフトオフプロセスによって原基板を剥離する。

【0014】

前記ステップ3は、具体的には、前記LED半導体層、第1絶縁層、及び接続電極の上に第2絶縁層を形成し、前記第2絶縁層上にパターン化された第4フォトリソ層を形成するステップ31と、前記第4フォトリソ層をマスクとして前記第2絶縁層をエッチングし、前記第2絶縁層を貫通する第1電極接続孔及び第2電極接続孔を形成し、前記第1電極接続孔及び第2電極接続孔はそれぞれ前記LED半導体層の一部及び接続電極の一部を露出する、ステップ32と、を含む。

30

【0015】

前記ステップ4で提供される受取基板は、前記ベース基板と画素定義層との間に位置するTFT層をさらに含み、前記TFT層は、前記ベース基板上に設けられる活性層、前記活性層及び前記ベース基板を被覆するゲート絶縁層、前記活性層の上方のゲート絶縁層上に設けられるゲート、前記ゲート及びゲート絶縁層を被覆する層間絶縁層、及び前記層間絶縁層上に設けられ前記活性層の両端に接触するソースとドレインとを含み、前記第2電極接点がさらに前記ソースに接触する。

40

【0016】

前記ステップ6は、具体的には、前記マイクロ発光ダイオードの半製品、画素定義層、第1電極接点、第2電極接点、及び樹脂接着層の上に導電性薄膜を形成するステップ61と、前記導電性薄膜上にパターン化された第5フォトリソ層を形成するステップ62と、前記第5フォトリソ層をマスクとして前記導電性薄膜をエッチングし、第1電極及び第2電極を形成するステップ63と、を含む。

【0017】

前記樹脂接着層の材料はPMAである。

【0018】

50

本発明はさらにマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法を提供し、原基板を提供し、前記原基板上にＬＥＤ半導体層、前記ＬＥＤ半導体層及び原基板を被覆する第１絶縁層、及び前記第１絶縁層上に設けられ且つ前記ＬＥＤ半導体層と原基板とに接触する接続電極を順に形成するステップ１と、転写基板を提供し、前記転写基板の表面を接続電極と接着し、前記原基板を剥離し、ＬＥＤ半導体層、第１絶縁層及び接続電極をすべて転写基板上に転写し、前記ＬＥＤ半導体層、第１絶縁層、及び接続電極の原基板に接触する部分を露出するステップ２と、前記露出されたＬＥＤ半導体層、第１絶縁層、及び接続電極の上に第２絶縁層を形成し、前記第２絶縁層上に第１電極接続孔及び第２電極接続孔が形成され、前記第１電極接続孔及び第２電極接続孔がそれぞれ前記ＬＥＤ半導体層の一部及び接続電極の一部を露出し、マイクロ発光ダイオードの半製品を得るステップ３と、転写ヘッド及び受取基板を提供し、前記受取基板は、ベース基板、前記ベース基板上に設けられる画素定義層、前記画素定義層中に形成される画素凹溝、前記画素凹溝内に設けられる樹脂接着層、及びそれぞれ画素凹溝の両側の画素定義層上に位置する第１電極接点と第２電極接点とを含む、ステップ４と、前記転写ヘッドによって転写基板上のマイクロ発光ダイオードの半製品を受取基板上の画素凹溝内に転写し、前記マイクロ発光ダイオードの半製品を前記樹脂接着層中に圧入し且つ固定し、前記接続電極の第２電極接続孔によって露出された部分及び前記ＬＥＤ半導体層の上面はともに前記樹脂接着層外に露出する、ステップ５と、前記マイクロ発光ダイオードの半製品上に第１電極及び第２電極を形成し、前記第１電極が前記ＬＥＤ半導体層及び第１電極接点に接触し、前記第２電極が前記接続電極及び第２電極接点に接触する、ステップ６と、を含み、そのうち、前記ステップ１は、具体的には、原基板を提供し、前記原基板上にＬＥＤ半導体薄膜を形成し、前記ＬＥＤ半導体薄膜上にパターン化された第１フォトリジスト層を形成するステップ１１と、前記第１フォトリジスト層をマスクとして前記ＬＥＤ半導体薄膜をエッチングし、ＬＥＤ半導体層を形成するステップ１２と、前記ＬＥＤ半導体層及び原基板の上に第１絶縁層を被覆し、前記第１絶縁層上にパターン化された第２フォトリジスト層を形成するステップ１３と、第２フォトリジスト層をマスクとして前記第１絶縁層をエッチングし、前記第１絶縁層を貫通する第１貫通孔及び第２貫通孔を形成し、前記第１貫通孔及び第２貫通孔はそれぞれ前記ＬＥＤ半導体層の一部及び原基板の一部を露出する、ステップ１４と、前記第１絶縁層、ＬＥＤ半導体層、及び原基板の上に第１金属薄膜を形成し、前記第１金属薄膜上にパターン化された第３フォトリジスト層を形成するステップ１５と、第３フォトリジスト層をマスクとして前記第１金属薄膜をエッチングし、接続電極を形成し、前記接続電極はそれぞれ第１貫通孔及び第２貫通孔によってＬＥＤ半導体層及び原基板に接触する、ステップ１６と、を含み、そのうち、前記ステップ２における転写基板は表面に接着層が設けられた硬質基板であり、前記ステップ２において、レーザーリフトオフプロセスによって原基板を剥離する。

【発明の効果】

【００１９】

本発明の有益な効果は、以下のとおりである。本発明はマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルを提供し、該マイクロ発光ダイオードディスプレイパネルは画素凹溝内に樹脂接着層を充填し、且つマイクロ発光ダイオードを樹脂接着層中に圧入し且つ固定し、同時に接続電極によってマイクロ発光ダイオードの底部の電極をマイクロ発光ダイオードの最上部にガイドすることで、マイクロ発光ダイオードの２つの電極とともに最上部に位置させ、前記マイクロ発光ダイオードの電極と電極接点との接続が容易になり、マイクロ発光ダイオードの電極ボンディングの難易度を低下させ、マイクロ発光ダイオードの電極ボンディングの信頼性を向上させることができる。本発明はさらにマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法を提供し、マイクロ発光ダイオードの電極ボンディングの難易度を低下させ、マイクロ発光ダイオードの電極ボンディングの信頼性を向上させることができる。

【００２０】

本発明の特徴及び技術内容を更に把握するために、以下の本発明についての詳細説明及

び図面を参照できるが、図面は参考及び説明用のために提供され、且つ本発明を限定することに用いられるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】図1は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のステップ1の模式図である。

【図2】図2は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のステップ1の模式図である。

【図3】図3は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のステップ1の模式図である。

【図4】図4は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のステップ1の模式図である。

【図5】図5は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のステップ1の模式図である。

【図6】図6は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のステップ1の模式図である。

【図7】図7は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のステップ1の模式図である。

【図8】図8は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のステップ1の模式図である。

【図9】図9は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のステップ2の模式図である。

【図10】図10は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のステップ3の模式図である。

【図11】図11は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のステップ3の模式図である。

【図12】図12は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のステップ4及びステップ5の模式図である。

【図13】図13は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のステップ4及びステップ5の模式図である。

【図14】図14は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のステップ61の模式図である。

【図15】図15は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のステップ62の模式図である。

【図16】図16は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のステップ63の模式図、及び本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの構造模式図である。

【図17】図17は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のステップ63の上面模式図である。

【図18】図18は、本発明におけるマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

本発明が採用する技術的手段及びその効果を更に説明するために、以下、本発明の好適な実施例及びその図面を参照して詳細に説明する。

【0023】

図16に示されるように、本発明はマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルを提供し、ベース基板41、上記ベース基板41上に設けられる画素定義層45、上記画素定義層45中に形成される画素凹溝15、上記画素凹溝15内に設けられる樹脂接着層13、上記画素凹溝15内に設けられ且つ上記樹脂接着層13中に嵌入されるマイクロ発光ダイ

10

20

30

40

50

オード 200、及びそれぞれ画素凹溝 15 の両側の画素定義層 45 上に位置する第 1 電極接点 43 と第 2 電極接点 44 とを含む。

【0024】

上記マイクロ発光ダイオード 200 は、接続電極 6、上記接続電極 6 の上方に設けられ且つ上記接続電極 6 に接触する LED 半導体層 2、上記 LED 半導体層 2 の上方に設けられ且つ上記 LED 半導体層 2 に接触する第 1 電極 71、上記 LED 半導体層 2 の上方に設けられ且つ上記接続電極 6 に接触する第 2 電極 72、及び上記 LED 半導体層 2 を囲む絶縁保護層 14 を含む。

【0025】

上記接続電極 6 の上記第 2 電極 72 に接触する部分及び上記 LED 半導体層 2 の上面がともに上記樹脂接着層 13 外に露出し、上記第 1 電極 71 及び第 2 電極 72 がそれぞれ上記第 1 電極接点 43 及び第 2 電極接点 44 に接触する。

10

【0026】

具体的には、上記マイクロ発光ダイオードディスプレイパネルは、上記ベース基板 41 と画素定義層 45 との間に設けられる TFT 層 42 をさらに含み、上記 TFT 層 42 は、上記ベース基板 41 上に設けられる活性層 421、上記活性層 421 及び上記ベース基板 41 を被覆するゲート絶縁層 422、上記活性層 421 の上方のゲート絶縁層 422 上に設けられるゲート 423、上記ゲート 423 及びゲート絶縁層 422 を被覆する層間絶縁層 424、及び上記層間絶縁層 424 上に設けられ上記活性層 421 の両端に接触するソース 425 とドレイン 426 とを含む。

20

【0027】

そのうち、上記第 1 電極接点 43 がさらに上記ソース 425 に接触し、具体的には、上記第 1 電極接点 43 が上記画素定義層 45 を貫通するビアホールによって上記ソース 425 に接触する。

【0028】

具体的には、上記マイクロ発光ダイオードディスプレイパネルは、上記画素凹溝 15 の底部に位置する反射金属層 16 をさらに含む。

【0029】

具体的には、上記 LED 半導体層 2 は、N+ 層、P+ 層、及び N+ 層と P+ 層とに接触する多重量子井戸層を含む。上記接続電極 6 の材料はニッケル (Ni)、モリブデン (Mo)、アルミニウム (Al)、金 (Au)、白金 (Pt)、及びチタン (Ti) 等の金属のうちの 1 種又は複数種の組み合わせであってもよい。上記第 1 電極 71 及び第 2 電極 72 はともに透明電極であり、材料が酸化インジウム錫 (ITO)、酸化インジウム亜鉛 (IZO)、又はポリエチレンジオキシチオフェンとポリスチレンスルホン酸との混合物 (PEDOT: PSS) であり、上記絶縁保護層 14 の材料は酸化ケイ素 (SiO_x)、窒化ケイ素 (SiN_x)、又は酸化アルミニウム (Al₂O₃) 等である。

30

【0030】

なお、上記樹脂接着層 13 の材料は比較的高い粘度を有し、紫外線 (UV) 硬化又は熱硬化によって硬化可能な材料であり、好適には、上記樹脂接着層 13 の材料はポリメタクリル酸メチル (PMMA) である。マイクロ発光ダイオード 200 の転写時、樹脂接着層 13 はマイクロ発光ダイオード 200 を固定し、マイクロ発光ダイオード 200 の位置ずれを防止することができるとともに、接続電極 6 によってマイクロ発光ダイオード 200 の底部の電極をマイクロ発光ダイオード 200 の最上部にガイドし、マイクロ発光ダイオード 200 の 2 つの電極をとともに最上部に位置させることで、上記マイクロ発光ダイオード 200 の電極と電極接点との接続が容易になるだけでなく、マイクロ発光ダイオード 200 の電極ボンディングの難易度を低下させ、マイクロ発光ダイオード 200 の電極ボンディングの信頼性を向上させることができる。

40

【0031】

図 18 に示すように、本発明はさらに上記マイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法を提供し、下記ステップを含む。

50

【0032】

ステップ1では、図1～図8に示すように、原基板1を提供し、上記原基板1上にLED半導体層2、上記LED半導体層2及び原基板1を被覆する第1絶縁層3、及び上記第1絶縁層3上に設けられ且つ上記LED半導体層2及び原基板1に接触する接続電極6を順に形成する。

【0033】

具体的には、上記ステップ1は、具体的にはステップ11～16を含む。

【0034】

ステップ11では、図1に示すように、原基板1を提供し、上記原基板1上にLED半導体薄膜2'を形成し、上記LED半導体薄膜2'上にパターン化された第1フォトリジスト層10を形成する。

10

【0035】

ステップ12では、図2に示すように、上記第1フォトリジスト層10をマスクとして上記LED半導体薄膜2'をエッチングし、LED半導体層2を形成する。

【0036】

ステップ13では、図3及び図4に示すように、上記LED半導体層2及び原基板1の上に第1絶縁層3を被覆し、上記第1絶縁層3上にパターン化された第2フォトリジスト層20を形成する。

【0037】

ステップ14では、図5に示すように、第2フォトリジスト層20をマスクとして上記第1絶縁層3をエッチングし、上記第1絶縁層3を貫通する第1貫通孔4及び第2貫通孔5を形成し、上記第1貫通孔4及び第2貫通孔5がそれぞれ上記LED半導体層2の一部及び原基板1の一部を露出する。

20

【0038】

ステップ15では、図6及び図7に示すように、上記第1絶縁層3、LED半導体層2、及び原基板1の上に第1金属薄膜6'を形成し、上記第1金属薄膜6'上にパターン化された第3フォトリジスト層30を形成する。

【0039】

ステップ16では、図8に示すように、第3フォトリジスト層30をマスクとして上記第1金属薄膜6'をエッチングし、接続電極6を形成し、上記接続電極6がそれぞれ第1貫通孔4及び第2貫通孔5によってLED半導体層2及び原基板1に接触する。

30

【0040】

具体的には、上記原基板1はサファイア基板(Al_2O_3)、シリコン基板(Si)、炭化ケイ素基板(SiC)、又は窒化ガリウム基板(GaN)等であり、上記LED半導体層2は、N+層、P+層、及びN+層とP+層とに接触する多重量子井戸層を含む。上記接続電極6の材料はニッケル、モリブデン、アルミニウム、金、白金、及びチタン等の金属のうちの1種又は複数種の組み合わせであってもよい。上記第1絶縁層3の材料は酸化ケイ素、窒化ケイ素、又は酸化アルミニウム等である。

【0041】

ステップ2において、図9に示すように、転写基板8を提供し、上記転写基板8の表面を接続電極6と接着し、上記原基板1を剥離し、LED半導体層2、第1絶縁層3及び接続電極6をすべて転写基板8に転写し、上記LED半導体層2、第1絶縁層3、及び接続電極6の原基板1に接触する部分を露出する。

40

【0042】

具体的には、上記ステップ2における転写基板8は表面に接着層が設けられた硬質基板であり、上記硬質基板の表面の接着層によって接続電極6と接着し、接続電極6を転写基板8と接続し、さらにレーザーリフトオフプロセスによって原基板1を除去し、LED半導体層2、第1絶縁層3及び接続電極6を転写基板8に転写し、上記LED半導体層2、第1絶縁層3及び接続電極6を上下逆転させる。すなわち、上記LED半導体層2、第1絶縁層3及び接続電極6の上記原基板1に接触する部分が上記転写基板8から離れて、L

50

E D半導体層 2 及び接続電極 6 の原基板 1 に接触する部分を露出する。

【 0 0 4 3 】

ステップ 3 では、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、上記露出された L E D 半導体層 2 、第 1 絶縁層 3 、及び接続電極 6 の上に第 2 絶縁層 9 を形成し、上記第 2 絶縁層 9 上に第 1 電極接続孔 1 1 及び第 2 電極接続孔 1 2 が形成され、上記第 1 電極接続孔 1 1 及び第 2 電極接続孔 1 2 がそれぞれ上記 L E D 半導体層 2 の一部及び接続電極 6 の一部を露出し、マイクロ発光ダイオードの半製品 1 0 0 を得る。

【 0 0 4 4 】

具体的には、上記第 2 絶縁層 9 と第 1 絶縁層 3 とは共に、上記 L E D 半導体層 2 を囲む絶縁保護層 1 4 を構成する。

10

【 0 0 4 5 】

具体的には、上記ステップ 3 は、具体的にステップ 3 1 ~ 3 2 を含む。

【 0 0 4 6 】

ステップ 3 1 では、図 1 0 に示すように、上記 L E D 半導体層 2 、第 1 絶縁層 3 、及び接続電極 6 の上に第 2 絶縁層 9 を形成し、上記第 2 絶縁層 9 上にパターン化された第 4 フォトリソ層 4 0 を形成する。

【 0 0 4 7 】

ステップ 3 2 では、図 1 1 に示すように、上記第 4 フォトリソ層 4 0 をマスクとして上記第 2 絶縁層 9 をエッチングし、上記第 2 絶縁層 9 を貫通する第 1 電極接続孔 1 1 及び第 2 電極接続孔 1 2 を形成し、上記第 1 電極接続孔 1 1 及び第 2 電極接続孔 1 2 がそれぞれ上記 L E D 半導体層 2 の一部及び接続電極 6 の一部を露出する。

20

【 0 0 4 8 】

具体的には、上記第 2 絶縁層 9 の材料は酸化ケイ素、窒化ケイ素、又は酸化アルミニウム等である。

【 0 0 4 9 】

ステップ 4 では、図 1 2 及び図 1 3 に示すように、転写ヘッド 3 0 0 及び受取基板 4 0 0 を提供し、上記受取基板 4 0 0 は、ベース基板 4 1 、上記ベース基板 4 1 上に設けられる画素定義層 4 5 、上記画素定義層 4 5 中に形成される画素凹溝 1 5 、上記画素凹溝 1 5 内に設けられる樹脂接着層 1 3 、及びそれぞれ画素凹溝 1 5 の両側の画素定義層 4 5 上に位置する第 1 電極接点 4 3 と第 2 電極接点 4 4 とを含む。

30

【 0 0 5 0 】

具体的には、上記ステップ 4 で提供される受取基板 4 0 0 は、上記ベース基板 4 1 と画素定義層 4 5 との間に位置する T F T 層 4 2 をさらに含む。

【 0 0 5 1 】

上記 T F T 層 4 2 は、上記ベース基板 4 1 上に設けられる活性層 4 2 1 、上記活性層 4 2 1 及び上記ベース基板 4 1 を被覆するゲート絶縁層 4 2 2 、上記活性層 4 2 1 の上方のゲート絶縁層 4 2 2 上に設けられるゲート 4 2 3 、上記ゲート 4 2 3 及びゲート絶縁層 4 2 2 を被覆する層間絶縁層 4 2 4 、及び上記層間絶縁層 4 2 4 上に設けられ上記活性層 4 2 1 の両端に接触するソース 4 2 5 とドレイン 4 2 6 とを含み、そのうち、上記第 1 電極接点 4 3 はさらに上記ソース 4 2 5 に接触し、具体的には、上記第 1 電極接点 4 3 は上記画素定義層 4 5 を貫通するビアホールによって上記ソース 4 2 5 に接触する。

40

【 0 0 5 2 】

ステップ 5 では、図 1 2 及び図 1 3 に示すように、上記転写ヘッド 3 0 0 によって転写基板 8 上のマイクロ発光ダイオードの半製品 1 0 0 を受取基板 4 0 0 上の画素凹溝 1 5 内に転写し、上記マイクロ発光ダイオードの半製品 1 0 0 を上記樹脂接着層 1 3 中に圧入し且つ固定し、上記接続電極 6 の第 2 電極接続孔 1 2 によって露出された部分及び上記 L E D 半導体層 2 の上面がともに上記樹脂接着層 1 3 外に露出する。

【 0 0 5 3 】

なお、上記樹脂接着層 1 3 の材料は比較的高い粘度を有し、紫外線 (U V) 硬化又は熱硬化によって硬化可能な材料であり、好適には、上記樹脂接着層 1 3 の材料はポリメタク

50

リル酸メチル（PMMA）である。マイクロ発光ダイオードの半製品100を樹脂接着層13中に圧入することによって、マイクロ発光ダイオードの半製品100を固定し、後に得られるマイクロ発光ダイオード200の位置ずれを効果的に防止できる。

【0054】

ステップ6では、図14～図17に示すように、上記マイクロ発光ダイオードの半製品100上に第1電極71及び第2電極72を形成し、マイクロ発光ダイオード200を得て、上記第1電極71が上記LED半導体層2及び第1電極接点43に接触し、上記第2電極72が上記接続電極6及び第2電極接点44に接触する。

【0055】

具体的には、上記ステップ6は、具体的にはステップ61～63を含む。

10

【0056】

ステップ61では、図14に示すように、上記マイクロ発光ダイオードの半製品100、画素定義層45、第1電極接点43、第2電極接点44、及び樹脂接着層13上に導電性薄膜7'を形成する。

【0057】

ステップ62では、図15に示すように、上記導電性薄膜7'上にパターン化された第5フォトリソ層50を形成する。

【0058】

ステップ63では、図16及び図17に示すように、上記第5フォトリソ層50をマスクとして上記導電性薄膜7'をエッチングし、第1電極71及び第2電極72を形成する。

20

【0059】

具体的には、上記第1電極71及び第2電極72はともに透明電極であり、材料がITO、IZO、又はPEDOT:PSSである。

【0060】

なお、上記マイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法は、接続電極6によってマイクロ発光ダイオード200の底部の電極をマイクロ発光ダイオード200の最上部にガイドし、マイクロ発光ダイオード200の2つの電極をともに最上部に位置させることで、上記マイクロ発光ダイオード200の電極と電極接点との接続が容易になるだけでなく、マイクロ発光ダイオード200の電極ボンディングの難易度を低下させ、マイクロ発光ダイオード200の電極ボンディングの信頼性を向上させることができる。

30

【0061】

上記のとおり、本発明はマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルを提供し、該マイクロ発光ダイオードディスプレイパネルは画素凹溝内に樹脂接着層を充填し、且つマイクロ発光ダイオードを樹脂接着層中に圧入し且つ固定し、同時に接続電極によってマイクロ発光ダイオードの底部の電極をマイクロ発光ダイオードの最上部にガイドすることで、マイクロ発光ダイオードの2つの電極をともに最上部に位置させ、上記マイクロ発光ダイオードの電極と電極接点との接続が容易になり、マイクロ発光ダイオードの電極ボンディングの難易度を低下させ、マイクロ発光ダイオードの電極ボンディングの信頼性を向上させることができる。本発明はさらにマイクロ発光ダイオードディスプレイパネルの製造方法を提供し、マイクロ発光ダイオードの電極ボンディングの難易度を低下させ、マイクロ発光ダイオードの電極ボンディングの信頼性を向上させることができる。

40

【0062】

以上のように説明したが、当業者は本発明の技術的手段及び技術発想に基づきほかの種々の対応する変更や変形を行うことができ、これらの変更や変形はすべて本発明の特許請求の範囲の保護範囲に属するべきである。

【符号の説明】

【0063】

- 1 原基板
- 2 LED半導体層

50

2	'	L E D 半 導 体 薄 膜	
3		第 1 絶 縁 層	
4		第 1 貫 通 孔	
5		第 2 貫 通 孔	
6		接 続 電 極	
6	'	第 1 金 属 薄 膜	
7	'	導 電 性 薄 膜	
8		転 写 基 板	
9		第 2 絶 縁 層	
10		第 1 フォトレジスト層	10
11		第 1 電極接続孔	
12		第 2 電極接続孔	
13		樹脂接着層	
14		絶縁保護層	
15		画素凹溝	
16		反射金属層	
20		第 2 フォトレジスト層	
30		第 3 フォトレジスト層	
40		第 4 フォトレジスト層	
41		ベース基板	20
42		T F T 層	
43		第 1 電極接点	
44		第 2 電極接点	
45		画素定義層	
50		第 5 フォトレジスト層	
71		第 1 電極	
72		第 2 電極	
100		半製品	
200		マイクロ発光ダイオード	
300		転写ヘッド	30
400		受取基板	
421		活性層	
422		ゲート絶縁層	
423		ゲート	
424		層間絶縁層	
425		ソース	
426		ドレイン	

【 図 1 】

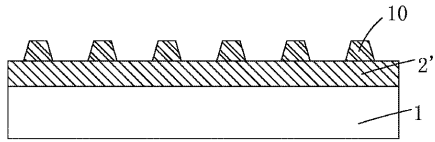


图1

【 図 2 】

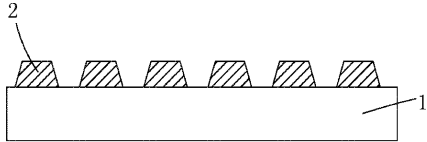


图2

【 図 3 】

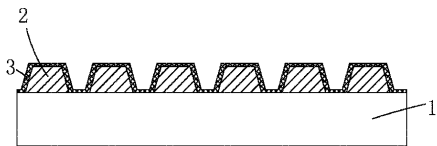


图3

【 図 7 】

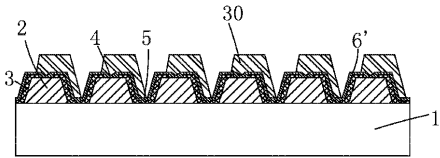


图7

【 図 8 】

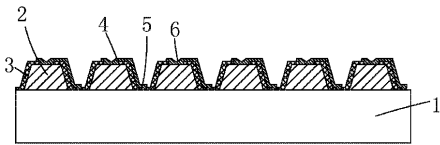


图8

【 図 9 】

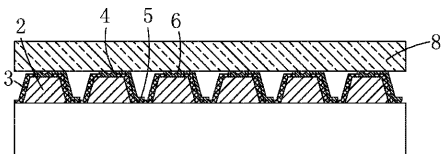


图9

【 図 4 】

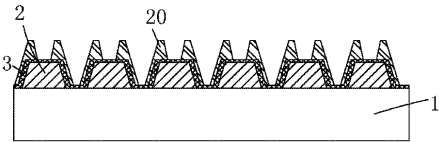


图4

【 図 5 】

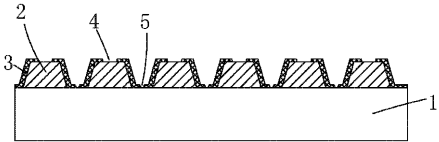


图5

【 図 6 】

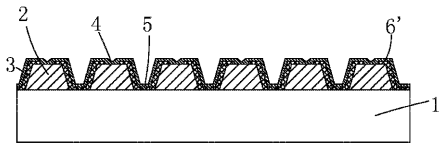


图6

【 図 1 0 】

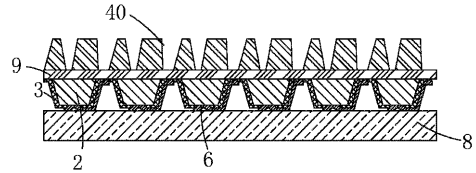


图10

【 図 1 1 】

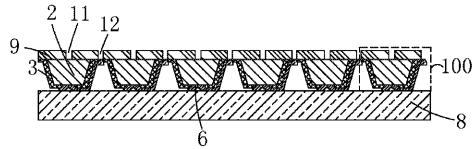


图11

【図 1 2】

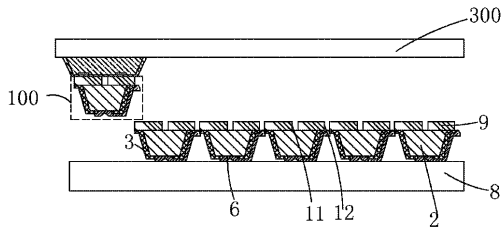


图12

【図 1 3】

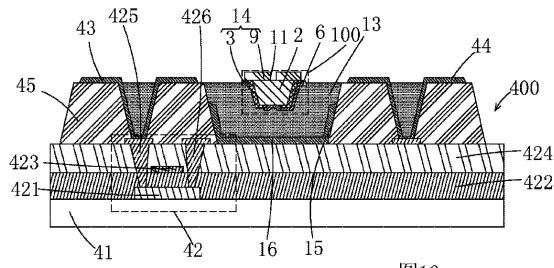
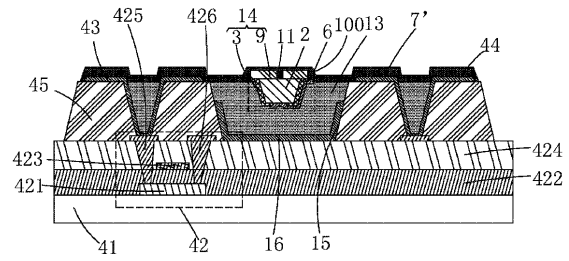


图13

【図 1 4】



【図 1 5】

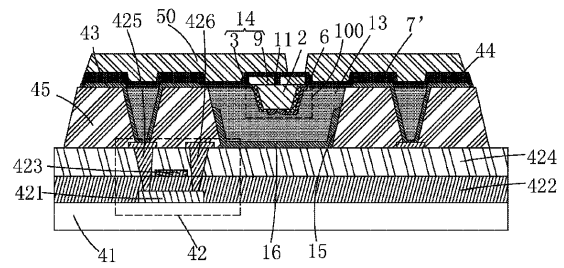


图15

【図 1 6】

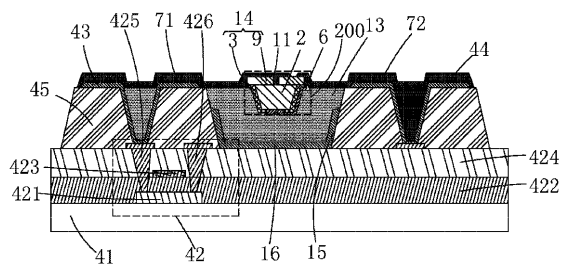


图16

【図 1 7】

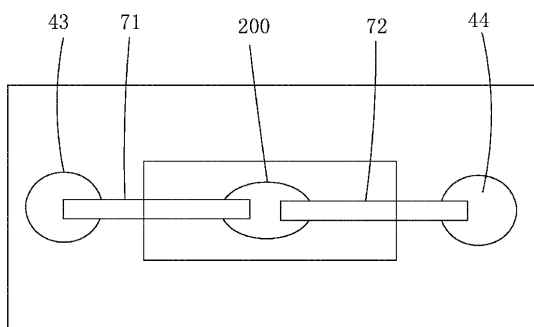
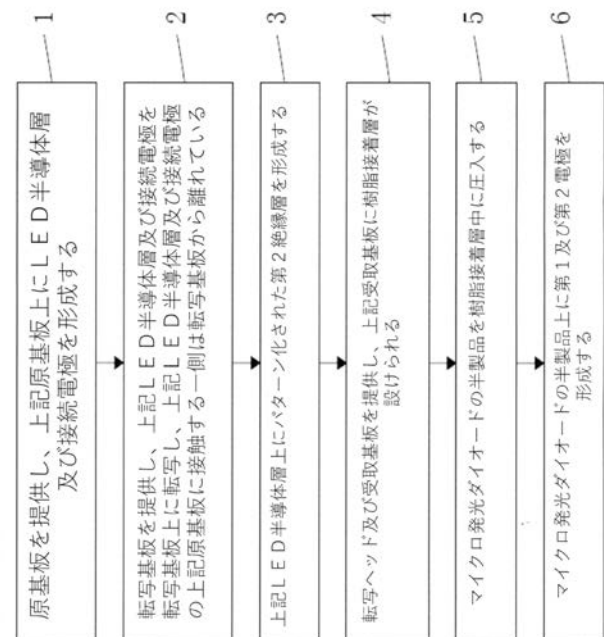


图17

【図 1 8】



【 国际调查报告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2017/089253		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
H01L 27/15 (2006.01) i; H01L 33/38 (2010.01) i; H01L 33/00 (2010.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) DWPI, CNABS, CNKI, SIPOABS: 微发光二极管, 微型发光二极管, 微发光 LED, 微型 LED, 沟, 槽, 凹, 穴, 腔, 转移, 转运, 拾取, micro LED?, microLED?, trench, groove, concave, transfer+, pick up				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	CN 105324858 A (LUXVUE TECHNOLOGY CORPORATION) 10 February 2016 (10.02.2016), description, paragraphs [0057]-[0064], [0070]-[0076], and [0087], and figures 2A-2F, 5B, 5C and 13A	1-15		
A	CN 106058010 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 October 2016 (26.10.2016), entire document	1-15		
A	CN 104952899 A (AU OPTRONICS CORPORATION) 30 September 2015 (30.09.2015), entire document	1-15		
A	CN 104838508 A (LUXVUE TECHNOLOGY CORPORATION) 12 August 2015 (12.08.2015), entire document	1-15		
A	US 2014267683 A1 (LUXVUE TECHNOLOGY CORP.) 18 September 2014 (18.09.2014), entire document	1-15		
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="vertical-align: top;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 13 February 2018		Date of mailing of the international search report 06 March 2018		
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451		Authorized officer ZHOU, Jiang Telephone No. (86-10) 62411586		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/089253

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105324858 A	10 February 2016	TW I585996 B	01 June 2017
		TW 201515262 A	16 April 2015
		JP 2016522585 A	28 July 2016
		US 9570427 B2	14 February 2017
		TW I542033 B	11 July 2016
		KR 101766184 B1	07 August 2017
		TW 201635584 A	01 October 2016
		US 8987765 B2	24 March 2015
		JP 6159477 B2	05 July 2017
		US 2016111405 A1	21 April 2016
		US 2017125392 A1	04 May 2017
		KR 20170033905 A	27 March 2017
		US 2015137153 A1	21 May 2015
		US 9240397 B2	19 January 2016
		US 9876000 B2	23 January 2018
		CN 105324858 B	14 November 2017
		WO 2014204695 A1	24 December 2014
		KR 101718829 B1	04 April 2017
		US 2014367705 A1	18 December 2014
		EP 2997608 A1	23 March 2016
		KR 20160010537 A	27 January 2016
CN 106058010 A	26 October 2016	None	
CN 104952899 A	30 September 2015	US 2016372514 A1	22 December 2016
		TW 201701458 A	01 January 2017
CN 104838508 A	12 August 2015	WO 2014093063 A1	19 June 2014
		TW 201427068 A	01 July 2014
		KR 20150084922 A	22 July 2015
		DE 112013005899 T5	10 September 2015

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/089253

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
		US 9178123 B2	03 November 2015
		JP 2016503958 A	08 February 2016
		KR 101729328 B1	21 April 2017
		JP 6078164 B2	08 February 2017
		US 2016013167 A1	14 January 2016
		TW I544659 B	01 August 2016
		KR 20170045379 A	26 April 2017
		US 2014159064 A1	12 June 2014
		US 2017148773 A1	25 May 2017
		GB 2522816 B	18 October 2017
		GB 201508886 D0	01 July 2015
		GB 2522816 A	05 August 2015
		US 9620487 B2	11 April 2017
US 2014267683 A1	18 September 2014	US 9865832 B2	09 January 2018
		US 9252375 B2	02 February 2016
		US 2015318328 A1	05 November 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/089253

A. 主题的分类

H01L 27/15(2006.01)i; H01L 33/38(2010.01)i; H01L 33/00(2010.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

DWPI, CNABS, CNKI, SIPOABS: 微发光二极管, 微型发光二极管, 微发光LED, 微型LED, 沟, 槽, 凹, 穴, 腔, 转移, 转运, 拾取, micro LED?, microLED?, trench, groove, concave, transfer+, pick up

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 105324858 A (勒克斯维科技公司) 2016年 2月 10日 (2016 - 02 - 10) 说明书第[0057]-[0064]段、第[0070]-[0076]段、第[0087], 及附图2A-2F、5B-5C、13A	1-15
A	CN 106058010 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-15
A	CN 104952899 A (友达光电股份有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 全文	1-15
A	CN 104838508 A (勒克斯维科技公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 全文	1-15
A	US 2014267683 A1 (LUXVUE TECHNOLOGY CORP) 2014年 9月 18日 (2014 - 09 - 18) 全文	1-15

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类型文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 2月 13日

国际检索报告邮寄日期

2018年 3月 6日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

周江

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62411586

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/089253

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105324858	A	2016年 2月 10日	TW	1585996	B	2017年 6月 1日
				TW	201515262	A	2015年 4月 16日
				JP	2016522585	A	2016年 7月 28日
				US	9570427	B2	2017年 2月 14日
				TW	1542033	B	2016年 7月 11日
				KR	101766184	B1	2017年 8月 7日
				TW	201635584	A	2016年 10月 1日
				US	8987765	B2	2015年 3月 24日
				JP	6159477	B2	2017年 7月 5日
				US	2016111405	A1	2016年 4月 21日
				US	2017125392	A1	2017年 5月 4日
				KR	20170033905	A	2017年 3月 27日
				US	2015137153	A1	2015年 5月 21日
				US	9240397	B2	2016年 1月 19日
				US	9876000	B2	2018年 1月 23日
				CN	105324858	B	2017年 11月 14日
				WO	2014204695	A1	2014年 12月 24日
				KR	101718829	B1	2017年 4月 4日
				US	2014367705	A1	2014年 12月 18日
				EP	2997608	A1	2016年 3月 23日
				KR	20160010537	A	2016年 1月 27日
CN	106058010	A	2016年 10月 26日	无			
CN	104952899	A	2015年 9月 30日	US	2016372514	A1	2016年 12月 22日
				TW	201701458	A	2017年 1月 1日
CN	104838508	A	2015年 8月 12日	WO	2014093063	A1	2014年 6月 19日
				TW	201427068	A	2014年 7月 1日
				KR	20150084922	A	2015年 7月 22日
				DE	112013005899	T5	2015年 9月 10日
				US	9178123	B2	2015年 11月 3日
				JP	2016503958	A	2016年 2月 8日
				KR	101729328	B1	2017年 4月 21日
				JP	6078164	B2	2017年 2月 8日
				US	2016013167	A1	2016年 1月 14日
				TW	1544659	B	2016年 8月 1日
				KR	20170045379	A	2017年 4月 26日
				US	2014159064	A1	2014年 6月 12日
				US	2017148773	A1	2017年 5月 25日
				GB	2522816	B	2017年 10月 18日
				GB	201508886	D0	2015年 7月 1日
				GB	2522816	A	2015年 8月 5日
				US	9620487	B2	2017年 4月 11日
US	2014267683	A1	2014年 9月 18日	US	9865832	B2	2018年 1月 9日
				US	9252375	B2	2016年 2月 2日
				US	2015318328	A1	2015年 11月 5日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

Fターム(参考) 5F241 AA41 CA05 CA74 CA88 CA98 FF06
5G435 AA14 AA17 BB04 EE12 KK05

专利名称(译)	微发光二极管显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	JP2020521181A	公开(公告)日	2020-07-16
申请号	JP2019565231	申请日	2017-06-20
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深▲セン▼市华星光电技术有限公司		
发明人	▲盧▼▲馬▼才		
IPC分类号	G09F9/33 H01L33/00 H01L33/36 G09F9/30 G09F9/00		
CPC分类号	H01L27/156 H01L33/0095 H01L33/38 H01L25/0753 H01L25/167 H01L27/153 H01L33/0093 H01L33/20 H01L33/44 H01L33/56 H01L33/60 H01L33/62 H01L27/15 H01L33/005 H01L33/10 H01L33/30 H01L33/486 H01L33/52		
FI分类号	G09F9/33 H01L33/00.L H01L33/36 G09F9/30.338 G09F9/00.338		
F-TERM分类号	5C094/AA31 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA23 5C094/DA13 5C094/DB04 5C094/FB01 5F142/AA86 5F142/CA11 5F142/EA12 5F142/EA18 5F142/FA32 5F142/FA42 5F142/FA46 5F142/GA02 5F241/AA41 5F241/CA05 5F241/CA74 5F241/CA88 5F241/CA98 5F241/FF06 5G435/AA14 5G435/AA17 5G435/BB04 5G435/EE12 5G435/KK05		
代理人(译)	饭田正人 崔允辰		
优先权	201710370731.9 2017-05-23 CN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种微发光二极管显示面板及其制造方法。在微型发光二极管显示面板中,像素粘结槽(15)充满树脂粘结层(13),微型发光二极管(200)压入并固定在树脂粘结层(13)中,同时连接电极(6)将微发光二极管(200)的底部电极引导至微发光二极管(200)的顶部,并将微发光二极管(200)的两个电极(71、72)一起放置在顶部。因此,可以容易地连接微发光二极管(200)的电极(71、72)和电极触点(43、44),并且难以粘接微发光二极管(200)的电极(71、72)。并且可以提高结合微型发光二极管(200)的电极(71、72)的可靠性。

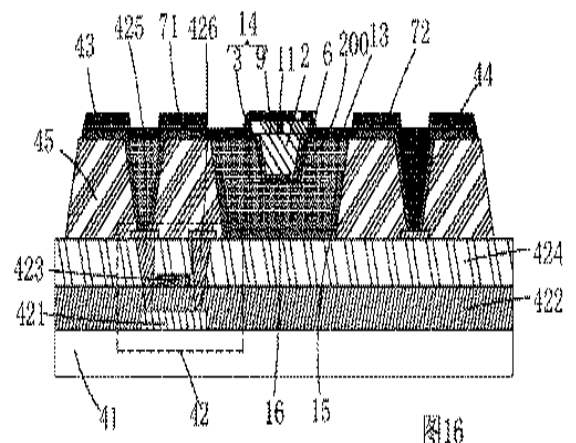


图16